



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

**“PUNTO POLANCO:
INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y AUTOMATIZACIÓN”**

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO (ÁREA ELECTRÓNICA)**

P R E S E N T A:

PEDRO ISMAEL ROMERO CONTRERAS



A S E S O R:

ING. JOEL GARCÍA ZÁRRAGA

2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y familia, maestros y todas las personas que han influenciado en el pasado y en el presente para llegar a este momento que marca de manera significativa mi vida personal y profesional, a Joel García Zárraga por su tiempo y dedicación a Mariana Zepeda Orozco por su apoyo incondicional.

Gracias.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 2 |
| OBJETIVO | |
| RESUMEN | |
| | |
| CAPITULO 1: LINEAMIENTOS DEL PROYECTO PUNTO POLANCO | |
| 1.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA: MR SOLUCIONES PROFESIONALES E INTELIGENCIA DE EDIFICIOS SA DE CV | 5 |
| 1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: CORPORATIVO PUNTO POLANCO | 7 |
| 1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO DE INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y AUTOMATIZACIÓN DEL CORPORATIVO PUNTO POLANCO | 9 |
| | |
| CAPÍTULO 2: FUNDAMENTO TEÓRICO | |
| 2.1 DEFINICIÓN DE EDIFICIO INTELIGENTE | 11 |
| 2.2 SISTEMAS DE CONTROL PARA EDIFICIOS INTELIGENTES | 12 |
| | |
| CAPÍTULO 3: DESARROLLO DEL PROYECTO PUNTO POLANCO | |
| 3.1 DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO | 14 |
| 3.2 DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD Y AUTOMATIZACIÓN | 15 |
| 3.3 DISEÑO DE LOS SISTEMAS ESPECIALES DE PUNTO POLANCO | 19 |
| 3.3.1 SISTEMAS DE SEGURIDAD | 19 |
| SISTEMA DETECCIÓN DE INCENDIO | 19 |
| SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN | 23 |
| SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO | 26 |
| 3.3.2 SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL | 30 |
| SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO | 30 |
| SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN Y EXTRACCIÓN | 38 |
| 3.4 INTEGRACIÓN: SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE EDIFICIOS BMS | 40 |
| | |
| CAPÍTULO 4: REPORTE FOTOGRÁFICO | |
| 4.1 SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO | 42 |
| 4.2 SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN | 46 |
| 4.3 SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO | 48 |
| 4.4 SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO | 53 |
| 4.5 SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN Y EXTRACCIÓN | 58 |
| 4.6 SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE EDIFICIOS BMS | 60 |
| | |
| CONCLUSIONES | 66 |
| BIBLIOGRAFÍA | 70 |
| ANEXOS | 71 |
| PLANILLA DE CONCEPTOS DE LOS SISTEMAS ESPECIALES | |
| PLANOS DE OBRA | |

1. INTRODUCCIÓN

La integración de alta tecnología y componentes electrónicos en los inmuebles tiene actualmente una gran relevancia, ya que responde a la creciente necesidad de contar con ambientes más productivos y más seguros en los que se administren los recursos de una manera óptima. La ingeniería de seguridad y automatización se encarga de integrar en los inmuebles dispositivos que permitan contar con una administración inteligente de las edificaciones a través del monitoreo automático de todos los sistemas especiales en un solo cuarto de control, brindando información sobre los parámetros de confort y seguridad del edificio.

El concepto de Edificio Inteligente se refiere a aquellos edificios que incorporan tecnología avanzada y automatización de sus sistemas y servicios tales como climatización, seguridad y comunicaciones. Actualmente el calificativo “Inteligente” no se refiere únicamente al grado de automatización de los equipos, sino a la integración de todos los sistemas y subsistemas a través de un sistema BMS (Building Management System).

La presente memoria de experiencia profesional documenta un proyecto de ingeniería de seguridad y automatización aplicado a un inmueble con el propósito de integrar sus servicios en un sistema inteligente.

Este proyecto ejemplifica el trabajo que he realizado durante mi trayectoria profesional de más de 8 años dentro de la empresa *MR Soluciones Profesionales e Inteligencia de Edificios SA de CV* en la que he colaborado como Ingeniero en diversos proyectos entre los que puedo mencionar los siguientes de mayor relevancia:

- ♦ Hotel Hampthon Inn, Centro Histórico Ciudad de México. 2008
- ♦ Corporativo Bimbo, Santa Fe Ciudad de México, 2009
- ♦ CEDIS Centro de Distribución Danone, Irapuato, Guanajuato, 2010
- ♦ Centro Comercial Town Center Rosario, Azcapotzalco Ciudad de México. 2011
- ♦ Centro Comercial Town Center Nicolás Romero, Estado de México. 2012
- ♦ Corporativo Nacional Monte de Piedad, Paseo de la Reforma, Ciudad de México. 2013
- ♦ Corporativo Seguros Mapfre, Paseo de la Reforma , Ciudad de México, 2013-2014
- ♦ Corporativo Reforma Diana, Paseo de la Reforma, Ciudad de México, 2014 premio IME

1.1 OBJETIVO

El objeto de esta memoria es documentar un estudio de caso específico de control y automatización de inmuebles que ilustre los diversos procesos que se siguen en cada una de las etapas de desarrollo de un proyecto integral para un Edificio Inteligente.

La elección del proyecto Punto Polanco para esta memoria de experiencia profesional se debe a que es un proyecto que abarca la automatización e integración de varios sistemas de confort, seguridad y eficiencia energética; además de que, por tratarse de un proyecto reciente, la tecnología aplicada en el mismo es de vanguardia, lo que permite tener un panorama general de la tecnología que se está aplicando hoy en día.

Al ser un proyecto ya ejecutado, esta memoria es, además, una oportunidad para reflexionar sobre los retos, aportaciones y limitaciones que tiene actualmente la ingeniería aplicada en el campo del diseño de edificios inteligentes.

Esta memoria documenta las necesidades y expectativas especificadas por el cliente, el proyecto desarrollado por MR Soluciones para atender esas necesidades, los equipos seleccionados para cada uno de los sistemas integrados y la implementación de los mismos en obra.

1.2 RESUMEN

El presente trabajo es un proyecto integral de automatización, se eligió un proyecto de reciente construcción en el que se pudo documentar todo el proceso de implementación del proyecto desde el diseño hasta la fase de construcción y pruebas.

En el **capítulo 1** se presenta una breve descripción de la empresa MR Soluciones, dedicada a la integración de sistemas especiales, dentro de la cual se desarrollaron e implementaron los sistemas de seguridad y automatización del corporativo Punto Polanco. Se presentan también los lineamientos del proyecto del corporativo y los objetivos específicos del proyecto de ingeniería de seguridad y automatización para este corporativo.

En el **capítulo 2** se presenta el fundamento teórico de los sistemas de seguridad y automatización, se hace una breve revisión de las definiciones actuales para el término

Edificio Inteligente, estableciendo las bases sobre las cuales se determina que sistemas de seguridad y automatización hacen que un edificio sea considerado inteligente, basados en la integración de las nuevas tecnologías que permiten procesar información, comunicar e integrar los equipos instalados en un edificio.

En el **capítulo 3** se presenta el desarrollo del proyecto de ingeniería de seguridad y automatización del corporativo punto Polanco, describiendo las diferentes etapas que fue necesario seguir para garantizar un eficiente sistema central de control: definición de necesidades del cliente, diseño del sistema, selección de equipos, diseño de la plataforma de integración, ejecución de la obra, programación y pruebas. En este capítulo se describen los diferentes sistemas especiales integrados en el corporativo Punto Polanco, tanto en el área de seguridad como en el área de automatización: Sistema de detección de incendios, sistema de Circuito Cerrado de Televisión, Sistema de Control de Acceso, Sistema de Automatización de Aire Acondicionado, Sistema de control de iluminación y Ventilación y Extracción en Sótanos, y el Sistema de Gestión de edificios BMS con el cual se integran todos los sistemas especiales. Para mayor detalle, en este capítulo también se ilustran los diagramas esquemáticos de funcionamiento y comunicación de cada uno de estos sistemas, mostrando los componentes que intervienen en los sistemas de control y los protocolos de comunicación entre ellos.

En el **capítulo 4** se presenta un reporte fotográfico que incluye los diferentes elementos instalados para cada uno de los sistemas, como sensores, monitores, paneles y fuentes. Con este reporte fotográfico se ilustran visualmente elementos de campo que integran los diferentes sistemas de seguridad y automatización ya instalados en obra.

Finalmente en el **Anexo 1** se incluyó, como parte de esta memoria, la planilla de conceptos de los sistemas especiales en la cual se puede ver la relación de todos los equipos seleccionados e instalados en la obra del Corporativo Punto Polanco para integrar cada uno de los sistemas especiales. Esta plantilla incluye la descripción de todos los elementos que componen cada uno de los sistemas, permitiendo conocer de qué elementos se compone cada sistema, así como sus características y marca.

En el **Anexo 2** se incluyeron todos los planos de obra de cada uno de los sistemas, lo que permite ver el diseño de los mismos, así como recorridos de tubería y cableado y elementos colocados en cada uno de los niveles.

CAPÍTULO 1: LINEAMIENTOS DEL PROYECTO PUNTO POLANCO

1.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA: MR SOLUCIONES PROFESIONALES E INTELIGENCIA DE EDIFICIOS SA DE CV

Mr Soluciones Profesionales e Inteligencia de edificios SA de CV es una empresa que se dedica a la integración de sistemas especiales desarrollando proyectos de ingeniería de seguridad y automatización que contribuyen a generar edificios más seguros, eficientes y confortables, proporcionando a los propietarios un monitoreo eficiente y oportuno de los equipos que operan en el edificio, lo que se traduce en ahorro de energía y en una mayor vida útil de los equipos. El giro de MR es el suministro e instalación de equipos de sistemas especiales, ofreciendo también servicios de mantenimiento y operación remota de inmuebles. La empresa cuenta con más de 10 años de experiencia en el área de desarrollo de proyectos de edificios inteligentes, colaborando tanto en la planeación y diseño de los sistemas como en la ejecución de la obra instalando, poniendo en operación e integrando diferentes sistemas especiales, como son:

- **AUTOMATIZACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO Y CALEFACCIÓN**

Con la automatización y monitoreo de los sistemas y equipos de aire acondicionado y calefacción se garantiza la máxima eficiencia energética, una óptima operación y máximo confort en cada una de las áreas del inmueble. Este sistema permite controlar que los equipos de aire acondicionado y calefacción operen únicamente en los horarios requeridos y que los mismos operen de acuerdo a los parámetros de confort preestablecidos.

- **CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN**

El CCTV permite la grabación y visión remota de áreas específicas de los inmuebles. Ayuda al control y seguridad de accesos, áreas comunes y perímetro del inmueble.

- **SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO**

Este sistema asegura la correcta y eficiente detección de incendios, lo que ayuda a la evacuación oportuna de los inmuebles protegidos, reduciendo los daños físicos y las pérdidas lamentables.

- **CONTROL DE ILUMINACIÓN**

El sistema automático de switcheo de iluminación programable por horarios tiene la capacidad de interactuar con sensores de presencia, botoneras y otros dispositivos, lo que asegura la máxima eficiencia en el consumo de energía.

- **SOLUCIONES DE CABLEADO ESTRUCTURADO**

Sistemas de transmisión de voz y datos utilizando alta tecnología e incluyendo cableado UTP, Fibra óptica, paneles de parcheo y accesorios periféricos.

- **COTROL DE ACCESO**

Estos sistemas permiten regular el acceso de personas y vehículos a áreas controladas con la más alta tecnología, ofreciendo soluciones de proximidad, biométricas, RFID, y sistemas de control de estacionamientos incluyendo entrega de tarjetas, sistemas de prepago y sistemas de carriles para edificios corporativos.

- **SISTEMA DE GUIADO AUTOMOTRIZ**

El sistema de guiado de automóviles permite, de manera rápida y eficaz, dotar al usuario con información para ubicar un lugar de estacionamiento. El sistema orienta al usuario a las plazas en forma jerarquizada y entrega al operador estadísticas de operación del estacionamiento.

Cada uno de estos sistemas especiales cumple con procesos específicos que, en conjunto, integran el sistema inteligente del edificio:

- La automatización y monitoreo de los diferentes sistemas logra una máxima eficiencia de los mismos y un importante ahorro de energía de acuerdo a los parámetros especificados para cada uno.
- Los sistemas de análisis y normalización de información permiten optimizar la operación de los sistemas, logrando un mantenimiento oportuno y un óptimo comportamiento energético.
- La integración de todos los sistemas busca armonizar el funcionamiento del conjunto de sistemas y servicios de tal manera que se interrelacionen en procesos automáticos inteligentes.

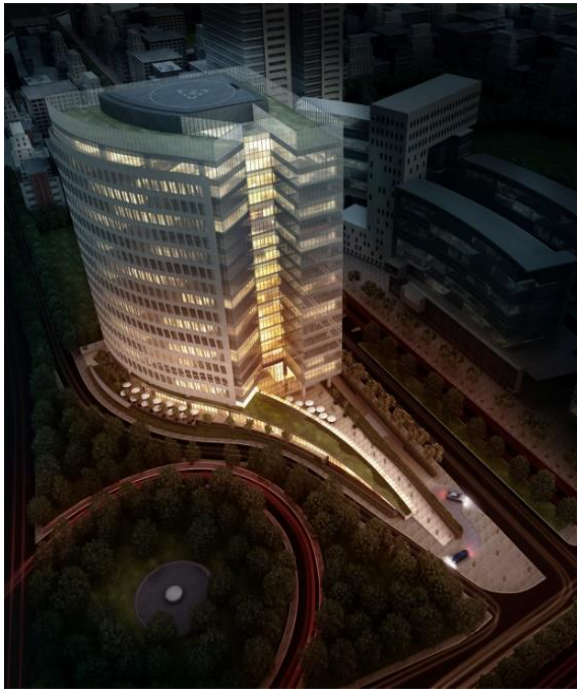
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: CORPORATIVO PUNTO POLANCO

El inmueble está ubicado sobre la avenida Lago Alberto, cerca de Ejército Nacional, Reforma, Circuito Interior, Mariano Escobedo y Masarik. Se trata de un edificio para oficinas con 8 niveles de estacionamiento en sótanos, planta baja para locales comerciales y 16 pisos de oficinas.

| | |
|-----------------------------|---|
| Ubicación: | Av. Lago Alberto 319. Colonia granada, Delegación Miguel Hidalgo, Ciudad de México |
| Desarrollador: | GFa Grupo Inmobiliario + diseño de Edmonds International. |
| Gerenciamiento de Proyecto: | Grupo SYASA |
| Destino: | Oficinas Corporativas |
| Fase de construcción: | Febrero 2012 / Septiembre 2014 |
| Metraje: | Terreno 6,177 m ² / 96,804 m ² construidos |
| Programa arquitectónico: | <ul style="list-style-type: none">• Ocho niveles de estacionamiento en sótano (1,805 cajones)• Planta baja con locales comerciales• 47,000 m² de oficinas de clase A+ distribuidos en 16 niveles• Helipuerto en la azotea |

El diseño del proyecto responde al objetivo de combinar sustentabilidad, eficiencia y funcionalidad. El proyecto cuenta con la certificación LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) combinando sustentabilidad e innovación tecnológica en las áreas de ahorro energético, monitoreo de consumo energético, fachada eHVAC, iluminación eficiente, captación de agua pluvial y planta de tratamiento de agua para su uso y reuso.

Con el objetivo de contar con sistemas que proporcionen seguridad, confort y ahorro de energía el proyecto del Corporativo Punto Polanco se diseñó considerando la instalación de sistemas especiales. En el área de seguridad se instalaron los siguientes sistemas: Circuito Cerrado de Televisión, Sistema de Control de Accesos peatonal y vehicular, Sistema de Detección de Incendio y alarma. En el área de Control se instalaron los siguientes sistemas: Sistema de Automatización de Aire Acondicionado, Control de Iluminación y Sistema de Control Central desde el cual se monitorean, controlan y administran todos los sistemas especiales, teniendo la capacidad de hacerlo de forma local y remota.



FIGURAS 1, 2, 3 Y 4. Renders de presentación del Proyecto Corporativo Punto Polanco. Fuente: www.gfa.com.mx

1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO DE INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y AUTOMATIZACIÓN DEL CORPORATIVO PUNTO POLANCO

El proyecto del Corporativo Punto Polanco, se diseñó para contar con la instalación de sistemas que proporcionen seguridad y confort sin perder de vista el ahorro de energía. Los objetivos que guiaron el diseño de ingenierías de este proyecto son los siguientes:

- Dotar de tecnología al inmueble a través de redes de control y comunicación para crear una infraestructura eficiente, confiable y segura.
- Instalar sistemas que optimicen el monitoreo, control y mantenimiento de los sistemas y equipos del inmueble.
- Utilizar los sistemas de control, sistemas digitales y programación para crear procesos automatizados que maximicen los estándares de confort, productividad, seguridad y ahorro de energía.
- Integración de los equipos y servicios del edificio en un sistema de control centralizado que ayude a mejorar la calidad del servicio a ocupantes y permita controlar y supervisar las instalaciones para optimizar los recursos.

Para cumplir con las necesidades y expectativas del cliente en relación a la seguridad, el confort y el ahorro de energía del Inmueble se determinó integrar en el edificio los siguientes sistemas especiales:

Sistema de Detección de Incendio y Alarma: Este sistema garantiza la temprana detección de incendios y la activación de alarmas que ayuden a la oportuna evacuación del edificio resguardando la integridad de los usuarios y del propio edificio. Cuenta con detectores de humo, detectores térmicos y detectores de CO₂, voceo digital, estaciones manuales de emergencia, bocinas de evacuación de emergencia con luz estroboscópica, monitoreo de puertas de emergencia y presurización de escaleras, diseñado conforme a lo establecido por las normas de seguridad vigentes. Este sistema está integrado al Sistema de monitoreo, control y administración central

Sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV): Cuenta con los equipos necesarios para brindar seguridad en todas las áreas comunes del edificio que son lobby principal en Planta Baja, lobbys de elevadores, interior de elevadores, en todos los accesos al

edificio, estacionamientos, patios y áreas abiertas que estén dentro de las áreas comunes e inmediaciones del edificio. Tiene un sistema de videograbación digital y monitores montados a muro ubicados en el cuarto de control y las cámaras necesarias que, de acuerdo a su ubicación, son de domo, tipo bala o robóticas.

Sistema de Control de Acceso: Este sistema ayuda a controlar el acceso peatonal y vehicular del edificio y restringir el acceso a determinadas áreas de seguridad. El sistema cuenta con sistemas magnéticos de cierre de puertas, contactos magnéticos para monitoreo de estado de puertas, carriles de paso peatonal y puerta de cortesía para discapacitados, barreras vehiculares con brazo de control electrónico de apertura y cierre y sistemas de tarjetas de proximidad.

Sistema de automatización de Aire Acondicionado: Este sistema permite el control de la climatización del edificio, con activación por horarios y sensores de temperatura para el uso óptimo del sistema, ahorrando energía y garantizando el confort de los usuarios. Los equipos que el sistema automatiza son: la Planta de Agua Helada, las Unidades Manejadoras de Aire (UMAs), las Unidades de Ventilación de Aire Nuevo (UVANs), los equipos Fan&Coil, los equipos para extracción de humos, extracción en baños y servicios y los equipos para inyección de aire. Incluye sensores de temperatura, transmisores de presión diferencial y controladores Greenmax para los equipos de ventilación.

Sistema de control de Iluminación y ventilación (inyección y extracción) de sótanos: Este sistema controla por horarios y por sensores el sistema de iluminación y ventilación de acuerdo con parámetros de uso preestablecidos. Se diseñó con controladores Green Max que permiten la programación de activación de estos equipos.

Integración del Sistema de Administración del Edificio BMS: La red de integración incluye todos los sistemas especiales a excepción del CCTV que se determinó que trabajaría de manera independiente al resto de los sistemas. Cuenta con una red IT para integración y soporte de comunicaciones. Se instaló una estación central de trabajo con un software de integración y supervisión que permite tener el monitoreo y control de los sistemas en una estación central ubicada en el cuarto de control del edificio.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTO TEÓRICO

El diseño de un edificio inteligente requiere del trabajo en conjunto de diversas especialidades. La ingeniería aplicada a los sistemas de control permite integrar a los edificios tecnologías capaces de controlar y monitorear sus diversas instalaciones y servicios (eléctricos, de climatización, de seguridad) proporcionado a los usuarios, propietarios y operadores un mayor confort, más seguridad y mayor eficiencia energética y operativa. Esto se logra gracias a la integración de sistemas de control de los equipos mecánicos, a través de sistemas computarizados y electromecánicos, que permiten la automatización de las instalaciones e integración y monitoreo de los servicios, lo que ayuda a reducir los costos de operación y mantenimiento e incrementa la vida útil de los equipos.

2.1 DEFINICIÓN DE EDIFICIO INTELIGENTE

De acuerdo con el IMEI (Instituto Mexicano del Edificio Inteligente y Sustentable AC) un edificio inteligente debe ser eficiente en el consumo de energía eléctrica, debe proveer un entorno seguro con niveles óptimos de confort y debe estar centralmente automatizado para optimizar su operación y administración.

Existen diferentes definiciones para el término “Edificio Inteligente”; el calificativo “inteligente” generalmente hace referencia a los procesos de automatización e integración de los sistemas y servicios de un edificio: aire acondicionado, calefacción, ventilación, energía eléctrica e iluminación, elevadores y escaleras eléctricas, seguridad y control de acceso y detección de incendios.

Las principales características que más frecuentemente se encuentran en los inmuebles llamados inteligentes son las siguientes:

- Proporcionan un ambiente controlado y eficiente a través de la optimización de sus cuatro elementos básicos: estructura, sistemas, servicios y administración.
- Cuentan con sistemas que ayudan a supervisar y controlar las instalaciones y servicios del inmueble de una forma automatizada e integrada para lograr una óptima eficiencia.

- Cuentan con un diseño que maximiza la funcionalidad y eficiencia de los elementos con los que se desarrollan las actividades cotidianas garantizando mayor productividad, confort y seguridad.
- Ayudan a los propietarios, operadores y ocupantes en las actividades de administración y mantenimiento.

Considerando las características anteriores diversas autoridades en el tema han identificado tres grados de inteligencia:

El grado 1 se refiere al grado básico de automatización en el que los sistemas no están integrados.

El grado 2 es el intermedio, en el que se cuenta con un sistema de automatización integrado pero en el que no están integradas las telecomunicaciones.

El grado 3 se refiere a la inteligencia total, en el que los sistemas de automatización, actividad y telecomunicaciones están totalmente integrados.

2.2 SISTEMAS DE CONTROL PARA EDIFICIOS INTELIGENTES

Para que un sistema pueda considerarse inteligente debe incorporar sistemas de control basados en las nuevas tecnologías de información (NTI). El uso de éstas tecnologías permite procesar información, comunicar e integrar los equipos instalados en el edificio ofreciendo seguridad, control, monitoreo, reportes de operación y mantenimiento y gestión de energía.

Los sistemas de control de un edificio inteligente se dividen en tres áreas básicas:

- a) Sistema Básico de Control: es el que permite controlar y monitorear las instalaciones
- b) Sistema de seguridad: es el que protege a las personas, los bienes materiales y la información (detección y control de incendios, señalización y voceo de emergencia, circuito cerrado de televisión y control de accesos).

- c) Sistema de ahorro de energía: es el que controla automáticamente los servicios del inmueble para que funcionen de una manera óptima en relación a las necesidades del usuario y la eficiencia energética (control de horarios para el funcionamiento de equipos de aire acondicionado, ventilación e iluminación).

Los edificios inteligentes integran estas categorías en un sistema computarizado a través de un hardware y un software al que se conectan los diferentes equipos y sistemas.

Esto funciona al contar con una red de comunicación que interconecta los diferentes equipos instalados. A través de esta red se obtiene información sobre el entorno. Basándose en esta información es que los equipos realizan una serie de acciones que controlan los sistemas de seguridad, confort y gestión de energía de acuerdo a parámetros preestablecidos. Los equipos se encuentran normalmente agrupados por funciones y tienen la capacidad de comunicarse interactivamente entre sí a través de un Bus que los integra.

Para obtener la información sobre el entorno están distribuidos en el edificio los elementos de campo (detectores, sensores, captadores, etc.) que transmiten señales a una unidad central que procesa la información recibida y en función de los datos obtenidos actúa sobre determinados circuitos relacionados a las señales recogidas por los elementos de campo.

En el proyecto de Punto Polanco se instaló un sistema BMS (Building Management System) para la gestión del edificio que centraliza la administración y monitoreo de los sistemas del edificio.

CAPÍTULO 3: DESARROLLO DEL PROYECTO PUNTO POLANCO

Durante el proceso de desarrollo y ejecución del proyecto integral de ingeniería de seguridad y automatización del Corporativo Punto Polanco se siguieron siete etapas, cada una de ellas indispensable para garantizar el adecuado funcionamiento de los sistemas y su integración al sistema central de control BMS.

1. Definición de los requerimientos
2. Diseño del sistema conforme necesidades y costos
3. Selección de equipos compatibles
4. Diseño de la plataforma de integración de los sistemas especificados como herramienta de control y monitoreo integral de las variables importantes en el inmueble desde una sola estación de trabajo
5. Ejecución de la obra (ductería, cableado, instalación de equipo)
6. Programación
7. Pruebas

3.1 DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO

El proyecto de seguridad y control debe siempre proporcionar soluciones que atiendan las necesidades y expectativas del cliente y estar acordes con su presupuesto, considerando los costos de instalación, configuración, crecimiento futuro y costos de mantenimiento.

El proyecto del Corporativo Punto Polanco, se diseñó para contar con la instalación de sistemas que proporcionaran seguridad, confort y ahorro de energía. Para cumplir con éste objetivo *MR Soluciones* instaló los sistemas adecuados que a continuación se describen:

En el área de Automatización y Control:

- Sistema de Control Central (BMS),
- Sistema de Automatización del Aire Acondicionado,

- Sistema de Control de Iluminación.

En el área de Seguridad:

- Sistema de Circuito Cerrado de TV,
- Sistema de Control de Accesos Peatonal y Vehicular,
- Sistema de Detección de Incendio y Alarma.

3.2 DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD Y AUTOMATIZACIÓN

Una vez identificadas y definidas las necesidades del proyecto Punto Polanco se diseñó el sistema integral adecuado para cumplir con todos los requerimientos. Esta etapa de diseño de los sistemas especiales es fundamental para lograr un sistema integral que permita programar y optimizar todos los subsistemas para que trabajen en sincronía.

En el proyecto de Punto Polanco se implementó un sistema BMS (Building Management System) para la automatización integral del inmueble. Este sistema se basa en un Software y un Hardware de supervisión y control que permite administrar todos los sistemas especiales del edificio desde un cuarto central de forma local o de manera remota.

El monitoreo a través del BMS permite la detección temprana de problemas y la programación de mantenimiento de los equipos ya que proporciona información constante de los equipos instalados, permite supervisar, controlar y reportar las diferentes actividades de los sistemas especiales que integran el edificio.

Para el diseño del sistema de automatización primero se identificaron los procesos a controlar, luego se seleccionó el autómata programable y finalmente se selecciona el cableado físico de sensores y actuadores (entradas y salidas).

De esta manera se logra construir un Sistema de Control Distribuido organizado en cuatro diferentes niveles de automatización:

1. Nivel de campo: donde están los sensores y actuadores
2. Nivel de control: donde están los Controladores de campo
3. Nivel de supervisión: Donde están los servidores de proceso y estaciones de operación (JACE Controlador general)
4. Nivel MES: donde están las PCs con software especializados para distribuir la información y generar reportes

Sistema de Integración implementado en el proyecto “Punto Polanco”

1. PC

Se instaló una PC con sistema operativo Windows 8 Professional con 4 gigas de RAM y un disco duro de 1 terabyte con doble tarjeta de Red Lan, teclado, mouse y monitor marca HP. En esta PC se instaló el software Prophet PS 5000 que administra, controla y monitorea todos los sistemas de manera local y el software WEB SUPERVISOR que administra, controla y monitorea los sistemas de manera remota.

2. CONTROLADOR GENERAL

A la PC se conecta el controlador general que es el que permite la integración central de los sistemas. Este controlador recibe todas las variables de los sistemas y está conectado junto a otro controlador de soporte para ampliar el sistema. En este proyecto el controlador general instalado es un Java Control Engine (JACE) J700E Tridium marca Niagara y el controlador de soporte es un JACE 600E

3. CONTROLADORES DE CAMPO

Al controlador principal JACE J-700 se conectan los diferentes controladores de campo distribuidos por el edificio utilizando tecnología sensórica y neumática

4. SENSORES Y ACTUADORES (VISUAL LOGIC CONTROLER)

Sistema de Control Central (BMS)

Este sistema consta de una Estación de trabajo (Work Station) y un software de administración y control que integra todos los sistemas logrando que éstos interactúen entre sí, lo que garantiza seguridad en caso de algún evento o emergencia y toma decisiones para lograr ahorro de energía.

El sistema de control instalado recopila información del estado del edificio y lo envía al BMS. La recopilación de información se hace por medio de sensores adecuados a las variables a medir (temperatura, presión y flujo). Esta información es recopilada por los controladores de campo que, a su vez, envían la información a los controladores principales que van directamente conectados al BMS donde el software instalado AX-SUPERVISOR procesa la información y toma decisiones desplegando información en pantalla y enviando señales que provocan acciones en los dispositivos de campo con salidas adecuadas para el control de las variables que pueden ser de tipo binario o analógico.

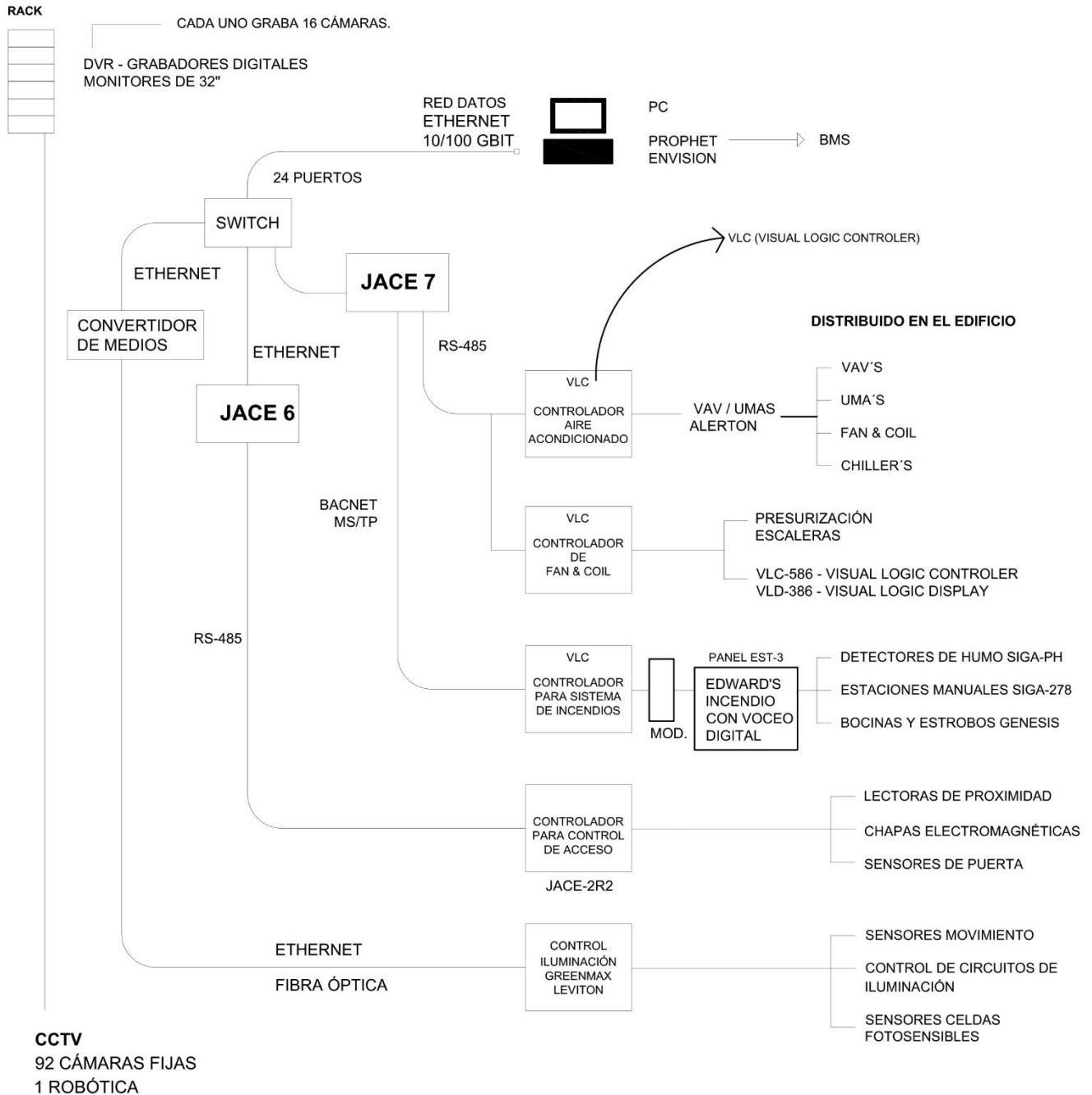
La integración de los sistemas en un sistema de control central permite relacionar los datos de todos los elementos a controlar generando un sistema integrado desde una PC de supervisión. Con esta finalidad se utilizan computadoras con tarjetas de entradas y salidas para obtener la información de campo obtenida a través de sensores y generar acciones precisas a través de los actuadores. Los controladores se comunican usando los protocolos adecuados para cada uno.

En el **Esquema 01** se ilustra el diagrama del sistema completo de gestión de edificios BMS (Building Management System) mostrando los componentes que intervienen en el control y los protocolos de comunicación entre ellos.

SISTEMA DE GESTIÓN DE EDIFICIOS. BMS (BUILDING MANAGEMENT SYSTEM).

SISTEMA DE CONTROL PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL EDIFICIO "PUNTO POLANCO". DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DEL SISTEMA

SE MUESTRAN LOS COMPONENTES QUE INTERVIENEN EN EL CONTROL Y LOS PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN ENTRE ELLOS.



ESQUEMA 01. DIAGRAMA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE EDIFICIOS BMS (BUILDING MANAGEMENT SYSTEM)

3.3 DISEÑO DE LOS SISTEMAS ESPECIALES DEL CORPORATIVO PUNTO POLANCO

3.3.1 SISTEMAS DE SEGURIDAD

SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO

Un sistema de Detección de Incendio tiene como objetivo detectar un incendio en su fase más temprana y alertar a los usuarios, habitantes y visitantes de un edificio o inmueble protegido con este sistema para salvaguardar la integridad física de las personas y reducir daños causados por un incendio. Además de su función principal este sistema tiene la posibilidad de alertar en caso de que exista un sismo, esto solo para la ciudad de México debido a que existe un sistema de alarma sísmica que se instala en las nuevas edificaciones de la Ciudad de México. También el sistema cuenta con palancas de emergencia en caso de que se requiera ayuda localmente en algún lugar del inmueble ya sea por algún accidente o cualquier evento del que se requiera alertar al personal de seguridad del edificio.

Estos sistemas se componen por tres tipos de dispositivos: activadores del sistema, anunciadores y de un panel de control central. El Panel de Control Central es el que controla y supervisa el estado de todos y cada uno de los dispositivos que componen el sistema, incluyendo el cableado por donde se comunican todos los dispositivos con el panel de control. Cuenta con una pantalla donde se muestra el estado actual del sistema, si se encuentra en normal o alarmado y muestra el diagnostico general del sistema, desde aquí se puede activar o desactivar las alarmas, diagnosticar el sistema y programar el sistema para que tome decisiones en caso de que se dé una alarma.

- Este Panel de Control Central se compone de los siguientes dispositivos:
Una Pantalla y teclado como interface de usuario.
- Fuente de poder de alimentación 24 UDC/110 VAC 6 AMP.
- Un gabinete para montaje a pared.
- Una tarjeta de Lazo de señal comunicación. Esta es la tarjeta a la que se conectan todos los dispositivos que componen el sistema de detección.
- Amplificadores de audio y fuentes de alimentación para luces estroboscópicas.
- Micrófono de voceo digital (si lo requiere el cliente).

Los dispositivos activadores son los que envían una alarma cuando cambia su estado normal a activado, esto provoca que el panel central alerte a los usuarios por medio de los dispositivos anunciadores y éstos son los que alertan a los habitantes y usuarios.

Los dispositivos activadores son:

- Detectores de humo.
- Detectores térmicos.

Detector de Humo: Este detector funciona con un método óptico, un led transmite luz a una cámara de medición. En caso de incendio el humo penetra en la cámara de medición donde las partículas de humo dispersan la luz y ésta llega a los fotodiodos transformando la cantidad de luz en una señal eléctrica proporcional.

Detector Térmico (o de calor): Éste tipo de detector utiliza una red resistencia como sensor térmico en convertidor analógico-digital mide la tensión o variación de la corriente eléctrica que depende de la temperatura según las especificaciones del detector o sensor térmico activa el estado de alarma cuando excede una cantidad definida dentro de un periodo de tiempo determinado.

Detector de CO (sensor de gas): El sensor de gas detecta principalmente el monóxido de carbono (CO) generado por una combustión. El sensor detecta la concentración de CO en el ambiente y genera una señal eléctrica que es proporcional a la concentración de CO, si rebasa los niveles permitidos saludables para el ser humano emite una señal de alarma.

Palanca o Pulsador Manual de Emergencia: Es un elemento del sistema de detección de incendio que funciona por accionamiento manual. Es el propio usuario del edificio quien observa y decide si la emergencia o siniestro es motivo de alertar al sistema.

Todos los dispositivos anteriores cuando cambian de su estado normal de operación al estado de alarma envían una señal al panel de control central pero también envían su ubicación exacta en el edificio para tener información de donde se originó la emergencia, a su vez, el panel de control central responde enviando las señales adecuadas de emergencia activando los dispositivos anunciadores o de salida generando señales

acústicas y ópticas de emergencia o señales de voz grabadas que se reproducen en bocinas que dan las indicaciones a los ocupantes del edificio.

A continuación se describen algunos de estos dispositivos anunciadores o de salida del sistema de detección de incendio:

Módulo de control: Es un dispositivo que en su interior contiene un relevador que responde a las señales de alarma que generan los dispositivos como detectores y pulsadores, éste módulo controla la alimentación de 24 UDC con el que funcionan las luces estroboscópicas de emergencia y las sirenas de emergencia que generan una señal auditiva para alertar a los usuarios del edificio.

En general el módulo de control cuando está en su estado normal de operación en sus terminales de salida da un voltaje de 24 UDC con el cual alimenta a las luces estroboscópicas y sirenas de emergencia y también puede controlar el paso de una señal de audio en caso de que el sistema cuente con voiceo que reproduce mensajes grabados en bocinas instaladas en el edificio.

Estrobo / sirena: Es un dispositivo de doble función que genera una señal auditiva de emergencia y una señal visible con una lámpara estroboscópica que sirve para alertar a los usuarios del edificio y la luz estroboscópica indican el camino o ruta de evacuación del edificio; su activación es por medio de un módulo de control.

Bocina / Estrobo: Es un dispositivo de doble función que contiene una luz estroboscópica y una bocina, su activación es por medio de un módulo de control para la bocina y otro para la lámpara estroboscópica. En la bocina se reproducen mensajes de alerta, evacuación o cualquier tipo de anuncio que se requiera realizar a los usuarios del edificio por medio de un micrófono en el panel de control central donde se encuentran los amplificadores de audio y el micrófono donde se guardan y se generan los mensajes a reproducir por la bocina.

Módulos Relevador: La función de éste dispositivo es enviar una señal por medio del relevador que está en su monitor a cualquier dispositivo que tenga la facultad de recibir este tipo de señales. Estos módulos se utilizan para alertar a otro sistema dentro del mismo edificio, como por ejemplo al sistema de control de acceso, sistema de control de aire acondicionado y sistema de ventilación.

Módulo Monitor: Es el dispositivo que tiene la habilidad de recibir señales on/off que representan el estado de algún sistema que se esté monitoreando. Con éste dispositivo, por ejemplo, puede monitorearse el estado de una puerta de emergencia o el estado de una válvula de un hidrante para asistencia de incendios. Éstos módulos no generan una señal de alarma en el sistema de incendio solo avisan o alertan al operador del sistema el estado del sistema supervisado por este módulo, solo es informativo y no genera ninguna acción.

Módulo de Flujo: Este dispositivo supervisa el paso de agua con ayuda de un sensor de flujo instalado en la tubería del sistema contra incendios o de rociadores de agua (PCI) el cual recibe la señal generada por el sensor de flujo. En su estado normal no genera ninguna acción cuando el sensor de flujo censa paso de agua envía un señal al módulo de flujo y éste genera una señal de alarma al panel de control central activando el sistema por un incendio.

El sistema de Detección de Incendio diseñado e instalado para el edificio corporativo Punto Polanco se compone de un Panel de Control Central modelo EST3 marca Edwards con capacidad de hasta 1,500 dispositivos, con posibilidad de reproducir audio para mensajes grabados o generar mensajes por medio de micrófono. Se instalaron 178 detectores de humo en áreas comunes, 51 detectores de calor, 66 detectores de CO ubicados en los niveles de estacionamiento, 68 módulos monitor personalizables para disparo de alarmas o de supervisión, 133 palancas manuales o pulsadores de emergencia ubicados en las salidas de emergencia del edificio, 28 módulos de flujo para supervisión de válvulas y sensor de flujo en las tuberías del sistema contra incendio (PCI), 161 bocinas con luz estroboscópica de emergencia del edificio indicando la ruta de evacuación del edificio, 58 módulos de control de entrada sencilla y salida de 24 VCD o de salida de audio, 77 módulos relevadores para control de arranque y para ventiladores de extracción e inyección arranque y para sistema de aire acondicionado y la captura de elevadores.

SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

Los sistemas de circuito cerrado de televisión (CCTV) son sistemas de seguridad que permiten por medio de imágenes monitorear áreas de algún edificio o inmueble de forma remota. Estos sistemas se componen de dispositivos para captura de imágenes o video y dispositivos de visualización que en conjunto deben permitir la observación en tiempo real al mismo tiempo que se almacena o graba la evidencia como soporte para facilitar su análisis en un tiempo posterior, esto permite tener mayor seguridad de operación en cualquier inmueble que así lo necesite, protegiendo a los usuarios y visitantes del inmueble.

Los dispositivos que componen un sistema de CCTV:

Dispositivo de Captura de video o cámaras: Las cámaras son los dispositivos que capturan las imágenes en video, actualmente todas las cámaras utilizan sensores de luz digitales que capturan las imágenes. No todas las cámaras transmiten esas imágenes en forma digital al dispositivo de almacenamiento o grabador, hay dos tipos: analógicos y digitales, la diferencia entre los dos tipos es la forma en que transmiten las imágenes.

Las cámaras analógicas transmiten las imágenes o el video en formato compuesto que es la forma más común de enviar video; las cámaras digitales transmiten el video en forma digital y lo hacen por medio de una red de datos como una computadora lo haría en una red Ethernet. Este tipo de cámaras requiere un grabador de video distinto llamado NVR (Network Video Recorder) que admite el formato digital de video. En las cámaras analógicas el grabador se llama DVR (Digital Video Recorder), este grabador almacena el video analógico de la cámara en formato digital realizando la conversión de analógico a digital.

Tipos de cámaras:

Las cámaras pueden tener varias características dependiendo del área a vigilar, hay cámaras con visión nocturna o día/noche que tienen la posibilidad de capturar video en total oscuridad con la ayuda de led's de luz infrarroja, hay de color o blanco y negro y con mayor o menor definición o de alta definición (HD). También se diferencian por el tipo de lente que tengan, que pueden ser de tipo fijo con una longitud focal fija o variable. En los lentes de longitud focal variable se puede ajustar el ángulo de visión de la cámara, es

decir que se puede ensanchar o estrechar la visión de la cámara como se desee hasta la limitante de la mayor o menor longitud focal del lente.

Las cámaras también se clasifican por su tipo de montaje que puede ser de interior o exterior y de tipo domo, tipo bala o caja o con movimiento o robótica o PTZ (Pan, Tilt, Zoom). Las cámaras para interior no están acondicionadas para soportar condiciones ambientales como lluvia, luz solar, polvo, viento, cambios de temperatura, mientras que las cámaras para exterior están especialmente acondicionadas para soportar estos factores ambientales e incluso algunas están diseñadas contra vandalismo y explosivos.

Dispositivos de almacenamiento o grabadores de video: Existen dos tipos de grabadores de video, los digitales y los analógicos-digitales. Los grabadores analógicos-digitales son los llamados DVR (Digital Video Recorder) que admiten la entrada de video analógico de las cámaras, lo convierten a digital y lo almacenan en forma digital. Estos DVR cuentan con un disco duro como una computadora donde almacenan el video, pueden ser de varias capacidades desde ½ Terabyte hasta varios Terabytes.

Estos grabadores pueden soportar o cuentan con 4 entradas de video o hasta 16 entradas de video, es decir que soportan desde 4 y hasta 16 cámaras cada uno y graban todas las entradas simultáneamente. También poseen salidas de video en varios formatos: HDMI, VGA o Video Compuesto Analógico. Estas salidas permiten que el grabador pueda transmitir el video de todas las cámaras conectadas en él a un monitor para que puedan ser visualizadas por un operador; cuentan además con puertos USB unidad de DVD-Recorder para realizar copias de seguridad de los videos almacenados en el disco duro. Otra característica de estos grabadores es que cuentan con un puerto de comunicación Ethernet que posibilita al grabador estar en una red de datos y transmitir o acceder a su información de manera remota vía internet. Los grabadores digitales llamados NVR (Network Video Recorder) tienen las mismas características que los DVR solo que estos admiten la entrada de video en forma digital que transmiten las cámaras digitales o IP sin la necesidad de realizar la conversión analógica-digital.

Dispositivos de Visualización o Monitores: Los monitores para la visualización del video capturado por las cámaras y que es transmitido por el grabador al monitor puede ser en formato HDMI, VGA y analógico compuesto, actualmente todos los monitores admiten el formato de alta definición o HDMI 720p 1080p y pueden ser desde 19" hasta grandes

formatos como video Wall o video muro que son varios monitores enlazados por tarjetas de video que los hacen trabajar como un solo monitor o de una manera independiente. Todos los monitores en la actualidad son planos y pueden ser de LCD o tipo LED y están hechos para trabajar las 24 horas del día ininterrumpidamente.

Además de los dispositivos mencionados hay unos dispositivos de control que se utilizan para las cámaras de movimiento. Estos dispositivos llamados Joystick controlan y programan los movimientos de este tipo de cámaras. Algunos tienen la posibilidad de controlar al propio grabador de video de forma remota sin tener que manipular directamente al grabador.

En el sistema de CCTV diseñado para el Corporativo Punto Polanco se instaló el siguiente equipo:

- 6 Video Grabadores Digitales de 16 canales con un disco duro de almacenamiento de 1TB con tarjeta de Red Ethernet, grabador DVD y 2 puertos USB, 1 salida de video HDMI, 1 salida VGA video marca Samsung modelo SRD-1610D-1TB
- 12 monitores tipo LCD a color de 32" marca Samsung modelo SMT-3223 con 1 entrada HDMI, 1 entrada video VGA
- 1 teclado de control y Joystick para control de cámaras PTZ y para control de los video grabadores marca Samsung modelo SPC-6000
- 10 cámaras tipo compacta de alta resolución para interior de elevadores modelo DV2801R-1 marca Samsung
- 26 cámaras tipo bala analógicas de alta resolución para exteriores modelo PXVP-B21RV28-4 marca PIXIS
- 55 cámaras tipo domo anti vandálica día/noche modelo DXVP-DOIRV28-VP marca Pixis
- 1 Cámara Domo motorizada día/noche de alta resolución zoom óptico de 37x modelo SCP-3370TH marca Samsung

SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO

El Sistema de Control de Acceso es un conjunto de dispositivos interactuando entre sí que permite restringir la apertura de puertas o accesos de un inmueble mediante algún medio mecánico, identificación de usuarios de acuerdo con parámetros establecidos, por medio de algún dispositivo como lectoras de tarjetas, lector biométrico de huellas digitales para determinar si el acceso es permitido o denegado, esto se registra y supervisa los eventos de acceso de los usuarios.

Por medio de un software se pueden programar la autorización o negar el acceso al usuario con la posibilidad de hacerlo por horarios, fechas u otras condiciones, es decir, programar el comportamiento que las puertas o accesos deban tener para los usuarios, por ejemplo, para el acceso a cierta área los usuarios deben identificarse ante algún dispositivo, ya sea a través de un teclado o a través de un lector de huella digital se les dará acceso siempre y cuando sea en horarios laborales.

Estos sistemas proveen al inmueble de mayor seguridad y control de los usuarios al mismo inmueble y previene cualquier tipo de ilícito que pueda darse en el inmueble como robos o agresiones al inmueble o a los usuarios del mismo. Los dispositivos que componen un sistema de control de acceso son: Panel de Control, Elementos que restringen el acceso, dispositivos o elementos de identificación del usuario.

Panel de Control: Es el elemento principal del sistema de control de acceso, es el que controla y supervisa a los demás elementos que componen el sistema de control, es la unidad central donde se procesa toda la información obtenida de los elementos de identificación y toma las decisiones generando alguna acción como dar acceso a algún usuario o negar el acceso.

Dispositivos de seguridad: son los dispositivos que mantienen cerrados los accesos al inmueble o edificio hasta que el panel de control genera la señal adecuada para que éstos liberen el acceso, si el usuario ha sido identificado correctamente. Estos dispositivos

pueden ser electroimanes, chapas electromagnéticas, cilindros de apertura de chapa para control de acceso vehicular utilizadas en estacionamientos, autopistas de cobro o en cualquier aplicación que requiere el control de acceso de vehículos.

Carriles de acceso peatonal: Son utilizados para controlar el acceso de personas en áreas como lobby de entrada de edificios, museos, auditorios de espectáculos, transporte colectivo (metro)

Dispositivos de Identificación: Son dispositivos que por algún medio físico identifican al usuario como pueden ser tarjetas de identificación personal con tecnología RF o proximidad que lee el número que se encuentra codificado de la tarjeta, esta información es leída por la lectora que la trasmite al panel donde busca si este número corresponde con su base de datos y si es así permite el acceso al usuario y en caso contrario lo niega.

Existen lectores llamado biométricos que son lectores que identifican al usuario por medio de alguna característica física como pueden ser las huellas digitales de los dedos de las manos o lector de mano o reconocimiento de iris, reconocimiento de rostro. El más comúnmente usado es el lector de huella digital que cuenta con un lector óptico que toma una foto de la huella y la compara con la almacenada en la base de datos del panel de control, así puede tomar la decisión de dar acceso o negarlo a usuario si éste no coincide con la base de datos del panel de control. Los otros tipos de lectores biométricos funcionan de la misma forma solo cambia la característica física que analizan y comparan en la base de datos.

En general todos los sistemas de control de acceso tienen esta arquitectura de diseño, un panel de control, dispositivos de seguridad y dispositivos de identificación de usuarios, además tienen la posibilidad de conectarse en una red que comunica varios panel de control y sus dispositivos conectados a cada panel, esto posibilita a los sistemas a crecer y con ayuda de un software instalado en una PC para administrar la red de paneles de control se puede administrar y supervisar todo el sistema desde un solo punto, esto se logra con otra característica de estos paneles de control que es la de comunicación por

el protocolo Ethernet o IP por medio de este se comunican con el PC logrando que el software los pueda administrar y supervisar al mismo tiempo.

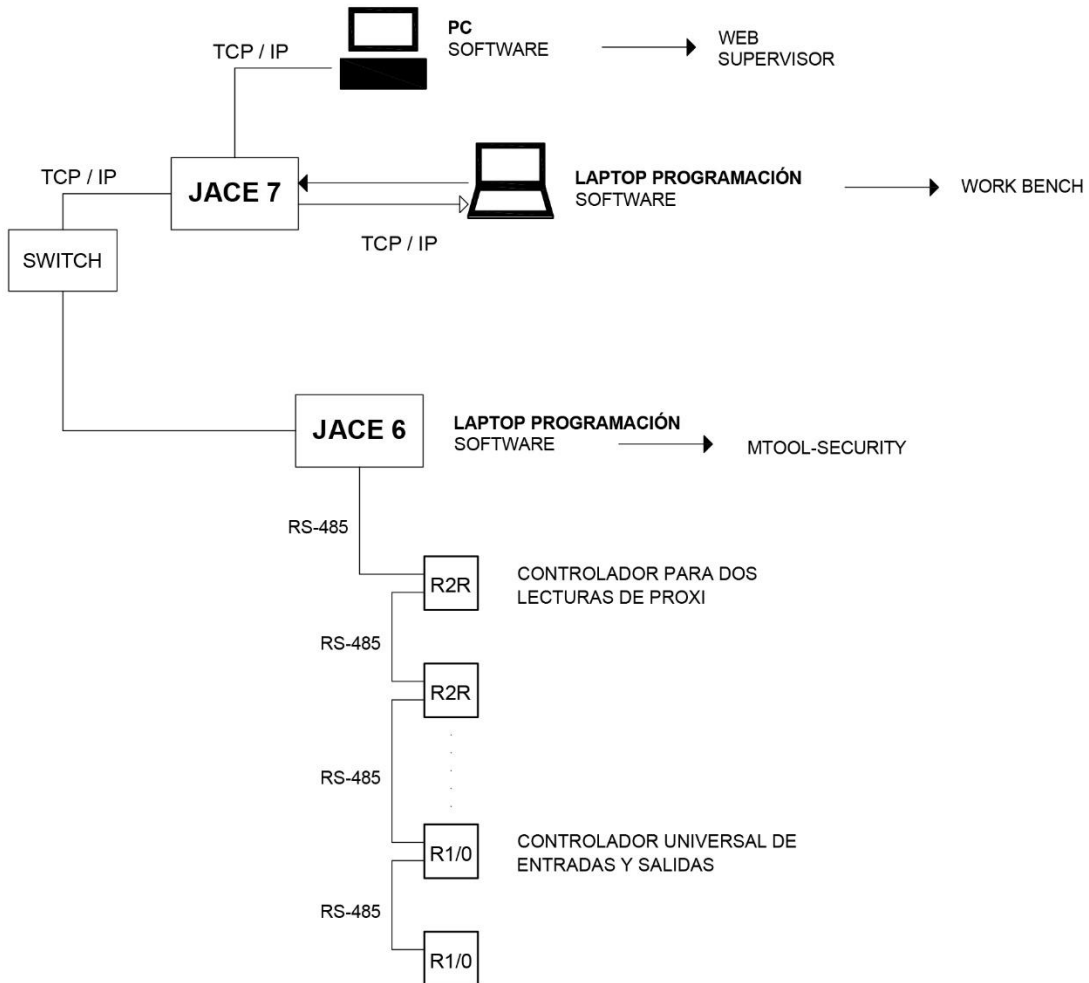
El sistema de control diseñado e instalado en el corporativo Punto Polanco es como se muestra en el Esquema 02. Está formado por una computadora central con un software que administra y supervisa el sistema, dos controladores con capacidad para dos lectoras de proximidad integradas y hasta 32 totales en forma distribuida, doce controladores con capacidad de dos lectoras de proximidad distribuida, cuatro controladores distribuidos de entradas y salidas para supervisión y control de sistemas externos (para control de elementos) Un software para integración Niagara Framework, 1,000 tarjetas de proximidad 1Class marca HID, 4 lectoras de proximidad de largo alcance marca HID para estacionamiento, 20 lectoras modelo R10 marca HID para puertas, 4 Barreras vehiculares marca Came para estacionamiento, 6 carriles de acceso peatonal marca Kaba modelo KABHSBE07, 1 puerta de cortesía para discapacitados marca Kaba modelo KABHSBE03

En el **Esquema 02** se representa el diagrama esquemático del sistema de control de acceso instalado en el edificio Punto Polanco.

SISTEMA DE GESTIÓN DE EDIFICIOS. BMS (BUILDING MANAGEMENT SYSTEM).

SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO. DIAGRAMA ESQUEMATICO DEL SISTEMA

SE MUESTRAN LOS COMPONENTES QUE INTERVIENEN EN EL CONTROL Y LOS PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN ENTRE ELLOS.



| BUSES COMUNICACIÓN | |
|--------------------|----------------|
| - TCP / IP | AUTOMATIZACIÓN |
| - BACNET MS / TP | AUTOMATIZACIÓN |
| - RS-485 | SEGURIDAD |

ESQUEMA 02. DIAGRAMA DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO

3.3.2 SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL

SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO

Los sistemas de aire acondicionado tienen la finalidad de dar confort a los ocupantes de un edificio, casa o inmueble que lo requiera, esto se logra controlando la temperatura, limpieza, ventilación y humedad del aire en las áreas de interés para mantener los parámetros deseables preestablecidos.

El sistema de automatización del aire acondicionado es el conjunto de dispositivos que controlan las condiciones de temperatura, limpieza, ventilación y humedad del aire de forma autónoma buscando maximizar su eficiencia logrando ahorrar energía y prolongar la vida útil del sistema, bajando así los costos de mantenimiento. La automatización también permite la supervisión constante del estado actual del sistema mediante algún software que muestre las variables a controlar y el estado actual de cada uno de los dispositivos que componen el sistema de aire acondicionado y el de automatización.

La empresa encargada del diseño e instalación del sistema de aire acondicionado calcula y dimensiona el sistema de acuerdo a los requerimientos del cliente y del edificio o inmueble, toda esta información es tomada por la empresa de automatización del sistema de aire acondicionado

Aunque un sistema de Aire Acondicionado, también llamado HVAC, puede estar compuesto por diversos equipos, por lo general para un edificio consta de lo siguiente:

- Chillers o enfriadores de agua. Enfrían el agua para ser utilizada por las UMAS
- Bombas de agua. Alimentan de agua al Chiller
- Torres de enfriamiento de agua. Enfrían el agua que regresa de las UMA'S a temperatura ambiente antes de ser reutilizada en los chillers o enfriadores.
- Unidades Manejadoras de Aire (UMA's). Son las que proveen de aire frío a las áreas donde se necesita acondicionar el aire. También ventilan o extraen el aire para que su renovación.
- Ductos de aire. Son ductos metálicos forrados con material aislante para transportar el aire frío hasta el área de interés.

- Tubería de agua. Son los tubos por donde se transporta el agua que alimenta a los chillers o enfriadores. Esta tubería también está recubierta por material aislante para conservar la temperatura del agua hasta que llegue a las UMA's
- Panel de Control de Chillers o Enfriadores. Estos paneles son los que controlan las condiciones de operación de los Chillers
- Panel de Control de Bombas. Este panel controla la operación de las bombas que alimentan al chiller y el bombeo del agua de retorno de las UMA's.

Un sistema de automatización de aire acondicionado está compuesto de forma general por:

- Un panel de control o supervisión de la planta de agua helada. Esta planta está formada por el Chiller, las bombas de agua, las torres de enfriamiento y los paneles de control de chillers y bombas. La función de este panel es supervisar y monitorear los parámetros que arrojan los paneles de control de Chillers y Bombas, aquí el sistema de automatización solo tiene la posibilidad de controlar el encendido y apagado de los chillers y bombas proporcionando la señal adecuada a ambos paneles de control.
- Panel de Control de UMA's. Este panel, igual que el panel de supervisión y control de la planta de agua helada, está formado por un controlador local con entrada/salida de tipo digital o analógico, según se requiera. El panel de control de UMA's controla y supervisa el funcionamiento de la UMA, controla el encendido y apagado de la UMA, que puede ser por horarios o, si las mediciones de trabajo así lo requieren, puede apagarse o encenderse dentro de su horario de trabajo. La definición de los horarios de trabajo de las UMAS y Chillers ayuda al ahorro de energía y al mantenimiento de estos equipos. Este panel controla el encendido y apagado de la UMA pero además la UMA cuenta con un variador de velocidad con el que se logra maximizar la eficiencia de trabajo de las mismas.

El sistema de automatización monitorea el estado de las siguientes variables para la UMA:

- Temperatura del agua que entra a la UMA
- Temperatura del aire que sale de la UMA
- Temperatura de retorno del aire (que es el aire que se extrae del área de interés)
- Presión del aire en los ductos

- Temperatura del aire en el interior del área

Todo esto en conjunto controla la operación de las UMA's.

Existe otro tipo de manejadora de aire llamada Fan & Coil, su funcionamiento general es el mismo, lo que cambia es su capacidad que es menor a la de una UMA. Este tipo de manejadoras se usan en lugares donde se necesita mayor precisión en el control del aire.

- Panel de Control para VAV. Las VAV son cajas de volumen variable, este elemento es una caja metálica del mismo material que se fabrican los ductos de aire. Estas cajas se instalan en los mismos ductos de aire para controlar el flujo de aire en las salidas de los ductos. Su función es regular la cantidad de aire frío que se inyecta en el área a controlar. La VAV en su interior tiene una compuerta de lámina que se abre o cierra por medio de un motor controlado por el panel de control de la VAV, así se mantiene una temperatura constante y agradable para los usuarios.

En general los sistemas de aire acondicionado se diseñan para mantener una temperatura confort para el ser humano de entre 20°C y 23°C y una humedad de entre 40% y 60%, de esta manera el diseñador del sistema de Aire Acondicionado toma los requerimientos del edificio.

En el caso del corporativo Punto Polanco la empresa encargada de instalar los equipos de Aire Acondicionado fue CYVSA (Calefacción y Ventilación SA) y el equipo instalado por MR para automatizar todo el sistema de aire acondicionado fue el siguiente:

Equipos para la planta de agua helada:

- 1 controlador central escalable hasta 8 módulos de expansión modelo VLX marca Alerton
- 2 Expansiones con 10 entradas universales, 4 salidas digitales y 8 analógicas modelo EXP-1048 marca Alerton
- 2 módulos de expansión con 10 entradas universales, 10 entradas digitales modelo EXP-10120 marca Alerton

- 44 switch de supervisión de corriente para equipos de aire acondicionado modelo CSP-0-A200-001 marca Honeywell
- 1 controlador de 16 salidas para equipos de ventilación modelo VLC-16160 marca Alerton
- 14 sensores de temperatura de inmersión modelo TE-IB-B marca Dwyer para tubería de agua helada.

Equipos para automatización de UMA's (Unidades Manejadoras de Aire)

- El edificio cuenta con 17 UMA's que alimentan de aire a cada nivel del edificio; el equipo de control instalado para automatizar las UMA's es el siguiente:
- 17 controladores con 10 entradas universales, 8 salidas digitales y 8 salidas analógicas, modelo VLC-1188 marca Alerton
- 17 switch de corriente para supervisión de encendido/apagado de las UMA's
- 34 sensores de temperatura de ducto para censado de la temperatura aire de inyección y de retorno Modelo TE-DFG-08-4-4-00 marca Dwyer
- 34 transmisores de presión diferencial para aire ajustable para montaje en ducto modelo MS-112 marca Dwyer
- 34 switch de presión diferencial para supervisión de filtros modelo ADPS-05-2N marca Dwyer
- Transmisor de calidad de aire CO2 en ducto de retorno modelo CDD marca Dwyer

Equipos para automatización de Unidades de Ventilación de Aire Nuevo (UVAN)

- 2 controladores de 10 entradas universales, 8 salidas analógicas, 8 salidas digitales modelo VLC-1188 marca Alerton
- 2 switch de corriente para la supervisión del encendido y apagado de las UVAN
- 2 sensores de temperatura de ducto modelo TE-DFG-08-4-4-00 marca Dwyer
- 2 transmisores de presión diferencial ajustables para ducto modelo MS112 marca Dwyer
- 4 switch de presión diferencial para supervisión de filtros modelo ADPS-05-2N marca Dwyer

- 2 transmisores de la calidad del aire CO2 con montaje en ducto de inyección modelo CDD de Dwyer
- 2 transmisores de temperatura, humedad y CO2 de cámara modelo CDTR-2W4B4

Equipos VIP

Estos equipos son ventiladores de Inyección de aire para Presurizar el cubo de las escaleras de emergencia. Su función consiste en que en caso de incendio el humo de la combustión no logre entrar a esta escalera para mantenerla libre de humo y sea una ruta segura de evacuación del edificio. El equipo instalado en Punto Polanco para para automatizar estos equipos es:

- 4 controladores con 10 entradas universales, 8 salidas digitales y 8 salidas analógicas modelo VLC-1188 marca Alerton
- 4 switch de corriente para la supervisión del encendido y apagado modelo CSP-0A200-001 marca Honeywell
- 4 transmisores de presión diferencial para aire ajustable de montaje en ducto modelo MS-112 marca Dwyer

Equipos Fan & Coil

Estos equipos son un tipo compacto de UMA o manejadora de aire que se utiliza cuando se quiere proveer de aire acondicionado de más precisión alguna área en especial como una sala de juntas en oficinas de ejecutivos, cuartos de equipos de la red de datos o cuartos de IT, auditorios pequeños. Estos equipos compuestos por un Fan – Ventilador- y un Coil - Batería de intercambio térmico, que es un serpentín de tubo de cobre con aletas de aluminio por donde se hace circular agua fría o caliente según sea el caso y un filtro que protege la batería de intercambio y filtra el aire que pasa por ella-

El equipo de control para automatizar estos equipos en el corporativo Punto Polanco que cuenta con 21 Fan & Coil es el siguiente:

- 21 controladores con 6 entradas universales, 6 salidas digitales 0 analógicas modelo VLC-660R marca Alerton
- 21 switch de corriente para supervisión del encendido/apagado de los equipos Fan and Coil
- 21 sensores de temperatura de espacio tipo botón modelo TSD0 marca Veris
- 21 switch de presión diferencial para supervisión de filtros modelo ADPS-05-2N de Dwyer
- 84 relevadores modelo 9AS5A5224 marca Dwyer

Equipos para Extracción de Humo

La función de estos equipos es extraer el humo en caso de un incendio, estos equipos son ventiladores que trabajan en modo de extracción. El edificio Punto Polanco cuenta con 5 ventiladores de extracción de humo. El equipo instalado para la automatización de estos ventiladores es el siguiente:

- 5 controladores de 10 entradas universales, 8 salidas digitales y 8 salidas analógicas modelo VLC-1188
- 5 switch de corriente para supervisar el encendido/apagado de estos equipos
- 5 transmisores de presión diferencial de aire ajustable para montaje en ducto modelo MS-112 marca Dwyer
- 10 Switch de presión diferencial para supervisión de filtros modelo ADPS-05-2N marca Dwyer

Equipos para Extracción de Aire de Servicios y Baños

Estos equipos son ventiladores que trabajan en modo de extracción de aire y su finalidad es extraer el aire para eliminar los olores y que el aire se esté renovando constantemente. Para automatizar estos equipos en el corporativo Punto Polanco que cuenta con 8 ventiladores extractores se instaló el siguiente equipo:

- 8 controladores de 6 entradas universales, 6 salidas digitales, modelo VLC-660R marca Alerton

- 8 switch de corriente para supervisar el encendido/apagado de los equipos
- 16 switch de presión diferencial para supervisión de estado modelo ADPS-05-2N de Dwyer

Equipos de Inyección de Aire

Estos equipos son ventiladores que trabajan en modo de inyección de aire, u función es inyectar aire nuevo del exterior del edificio en las áreas de servicios y baños y trabajan en conjunto con los extractores. El edificio de Punto Polanco cuenta con 5 ventiladores de inyección de aire; para automatizar estos ventiladores fue instalado el siguiente equipo:

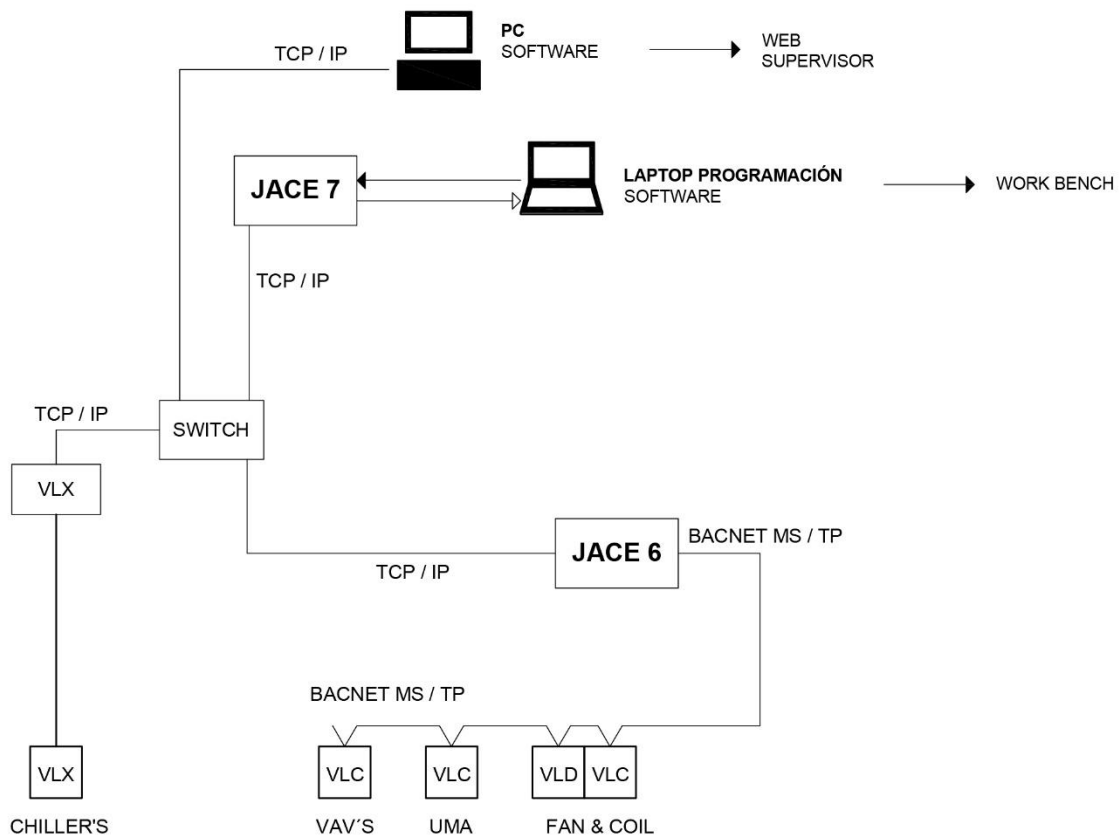
- 5 controladores de 6 entradas universales, 6 digitales modelo VLC-660R marca Alerton
- 5 switch de corriente para supervisar el encendido/apagado de los equipos modelo CSP-0-A200-001 marca Honeywell
- 10 switch de presión diferencial para supervisión de estado de los equipos modelo ADPS-05-2N marca Dwyer

En el **Esquema 03** se representa el diagrama del sistema de aire acondicionado instalado en el edificio Punto Polanco.

SISTEMA DE GESTIÓN DE EDIFICIOS. BMS (BUILDING MANAGEMENT SYSTEM).

AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO. DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DEL SISTEMA

SE MUESTRAN LOS COMPONENTES QUE INTERVIENEN EN EL CONTROL Y LOS PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN ENTRE ELLOS.



| BUSES COMUNICACIÓN | |
|--------------------|----------------|
| - TCP / IP | AUTOMATIZACIÓN |
| - BACNET MS / TP | AUTOMATIZACIÓN |
| - RS-485 | SEGURIDAD |

ESQUEMA 03. DIAGRAMA DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN Y EXTRACCIÓN DE SOTANOS

Dentro del sistema de automatización se encuentra un subsistema que es el de control de iluminación. Este sistema tiene la función de controlar el encendido/apagado de los circuitos que alimentan las lámparas del edificio ubicadas en áreas comunes y sótanos o estacionamientos.

Equipos para Control de Iluminación y Extracción de Sótanos

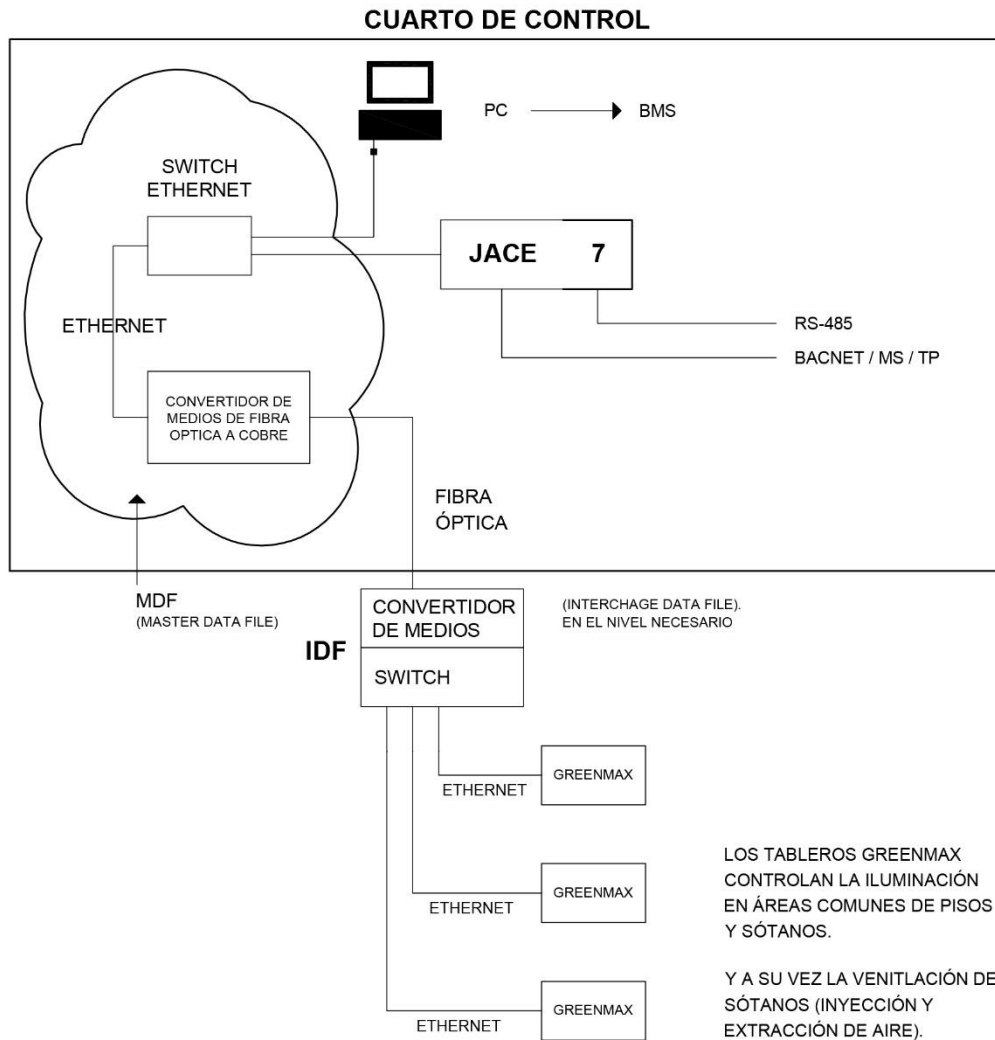
Para este sistema se utilizan paneles de control con relevadores que tienen la capacidad de controlar circuitos eléctricos de 127 VAC 60 HZ y de 220 VAC 60HZ monofásicos o trifásicos según se requiera. Entre otras características se puede programar por horarios, cuentan con tarjeta de entrada de señal digital donde se pueden conectar dispositivos como fotoceldas para programar el encendido/apagado de los circuitos por la cantidad de luz de cada zona y si se incorporan relevadores que tienen la habilidad de Dimmer para controlar la intensidad de la luz por área tomando la señal de la fotocelda y de esta forma se optimizará el uso y ahorro de energía. Como estos paneles están provistos de relevadores que pueden controlar circuitos eléctricos estándar, estos paneles pueden controlar también circuitos que alimentan motores: por esta razón se utilizan para controlar los ventiladores de extracción e inyección de los niveles de sótanos o estacionamiento para renovar el aire en estos nivel, además que en este caso, los paneles que controlan los ventiladores están conectados al sistema general y se comunica con el sistema de Detección de Incendio donde se encuentran los sensores de CO monóxido de carbono que se instalaron en los niveles de sótanos para ña supervisión de la concentración de CO. Si estos niveles sobrepasan los niveles seguros para la vida humana envían una señal de alerta y los paneles de control reciben esta señal a través del sistema general, de esta forma se encienden los ventiladores para renovar el aire, los mismos sensores de CO dejan de enviar la señal de alerta cuando los niveles de concentración son seguros y, en ese momento, los ventiladores son apagados por dichos paneles. En el corporativo Punto Polanco se instalaron 6 paneles modelo Greenmax de 24 relevadores de 127 VAC 60HZ marca Leviton y 3 paneles modelo Greenmax de 48 relevadores de 127VAC 60HZ marca Leviton.

En el **Esquema 04** se representa el diagrama del sistema de control de Iluminación y Ventilación instalado en el edificio Punto Polanco.

SISTEMA DE GESTIÓN DE EDIFICIOS. BMS (BUILDING MANAGEMENT SYSTEM).

SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN. DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DEL SISTEMA

SE MUESTRAN LOS COMPONENTES QUE INTERVIENEN EN EL CONTROL Y LOS PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN ENTRE ELLOS.



ESQUEMA 04. DIAGRAMA DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN

3.4 INTEGRACIÓN: SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE EDIFICIOS BMS

Un sistema de administración de edificios o BMS, por sus siglas en inglés Building Management System, se compone de dos partes, un software y un hardware, que en conjunto controlan, supervisan, generan reportes y monitorean el uso o gasto de energía de un edificio o inmueble con la finalidad de dar confort y seguridad a los usuarios del edificio. Además, a los administradores y propietarios del inmueble les permite un control central o remoto, supervisión del edificio, reportes de consumo por usuario para una mejor administración del edificio; también mejora el mantenimiento de los sistemas del edificio al ofrecer una detección temprana de problemas por la facilidad con que se dispone de información de los equipos instalados en el edificio.

Los sistemas que administra un BMS son los relacionados con la seguridad del edificio y los servicios de la edificación o también llamados electromecánicos.

En seguridad los sistemas como Detección de Incendio, Extinción de Incendio, Control de acceso, Circuito Cerrado de TV. En los sistemas de servicios del edificio o electromecánicos se encuentran el sistema de aire acondicionado, sistema de iluminación, sistema eléctrico, sistema de elevadores o transporte vertical, escaleras eléctricas, sistemas de audio, video, sistemas de riego.

Un BMS integra todos estos sistemas en un centro de control donde se controla y supervisa todos los servicios y la seguridad de un edificio por medio de un software y hardware o equipos controladores que se comunican entre sí enviando la información que recopila y administra al software instalado en el computador central donde reside el software de administración.

Para el caso del edificio Punto Polanco el BMS se compone de los siguientes equipos:

- 1 Computadora con sistema operativo Windows 8 professional con 4 GB de RAM, 1 TB de Disco Duro, 2 Tarjetas de Red Ethernet, Teclado, Mouse y Monitor de 21" marca Dell
- 1 Software Web Supervisor para Java Control Engine modelo S-AX-100

- 1 Controlador Java Control Engine JACE para integración central modelo J-700E marca Contrulco con puertos de comunicación RS-485, RS-232 y 2 puertos Ethernet incluidos
- 1 Controlador JACE para integración de automatización de Aire y Control de Acceso modelo Jace J-600E
- 1 Controlador Java Control Engine para integración de servicios del edificio como monitoreo del sistema eléctrico o subestación eléctrica, modelo J-300E marca Contrulco
- 2 Controladores Java Control Engine JACE modelo JEC-334 para control de seguridad, control de accesos.
- Todos los controladores incluyen el software Niagara Station Web, Interface de usuario cliente/server
- Bacnet para JACE de comunicación MODBUS DR-MDB_RTV_AA
- 2 Drivers comunicación LON DR-LON-AX

Para mayor detalle en el **Anexo 2** se incluyeron los planos de los diferentes sistemas especiales instalados.

CAPÍTULO 4: REPORTE FOTOGRÁFICO

Para complementar este reporte se realizó un reporte fotográfico de los trabajos realizados. Estas fotografías fueron tomadas en el mes de noviembre de 2015, en la fase final de entrega del edificio y en la que ya se encontraba operando.

Las fotografías ilustran los dispositivos instalados para cada uno de los sistemas especiales que integran la automatización del edificio.

En el apartado 4.1 se pueden ver los dispositivos que integran el sistema de detección de incendio: estrobos, detectores de monóxido, sensores de humo, detectores térmicos, estaciones manuales y el panel central del sistema de detección, el panel anunciador remoto y los paneles de control de presurización de las escaleras de emergencia.

En el apartado 4.2 se muestran las fotografías de los dispositivos que componen el sistema de CCTV (Circuito Cerrado de Televisión): cámaras tipo domo, cámaras tipo bala, cámara robótica y el muro de monitores y rack de DVRs ubicados en el cuarto de control.

En el apartado 4.3 se muestran las fotografías del sistema de control de acceso: carriles de control de acceso peatonal, accesos controlados por contra magnética y dispositivos de liberación, control de acceso vehicular con barrera y lectoras de proximidad y tableros del sistema de control de acceso.

En el apartado 4.4 se muestran las fotografías del sistema de automatización de aire acondicionado, incluyendo las torres de enfriamiento, las bombas del sistema primario, los chillers. Las Unidades Manejadoras de Aire (UMAs) y central de agua helada. Esto con el propósito de ilustrar el sistema completo, que aunque fue instalado por otras empresas, el sistema de monitoreo de los mismos fue instalado por MR, a través de sensores de presión y tableros de control.

En el apartado 4.5 se muestran las fotografías del sistema de control de iluminación y extracción de sótanos: tableros GreenMax y dispositivos del sistema de inyección y extracción de sótanos.

En el apartado 4.6 se muestra el rack de comunicaciones y Work Station del sistema BMS, así como el tablero BMS con el JACE 7 y JACE 600 y finalmente se ilustran las pantallas del sistema BMS.

4.1 SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO



FOTO 01. ESTROBO CON BOCINA DE PLAFÓN



FOTO 02. ESTROBO CON BOCINA



FOTO 03. SENSOR DE HUMO FOTOELÉCTRICO



FOTO 04. DETECTOR DE MONÓXIDO



FOTO 05. DETECTOR TÉRMICO CONVENCIONAL



FOTO 06. ESTACIÓN MANUAL DE EMERGENCIA

SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO



FOTOS 07 Y 08. PANEL CENTRAL DE INCENDIO CON BATERÍA DE RESPALDO (ABIERTO Y CERRADO)



FOTO 09. PANEL ANUNCIADOR REMOTO DE INCENDIO EDWARDS



FOTO 10. FUENTE DE ALIMENTACIÓN EXTERNA DE 24 VOLTS PARA ESTROBOS DE EMERGENCIA

SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO

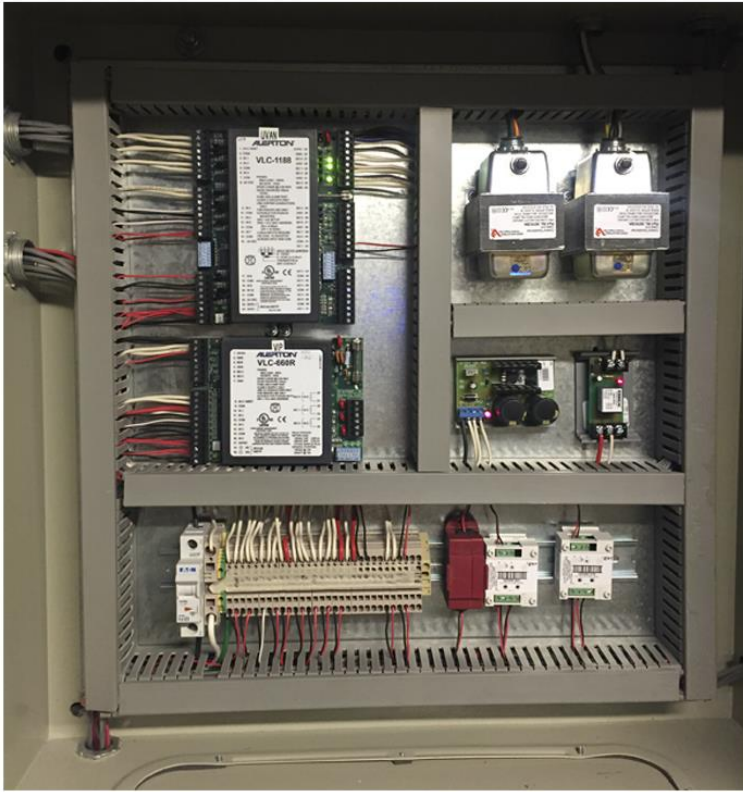


FOTO 11. PANEL DE CONTROL DE PRESURIZACIÓN



FOTOS 12 Y 13. PANEL DE CONTROL DE PRESURIZACIÓN DE ESCALERAS DE EMERGENCIA (CERRADO Y ABIERTO)

4.2 SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN



FOTOS 14 Y 15. CÁMARAS TIPO DOMO PARA INTERIORES (LOBBYS Y ELEVADORES)



FOTOS 16 Y 17. CÁMARAS TIPO BALA PARA EXTERIORES



FOTO 18. CÁMARA MÓVIL

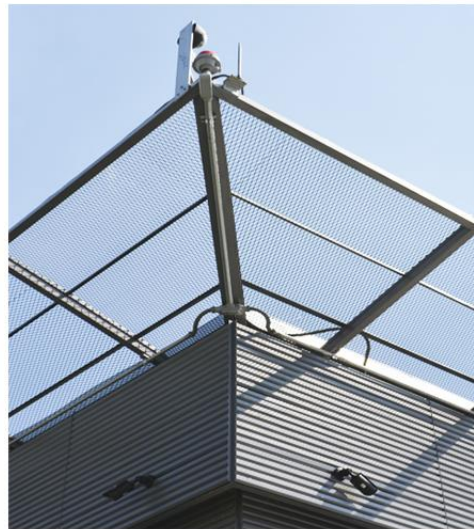


FOTO 19. UBICACIÓN DE CÁMARAS EN EL EXTERIOR



FOTO 20. MURO DE MONITORES DE CCTV UBICADO EN EL CUARTO DE CONTROL DEL EDIFICIO



FOTOS 21 Y 22. RACKS DE DVRs DE 16 CANALES UBICADOS EN EL CUARTO DE CONTROL

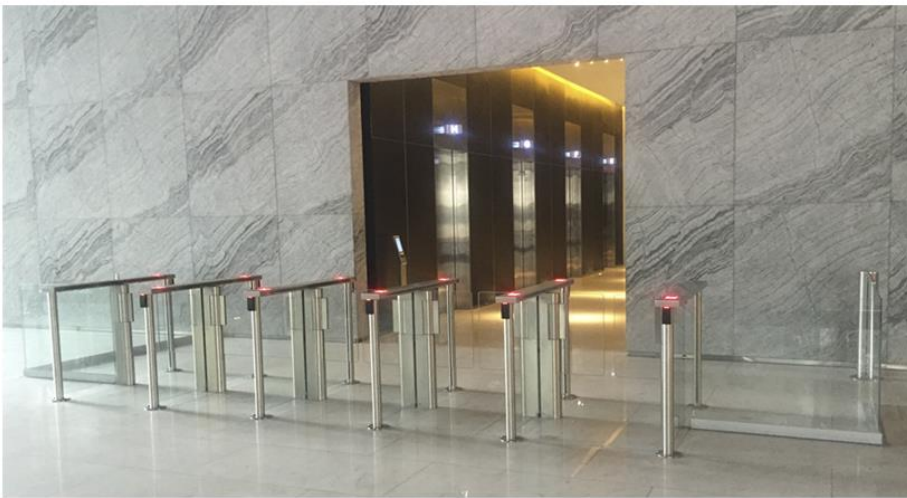


FOTO 23. CUARTO DE CONTROL



FOTO 24. JOYSTICK PARA CONTROL DE CÁMARA MÓVIL

4.3 SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO



FOTOS 25 Y 26. CARRILES DE CONTROL DE ACCESO PEATONAL EN LOBBY PRINCIPAL

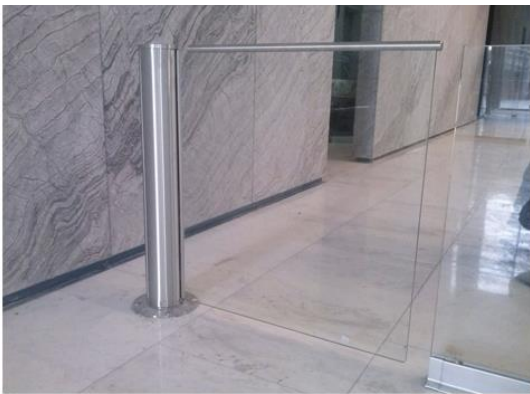


FOTO 27. PUERTA DE CORTESÍA PARA DISCAPASITADOS

SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO



FOTO 28. SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO CON IMÁN, LECTORA DE PROXIMIDAD Y BOTÓN DE LIBERACIÓN



FOTOS 29 Y 30. LECTORA DE PROXIMIDAD Y BOTÓN DE LIBERACIÓN PARA ACCIONAMIENTO DE PUERTAS



FOTOS 31 Y 32. LECTORA DE PROXIMIDAD Y BOTÓN DE LIBERACIÓN PARA ACCIONAMIENTO DE PUERTAS CON SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO POR CONTRA MAGNÉTICA



FOTOS 33 Y 34. CONTROL DE ACCESO VEHICULAR CON BRAZO DE CONTROL ELECTRÓNICO DE APERTURA Y CIERRE



FOTOS 35 Y 36. LECTORAS DE PRÓXIMIDAD PARA ACCIONAMIENTO DE BARRERA VEHICULAR

SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO



FOTO 37. CONTROL DE ACCESO CON BARRERA VEHICULAR A ESTACIONAMIENTO EN SÓTANOS



FOTOS 38 Y 39. BARRERAS VEHICULARES



FOTO 40. LECTORAS DE PROXIMIDAD

SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO



FOTO 41. TABLERO DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO

4.4 SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO



FOTOS 42 Y 43. TORRES DE ENFRIAMIENTO DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO



FOTOS 44 Y 45. TORRES DE ENFRIAMIENTO DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO



FOTOS 46, 47 Y 48. ELECTRO VÁLVULAS DE CONTROL DE AGUA DE LAS TORRES DE ENFRIAMIENTO

SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE AA



FOTOS 49 Y 50. BOMBAS DEL SISTEMA PRIMARIO



FOTO 42. CHILLER

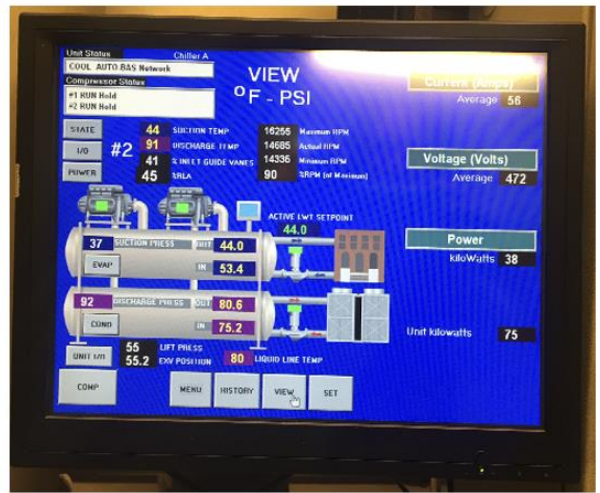


FOTO 43. TABLERO DE MONITOREO DEL CHILLER

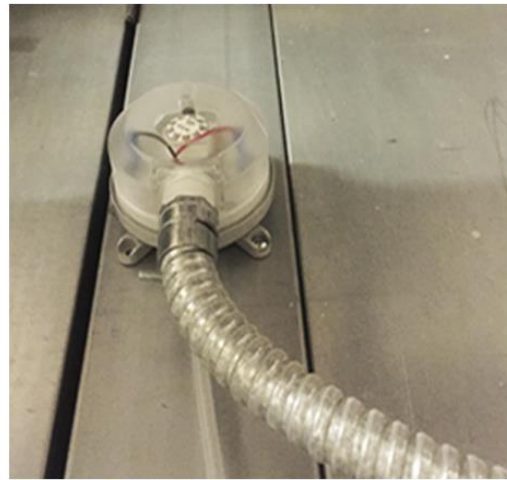


FOTOS 44 Y 45. TABLERO CENTRAL DE AGUA HELADA, CHILLERS Y TORRES DE ENFRIAMIENTO

SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE AA

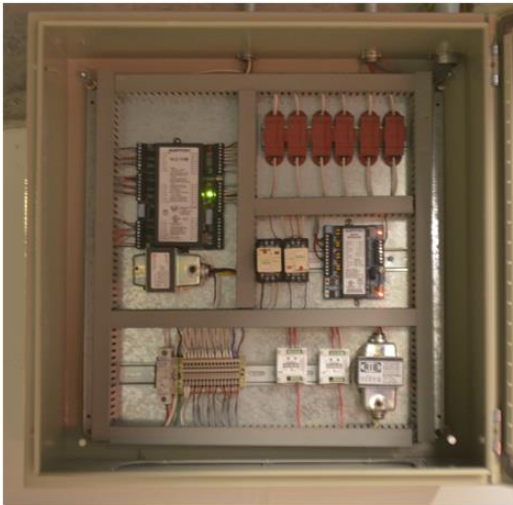


FOTOS 46 Y 47. UNIDAD MANEJADORA DE AIRE (UMA)



FOTOS 48, 49 Y 50. SENSORES DE PRESIÓN DIFERENCIAL

SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE AA



FOTOS 51, 52 Y 53. TABLEROS DE CONTROL DE LA UNIDAD MANEJADORA DE AIRE (UMA)

SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE AA



FOTOS 54 Y 55. TABLEROS DE CONTROL DE LA UNIDAD DE VENTILACIÓN DE AIRE NUEVO (UVAN)

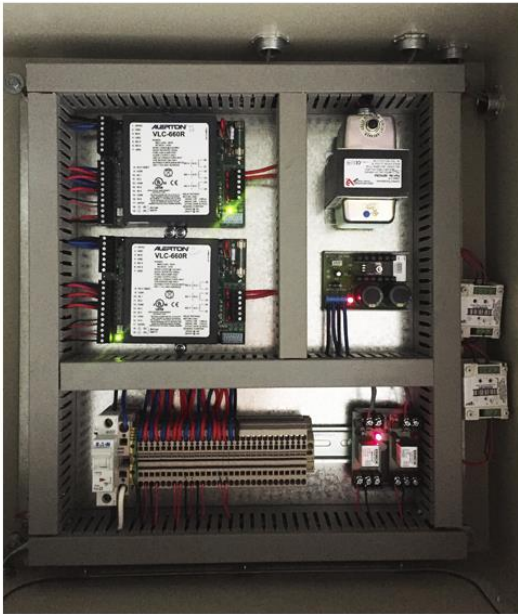
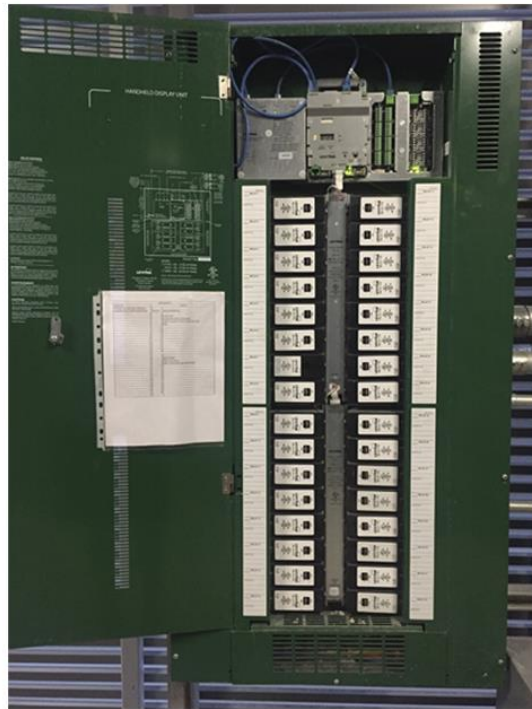


FOTO 56. TABLEROS DE CONTROL DE LA UNIDAD DE UVAN

4.5 SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN Y EXTRACCIÓN DE SÓTANOS



FOTO 57. TABLEROS GREENMAX PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN

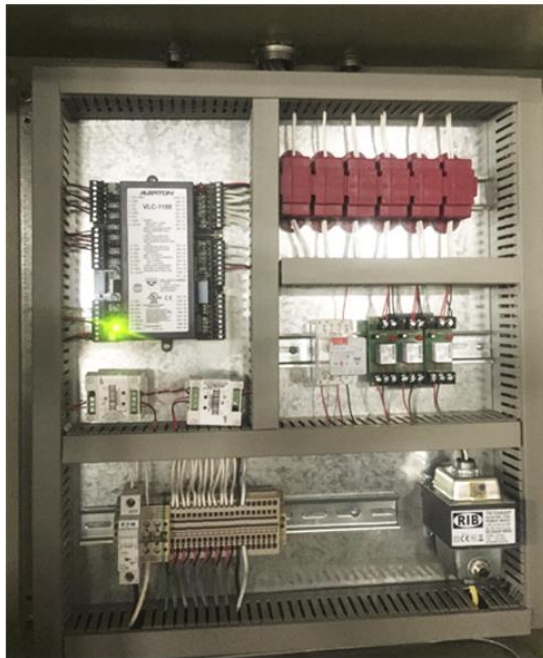


FOTOS 58 Y 59. TABLEROS GREENMAX ABIERTOS PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN

SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN Y EXTRACCIÓN



FOTOS 60 Y 61. SISTEMA DE INYECCIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE EN SÓTANOS DE ESTACIONAMIENTO



FOTOS 62 Y 63. TABLERO DE CONTROL DE VENTILACIÓN EN SÓTANOS

4.6 SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE EDIFICIOS BMS



FOTO 64. CUARTO DE CONTROL CON MURO DE MONITORES



FOTOS 65 Y 66. RACK DE COMUNICACIONES PARA EL SISTEMA BMS EN CUARTO DE CONTROL



FOTO 67. WORK STATION (PC) PARA SISTEMA BMS

SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE EDIFICIOS BMS



FOTO 68. TABLERO BMS CON CONTROL DE ACCESO JACE 7 Y JACE 600



FOTO 69. MÓDULO EN VERTICALES PARA CONTROL DE ESTROBOS, VOCEO, SUPERVISIÓN DE PUERTAS Y VÁLVULAS DEL RAICER DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE EDIFICIOS BMS



FOTO 70. PANTALLA DEL SISTEMA BMS DE MONITOREO DE UMAs, FAN&COIL, UVANs Y CHILLERS



FOTO 71. PANTALLA DEL SISTEMA BMS PARA MONITOREO Y CONTROL DE LUCES

SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE EDIFICIOS BMS

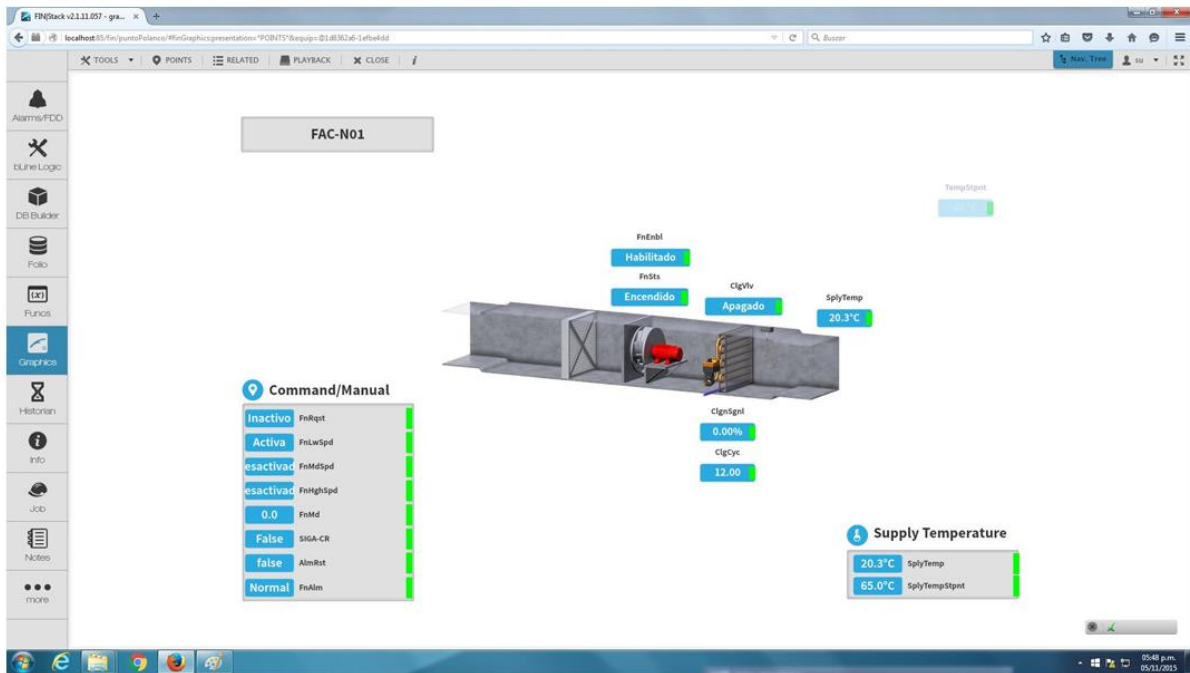


FOTO 72. PANTALLA DEL SISTEMA BMS PARA FAN&COIL

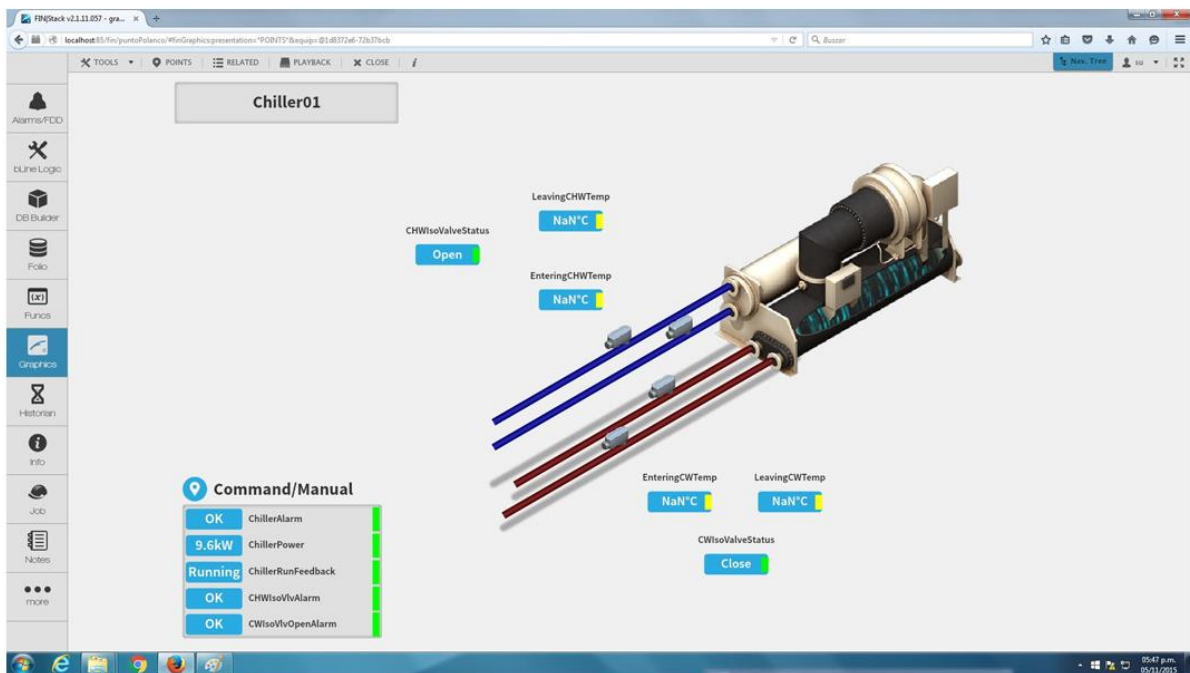


FOTO 73. PANTALLA DEL SISTEMA BMS PARA MONITOREO DE CHILLER

SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE EDIFICIOS BMS

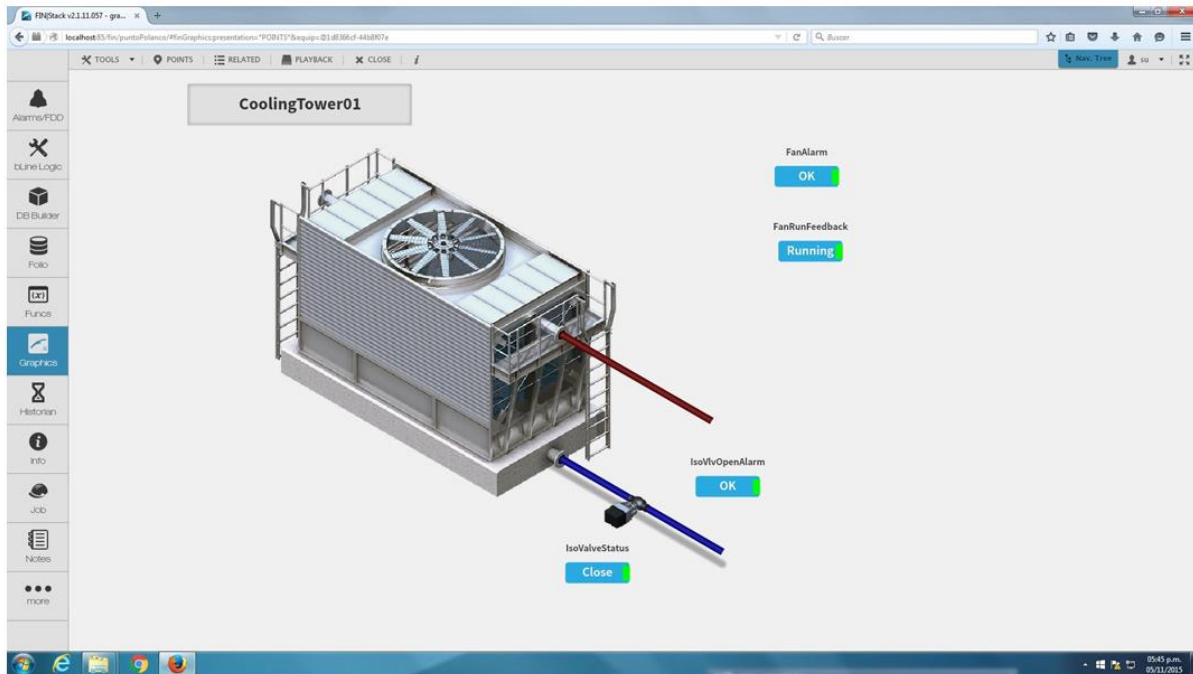


FOTO 74. PANTALLA DEL SISTEMA BMS PARA MONITOREO DE TORRE DE ENFRIAMIENTO

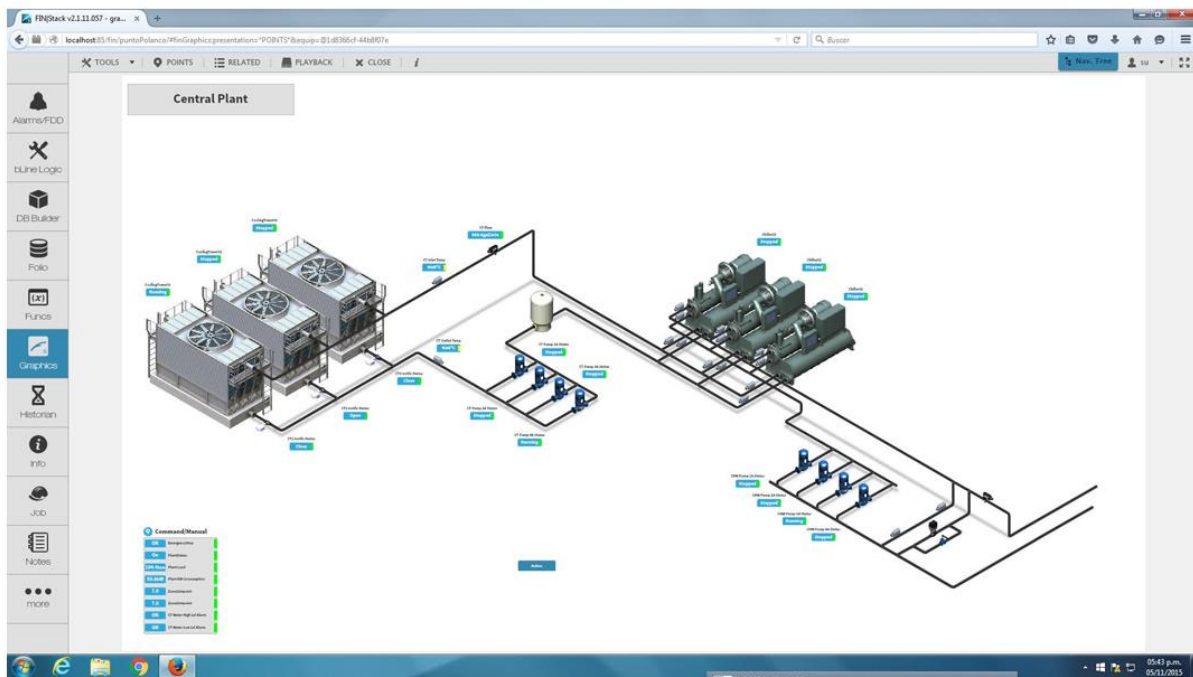


FOTO 75. PANTALLA DEL SISTEMA BMS PARA MONITOREO DE LA CENTRAL DE AGUA HELADA

SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE EDIFICIOS BMS



FOTO 76. PANTALLA DEL SISTEMA BMS PARA MONITOREO DEL SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE HUMO

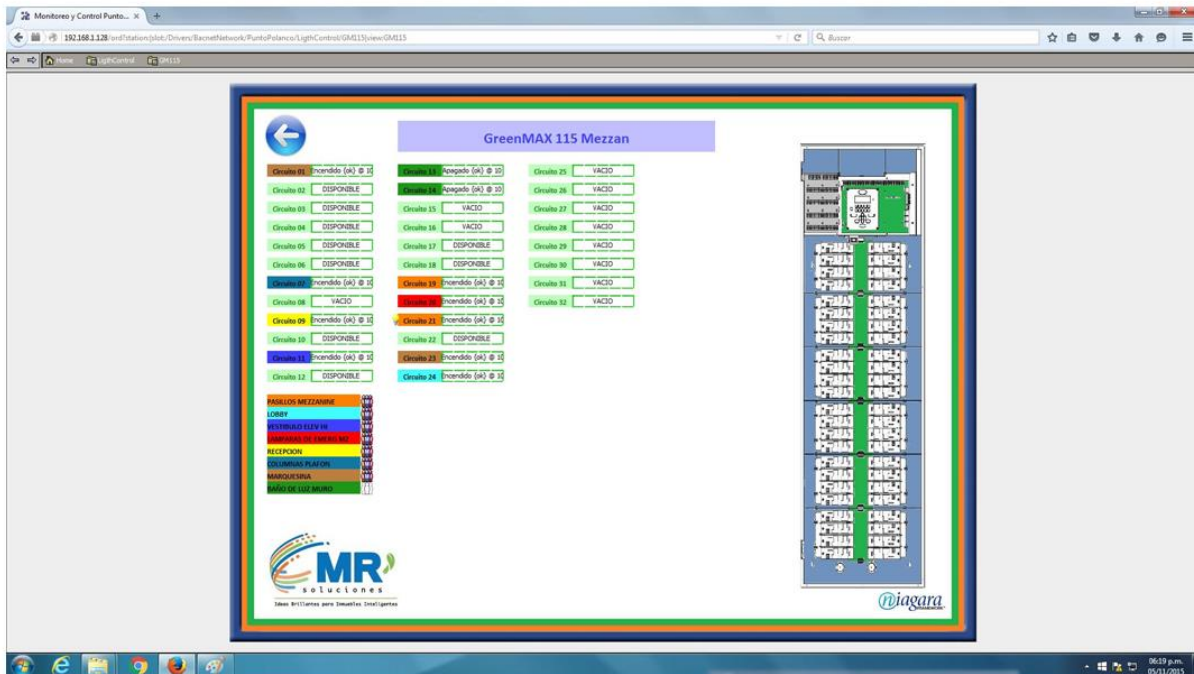


FOTO 77. PANTALLA DEL SISTEMA BMS PARA MONITOREO DE TABLEROS GREEN MAX PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN

CONCLUSIONES

La ingeniería de seguridad y automatización permiten mejorar las condiciones de confort, seguridad y eficiencia energética en los inmuebles. La tecnología aplicada a la construcción es actualmente una de las prioridades de los constructores y desarrolladores de corporativos y edificios de oficinas, y está también creciendo en el sector residencial e industrial, ya que mejoran las condiciones de productividad, garantizan la seguridad e integridad de usuarios y del propio inmueble, facilitan la administración y alargan la vida útil de los equipos al optimizar su uso y monitorear el mantenimiento adecuado de los mismos.

La calidad de vida, confort, seguridad y tecnología son campo que avanzan buscando el bienestar de los usuarios y del inmueble.

Los requerimientos de automatización dependen de lo que busca el propietario o desarrollador. En el caso del corporativo Punto Polanco el inmueble fue diseñado desde un inicio con el objetivo de obtener la certificación LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) y la certificación contra incendios ULFM de Estados Unidos, así como la certificación SPEC (Certificación de Edificación Sustentable de la Secretaria de Medio Ambiente del DF). De esta manera la expectativa de contar con estas certificaciones guio el desarrollo del proyecto y puntualizó la necesidad de contar con sistemas de automatización y seguridad que garantizaran cumplir con estos objetivos. Se dotó al edificio con sistemas de ahorro de energía como: control de iluminación, control de aire acondicionado y ventilación, HVAC control de temperatura eficiente, monitoreo de consumo energético, captación de agua pluvial y planta de tratamiento de agua para su uso y reuso.

Se requiere de una inversión económica importante para implementar estos sistemas pero con un diseño y selección adecuados el ahorro previsto en su funcionamiento logrará que la inversión sea recuperada a mediano plazo, sin embargo es necesario hacer un análisis sobre los costos y los beneficios para garantizar un equilibrio entre inversión y rendimiento.

Durante el proceso de diseño y construcción cada una de las etapas resulta fundamental para tener un sistema completo integral y centralizado de control y monitoreo. La selección de los equipos y sistemas requiere el conocimiento de las necesidades y expectativas de los propietarios y debe realizarse considerando la compatibilidad entre ellos, la disponibilidad y los protocolos de comunicación. Los sistemas de alarma y detección deben ajustarse a todas las normas de cuanto a cantidad y ubicación de los dispositivos.

En esta memoria se documentó un proyecto completo de sistemas que integran a un Edificio Inteligente, los resultados del diseño permitieron que el edificio cuente con las certificaciones propuestas y con el reconocimiento del IMEI (Instituto Mexicano del Edificio Inteligente)

En cuanto al resultado obtenido en este proyecto se puede considerar que se cumplió con los objetivos establecidos, sin embargo, se observaron algunas áreas de oportunidad, que mejorando en ellas se puede hacer el proceso más rápido y más, con lo que se evita duplicar trabajos, alargar tiempos de obra e incrementar costos.

Por un lado es el proceso de diseño, ya que hubo muchos cambios durante el proceso de obra lo que derivó en mayor tiempo de obra e incremento de costos. Esto se debe mejorar teniendo un equipo de diseño que esté en constante comunicación con el personal de obra, ya que varios de las modificaciones se debieron a que los planos no coincidían con la obra.

El otro punto fundamental es que el personal de obra debe estar en constante capacitación, ya que estos sistemas evolucionan continuamente y es necesario saberlos instalar y programar adecuadamente. Todo el proceso de construcción debe estar bien supervisado de tal manera que cuando llega el momento de programación y pruebas no sea necesario regresar a la etapa de ductería, cableado e instalación para corregir errores.

De esta experiencia podemos derivar las siguientes recomendaciones:

- Lo más importante para lograr un edificio inteligente eficiente es la participación de todos los profesionales involucrados en cada una de las etapas de diseño y construcción.
- En la etapa de diseño es muy importante considerar las necesidades específicas establecidas por el cliente. Deben establecerse claramente los objetivos y las expectativas de propietarios y constructores en cuanto a los sistemas con los que será dotado el edificio.
- El dimensionamiento y la selección de equipo son indispensable para lograr que sean compatibles y puedan integrarse en una sola plataforma de control. Además de la selección de equipo se deben manejar las interfaces de comunicación compatibles.
- El diseño de la plataforma de integración de los sistemas debe ser una herramienta eficiente de control y monitoreo integral de todas las variables establecidas que permita su administración desde la estación central o cuarto de control. El diseño de la plataforma de integración debe abarcar los diagramas de conexiones y la selección del software que permita trabajar con todos los sistemas seleccionados.
- El diseño debe considerar siempre mantener el equilibrio entre calidad y costos del sistema.
- Es importante considerar también durante la etapa de diseño las opciones de elevar o actualizar los grados de automatización de un inmueble en el futuro.
- En la etapa de construcción es indispensable contar con personal técnico bien capacitado, ya que de ello depende el éxito y resultados de operación de los sistemas.

- El personal que realiza las instalaciones de equipos, ductería, cableado y conexiones debe tener los conocimientos generales del sistema de manera que el cableado sea el adecuado para la integración general de cada sistema al BMS.
- Es necesario trabajar en conjunto con las empresas que instalan los equipos que se automatizaran y monitorearan (aire acondicionado, electricidad) para que la instalación sea correcta y proporcionen la alimentación eléctrica que los sistemas de automatización requieren.
- El trabajo de instalación y cableado son fundamentales para que en la etapa de programación y pruebas no se tenga que regresar a corregir errores que incrementan costos y alargan tiempos de obra.



BIBLIOGRAFÍA

NFPA 72 (2007). National Fire Alarm and Signaling Code
National Fire Protection Association
Quincy, MA, 2007

Norma Oficial Mexicana
NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas
Secretaria de Energía, México. 2010

Engineering manual of automatic control for commercial buildings
Honeywell Inc. Honeywell Plaza
P.O. Box 524, Minneapolis MN 55408-0524

Instituto Mexicano del Edificio Inteligente A.C. (IMEI)
www.imei.org.mx

GFa México
Punto Polanco
www.gfa.com.mx/

ANEXOS

I. PLANILLA DE CONCEPTOS DE LOS SISTEMAS ESPECIALES

II. PLANOS DE OBRA

1. Sistema de Control de Acceso

MR-CA-06 DIAGRAMA GENERAL CONTROL ACCESO

2. Sistema de Circuito Cerrado de Televisión

MR-CCTV-09 DIAGRAMA GENERAL CCTV

3. Sistema de Detección de Incendio y Alarma

MR-DI-09 DIAGRAMA GENERAL DETECCIÓN DE INCENDIOS

4. Red IT para Integración y Soporte de Comunicaciones (VOZ Y DATOS)

MR-VD-03 DIAGRAMA GENERAL VOZ Y DATOS

5. Sistema de Control y Monitoreo (Automatización)

MR-AUT-07 DIAGRAMA GENERAL AUTOMATIZACIÓN



C.D.1 / IES. - INSTALACIONES ESPECIALES - CORPORATIVO PUNTO POLANCO

PLANILLA DE ANALISIS DE COSTOS DISCRIMINADOS

MR SOLUCIONES PROFESIONALES EN INTELIGENCIA DE EDIFICIOS S.A. DE C.V.

A. DATOS GENERALES

1. Proyecto:

Cliente o Desarrollador: Gfa Grupo Inmobiliario, S.C.
 Nombre Comercial del Proyecto: Corporativo Punto Polanco
 Ubicación del Proyecto: _____
Lago Alberto No. 319, Col. Granada, 11520, México, D.F.
 Delegación Miguel Hidalgo
 Tipo de Proyecto: Oficinas

B. LISTADO DE CONCEPTOS

| Código | Concepto | Marca | Modelo | Unidad | Cantidad |
|--------------------------|--|------------------------------------|-----------------|--------|----------|
| Control de Acceso | | | | | |
| IE-1.001 | Sistema de Control de Acceso | | | | |
| IE - 1.001 | Computador Central de Administración de Sistema de Control de Acceso. Workstation con 1GB memoria RAM, 1TB HardDisk, CD-RW, Bus Ethernet, Conexión EIA-232, Conector USBx4, Monitor de 21", Teclado, Mouse, Windows 7 ó 8 Profesional | HP, Dell, Lenovo. | OWS | PZA | 1 |
| IE - 1.002 | Controlador y Software Central de Control de Acceso, capacidad para 2 lectoras de proximidad integrales y hasta 32 totales, operación en forma distribuida, con monitoreo de eventos, reportes, control de tarjetas, programación de horarios y grupos de acceso. | Tridium, Honeywell, Alerton | AL-SEC-J-601 | PZAS | 2 |
| IE - 1.003 | Controlador de Acceso distribuido, capacidad para 2 lectoras de proximidad integrales, operación en forma distribuida, con monitoreo de eventos, reportes, control de tarjetas, programación de horarios y grupos de acceso. | Tridium, Honeywell, Alerton | AL-SEC-R2R | PIEZA | 12 |
| IE - 1.004 | Controlador de Acceso distribuido, capacidad para entradas y salidas adicionales para supervisión de sistemas externos (integración con OTIS), operación en forma distribuida, con monitoreo de eventos, reportes, control de tarjetas, programación de horarios y grupos de acceso. | Tridium, Honeywell, Alerton | AL-SEC-RIO | PIEZA | 4 |
| IE - 1.005 | Baterías de respaldo (12 VDC @ 7 AH) con capacidad para soportar los elementos del panel central. | ALTRONIX o SIMILAR | WP712 | PIEZA | 4 |
| IE - 1.006 | Gabinete para integración de accesorios | Himmel, Rittal, Metalico con chapa | MR-GAB.01 | PIEZA | 2 |
| IE - 1.007 | Software para integración total Niagara Framework© | Tridium, Honeywell, Alerton | AL-SEC-100-AX | PIEZA | 1 |
| IE - 1.008 | Contra Magnetica de 600lb con soporte de montaje | ROSSLARE | SL200 + LS200ZA | PIEZA | 12 |
| IE - 1.009 | Fuente de Poder Universal | ALTRONIX o SIMILAR | KIT FUENTE 2 | PIEZA | 12 |
| IE - 1.010 | Contacto magnetico para monitoreo de estado de puerta | Honeywell, Ademco, Secolarm | 79,392 | PIEZA | 12 |
| IE - 1.011 | Botón de liberación N.A., para accionamiento de Puertas | Honeywell, Ademco, Secolarm | SD-7103GC-PE | PIEZA | 20 |
| IE - 1.012 | Tarjetas de proximidad iClass Multi tecnologia | HID | 2002PGGMV | PIEZA | 1000 |
| IE - 1.013 | Lectora de proximidad de largo alcance. COMPATIBLE MULTIPLE TECNOLOGIA | HID | R90 | PIEZA | 4 |
| IE - 1.014 | Lectora de proximidad puertas y carriles COMPATIBLE MULTIPLE TECNOLOGIA | HID | R10 | PIEZA | 20 |
| IE - 1.015 | Contra Magnetica de 600lb con soporte de montaje | ROSSLARE | SL200 + LS200ZA | PIEZA | 2 |

MR SOLUCIONES PROFESIONALES EN INTELIGENCIA DE EDIFICIOS S.A. DE C.V.

A. DATOS GENERALES

1. Proyecto:

Cliente o Desarrollador: **Gfa Grupo Inmobiliario, S.C.**

Nombre Comercial del Proyecto: **Corporativo Punto Polanco**

Ubicación del Proyecto:

Lago Alberto No. 319, Col. Granada, 11520, México, D.F.

Delegación Miguel Hidalgo

Tipo de Proyecto: **Oficinas**

B. LISTADO DE CONCEPTOS

| Código | Concepto | Marca | Modelo | Unidad | Cantidad |
|-------------|--|--------------------------|------------------------|---------|----------|
| IE - 1.016 | Fuente de Poder Universal | ROSSLARE | KIT FUENTE 2 | PIEZA | 2 |
| IE - 1.017 | Cable de control 2x18 AWG Blindado | Belden o Similar | 5300FE | BOBINAS | 4 |
| IE - 1.018 | Cable de control 2x18 AWG Sin Blindaje | Belden o Similar | 5300UE | BOBINAS | 4 |
| IE - 1.019 | Cable UTP, Cat 6, en bobinas de 305 Metros | Belden o Similar | | BOBINAS | 7 |
| IE - 1.020 | Cable de control 5x18 | Belden o Similar | 5303UE | BOBINAS | 3 |
| IE - 1.021 | Central de Pared para 10 llamadas | AIPHONE | LEF-10 | PIEZA | 1 |
| IE - 1.022 | Frente de calle metálico solo audio | AIPHONE | LE-DA | PIEZA | 4 |
| IE - 1.023 | Fuente de poder | AIPHONE | PS-1225UL | | 1 |
| IE - 1.024 | Gabinete de poliéster fibra de vidrio para exteriores, dimensiones de 203 x 254 x 152 mm | Rittal, Himmel o Similar | | PIEZA | 1 |
| IE - 1.025 | Barrera vehicular con brazo de 3m, control electrónico de apertura y cierre, gabinete metálico, alimentación de 127 VAC. Incluye sensores de masa, gomas parachoque y etiquetas reflejantes | MEYPAR Euros € | CAME | PIEZA | 4 |
| IE - 1.026 | Boleterá emisora, gabinete metálico, alimentación de 220 VAC, Gris. Incluye sensores de masa. | MEYPAR Euros € | MeyTech Boleterá Entry | PIEZA | 0 |
| IE - 1.027 | Boleterá captura, gabinete metálico, alimentación de 220 VAC, Gris. Incluye sensores de masa. | MEYPAR Euros € | MeyTech Boleterá Exit | PIEZA | 0 |
| IE - 1.027b | Sistema central de 2 cajeros manuales con licencia de operación y boleterá de escritorio | | MeyTech Access | | 0 |
| IE - 1.028 | Puerta de cortesía para discapacitados y personal con material rodante | KABA Euros € | KABHSDE03 | PIEZA | 1 |
| IE - 1.029 | Carril de paso peatonal de media altura en acero inoxidable con puertas transparentes | KABA Euros € | KABHSBE07 | PIEZA | 1 |
| IE - 1.030 | Extension de Carril peatonal | KABA Euros € | KABHSBE07E | PIEZA | 4 |
| IE - 1.031 | Iconos de indicación de cruce por carriles | KABA Euros € | KABAPIC | PIEZA | 5 |
| IE - 1.032 | Preparación para colocación de lectoras | KABA Euros € | KABAPFR | PIEZA | 10 |
| IE - 1.033 | Lote de Instalación KABA para carriles (uno por cada elemento) | KABA Euros € | INSAHSBE | LOTE | 5 |
| IE - 1.034 | Lote de Instalación KABA para puertas de cortesía (uno por cada elemento) | KABA Euros € | INSAHSDE | LOTE | 1 |
| IE - 1.035 | Lote de Instalación Canalización horizontal 1" EN CONTRATO CANALIZACION | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 0 |
| IE - 1.036 | Lote de Instalación Canalización horizontal 1.5" EN CONTRATO CANALIZACION | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 0 |
| IE - 1.037 | Lote de Instalación Canalización vertical charola EN CONTRATO CANALIZACION | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 0 |
| IE - 1.038 | Lote de accesorios de Montaje, peinado, terminado y sello. Paneles de parcheo todo CAT6 | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 1 |
| CCTV | | | | | |
| IE - 2.000 | Sistema de Circuito Cerrado de Televisión | | | | |
| IE - 2.001 | Video Grabador Digital de 16 canales, disco duro de 1 TB, Tarjeta de red, grabador de DVD, formato de compresión MPEG4, grabación hasta 480 cuadros/segundo, Pentaplex. Incluir accesorios de montaje en rack. | SAMSUNG o PELCO | SRD-1610D-1TB | PIEZA | 6 |
| IE - 2.002 | Convertidor Hub Pasivo UTP-Coaxial de 16 canales para CCTV | NVT | NV1613 | PIEZA | 6 |
| IE - 2.003 | Fuente de alimentación de 16 salidas, 24 VAC, 7A, protección individual con fusible, alimentación de 127 VAC con led indicador de suministro, gabinete metálico, montaje en pared. | SAMSUNG o PELCO | PWR-24AC-16-14 | PIEZA | 6 |
| IE - 2.004 | Monitor "LCD" a color de 32", Incluir montaje en muro. | SAMSUNG o PELCO | SMT-3223 | PIEZA | 12 |
| IE - 2.005 | Teclado de velocidad variable, incluyendo Joystick de operación en 3 ejes, display. | SAMSUNG o PELCO | SPC-6000 | PIEZA | 1 |

MR SOLUCIONES PROFESIONALES EN INTELIGENCIA DE EDIFICIOS S.A. DE C.V.

A. DATOS GENERALES

1. Proyecto:

Cliente o Desarrollador: **Gfa Grupo Inmobiliario, S.C.**

Nombre Comercial del Proyecto: **Corporativo Punto Polanco**

Ubicación del Proyecto:

Lago Alberto No. 319, Col. Granada, 11520, México, D.F.

Delegación Miguel Hidalgo

Tipo de Proyecto: **Oficinas**

B. LISTADO DE CONCEPTOS

| Código | Concepto | Marca | Modelo | Unidad | Cantidad |
|---------------------------------------|--|-----------------|---------------------|---------|----------|
| IE - 2.006 | Camara tipo bala Analoga IR, 1/3" Super HAD , 600 TV Lines, Dia / Noche , HLC, SSNR III (2D+3D), Lente varifocal de 2.8 - 10mm Auto Iris, 24 VAC/12 VDC, IP66 | SAMSUNG o PELCO | PXVP-B21RV28-4 | PIEZA | 10 |
| IE - 2.007 | Camara tipo Domo antivandálico, 1/3" Super HAD CCD, 600TVL, Dia / Noche, Lente Varifocal de 2.8 - 10mm Varifocal Lens, 24VAC/ 12VDC, IP66. | SAMSUNG o PELCO | PXVP-D0IRV28-VP | PIEZA | 26 |
| IE - 2.008 | Domo integral motorizado Dia/ Noche , con camara alta resolución , lente zoom integrado de 37x Óptico, motor pan-tilt, gabinete y burbuja de plastico ahumada anitvandalismo , y alimentacion a 24 Vac, de tipo Pendiente para Exterior. | SAMSUNG o PELCO | SCP-3370TH | PIEZA | 1 |
| IE - 2.009 | Camara compacta de alta resolucion , 1/3" Super HAD CCD, 600TVL, Lente fijo de 3mm, minima iluminacion de 0.04lux. Para interior de elevadores. | SAMSUNG o PELCO | DV280IR-I | PIEZA | 55 |
| IE - 2.010 | Transceptores pasivos tipo balun para monitores remotos. Mca. Epcom Mod. NT101P o equivalente | EPCOM | NT101P | PIEZA | 10 |
| IE - 2.011 | Balun Transmisor pasivo para señal de circuito cerrado de Televisión con entrada RJ45 salida BNC. | NVT | NV-215J-M | PIEZA | 92 |
| IE - 2.012 | Hub de 16 receptores activos tipo balun , posibilidad de montaje en rack 19". Mca. Syscom Mod. NT-2416R o equivalente | EPCOM | NT-2416R | PIEZA | 1 |
| IE - 2.013 | Rack de aluminio 7"x19" anclado a piso incluyendo soportes, taquetes, varillas, roldanas y tuercas, | NORTH | NORTH001-BKL | | 3 |
| IE - 2.014 | Organizador vertical tipo ducto cuadrado de 7ft | NORTH | NORTH109-BKT | PIEZA | 6 |
| IE - 2.015 | Organizador horizontal tipo ducto cuadrado doble de 2 U.R. . | NORTH | NORTH106-BKT | PIEZA | 6 |
| IE - 2.016 | Charola para servidor color negro para rack de 19" | NORTH | NORTH051-BKL | PIEZA | 2 |
| IE - 2.017 | Barra horizontal de 10 contactos. | NORTH | NORTH600 | PIEZA | 3 |
| IE - 2.018 | Cable de señal de CCTV UTP Cat 6 Version CCTV | Belden | LinkedPro | BOBINAS | 60 |
| IE - 2.019 | Cable de alimentacion de CCTV Multiconductor 2x16 AWG. | Belden | 5200UE | BOBINAS | 60 |
| IE - 2.020 | Cable de alimentacion de CCTV Multiconductor 2x18 AWG | Belden | 5300UE | metros | 915 |
| IE - 2.021 | Cable señal de CCTV Coaxial RG59 en cuarto de control. | Belden | 543945 | metros | 610 |
| IE - 2.022 | Lote de Instalación Canalización horizontal 1" EN CONTRATO CANALIZACION | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 0 |
| IE - 2.023 | Lote de Instalación Canalización horizontal 1.5" EN CONTRATO CANALIZACION | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 0 |
| IE - 2.024 | Lote de Instalación Canalización vertical charola EN CONTRATO CANALIZACION | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 0 |
| IE - 2.025 | Lote de accesorios de Montaje, peinado, terminado y sello. Paneles de parcheo todo CAT6 | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 1 |
| Detección de Incendio y Alarma | | | | | |
| IE - 3.000 | Sistema de Detección de Incendio y Alarma | | | | |
| IE- 3.001 | CPU | EST | 3-CPU3 | PIEZA | 1 |
| IE- 3.002 | Tarjeta de comunicación | EST | 3-RS485B | PIEZA | 1 |
| IE- 3.003 | Tarjeta de comunicación | EST | 3-RS232 | PIEZA | 1 |
| IE- 3.004 | Tarjeta de lazo | EST | 3-SDDC1 | PIEZA | 2 |
| IE- 3.005 | Tarjeta amplificador | EST | 3-ZA40B | PIEZA | 4 |
| IE- 3.006 | Interfase MMI | EST | 3-LCD | PIEZA | 1 |
| IE- 3.007 | Anunciador de 24 leds | EST | 3-24-R | PIEZA | 1 |
| IE- 3.008 | Botonera 12 unidades | EST | 3-12SR | PIEZA | 1 |
| IE- 3.009 | Botonera 18 unidades | EST | 3-12/S1RY | PIEZA | 2 |
| IE- 3.010 | Unidad de Voceo Digital | EST | 3-ASU/4 | PIEZA | 1 |
| IE- 3.011 | Fuente primaria | EST | 3-PPS/M | PIEZA | 1 |

MR SOLUCIONES PROFESIONALES EN INTELIGENCIA DE EDIFICIOS S.A. DE C.V.

A. DATOS GENERALES

1. Proyecto:

Cliente o Desarrollador: **Gfa Grupo Inmobiliario, S.C.**

Nombre Comercial del Proyecto: **Corporativo Punto Polanco**

Ubicación del Proyecto:

Lago Alberto No. 319, Col. Granada, 11520, México, D.F.

Delegación Miguel Hidalgo

Tipo de Proyecto: **Oficinas**

B. LISTADO DE CONCEPTOS

| Código | Concepto | Marca | Modelo | Unidad | Cantidad |
|-----------|---|---------------|---------------------|---------|----------|
| IE- 3.012 | Fuente respaldo | EST | 3-BPS/M | PIEZA | 2 |
| IE- 3.013 | Chasis 7 unidades | EST | 3-CHAS7 | PIEZA | 3 |
| IE- 3.014 | Modulo soporte | EST | 3-LRMF | PIEZA | 5 |
| IE- 3.015 | Modulo expansion | EST | 3-XFP | PIEZA | 3 |
| IE- 3.016 | Tapa | EST | 3-FP | PIEZA | 3 |
| IE- 3.017 | INTERFACE BACNET PARA INTEGRACION | EST | FSB-PC | PIEZA | 1 |
| IE- 3.018 | Baterías sellados de respaldo para tablero de incendio de 40AH | EST | 12V24A | PIEZA | 2 |
| IE- 3.019 | Gabinete para alojamiento de panel de detección de humo | EST | 3-CAB21B | PIEZA | 1 |
| IE- 3.020 | Puerta para gabinete de panel de detección de humo con ventanas de acrílico, color rojo | EST | 3-CAB21DR | PIEZA | 1 |
| IE- 3.021 | Gabinete de alojamiento de baterías | EST | BC-1 | PIEZA | 1 |
| IE- 3.022 | Baterías sellados de respaldo para fuentes de poder remotas de 7.2 AH | EST | 12V6A5 | PIEZA | 10 |
| IE- 3.023 | Fuente de poder remota con capacidad para 10 amperes, 120 Vac, gabinete color rojo | EST | BPS10A | PZA | 5 |
| IE- 3.024 | Anunciador Remoto con Micrófono para voiceoxy botoneras suficientes para voiceo independiente por nivel | EST | 3-ANN | SET | 1 |
| IE- 3.025 | Detector de humo fotoeléctrico inteligente direccionable con tecnología flash scan, incluye base de montaje | EST | SIGA2-PS | PIEZA | 178 |
| IE- 3.026 | Detector de temperatura inteligente con tecnología flash scan | EST | SIGA-HFS | PIEZA | 51 |
| IE- 3.027 | Detector de CO2 | EST | SIGA2-COS | PIEZA | 66 |
| IE- 3.028 | Bases de montaje para detectores | EST | SIGA-SB | PIEZA | 295 |
| IE- 3.029 | Detector Termico Convencional, de temperatura fija (135°F), con base | EST | 281B-PL | PIEZA | 286 |
| IE- 3.030 | Modulo Aislador Inteligente direccionable para protección de los elementos del loop | EST | SIGA-IM | PIEZA | 27 |
| IE- 3.031 | Modulo Monitor inteligente direccionable para supervisión de circuitos N/A, incluye 4 claves seleccionables personalizables para disparo de alarmas, disparo retardado de alarmas y disparo supervizado | EST | SIGA-MM1 | PIEZA | 68 |
| IE- 3.032 | Estaciones manuales de emergencia inteligentes, direccionables de doble acción | EST | SIGA-278 | PIEZA | 133 |
| IE- 3.033 | Modulo supervisor de valvulas y switches de flujo | EST | SIGA-WTM | PIEZA | 28 |
| IE- 3.034 | Bocina de evacuación de emergencia con luz estroboscópica, con intensidad luminosa direccionable, 70V, multi tap, Color Blanco, montaje en plafón | EST | GCF-S7VM | PIEZA | 58 |
| IE- 3.035 | Bocina de evacuación de emergencia con luz estroboscópica, intensidad luminosa ajustable de 15 hasta 110 Candelas, color rojo, montaje en muro | EST | G4-S7VM | PIEZA | 103 |
| IE- 3.036 | Modulo de control inteligente direccionable, de entrada sencilla, incluyendo generador de tonos. | EST | SIGA-CC1 | PIEZA | 58 |
| IE- 3.037 | Modulo relevador inteligente direccionable, tipo C. Para arranque/paro de HVAC, extractores y elevadores | EST | SIGA-CR | PIEZA | 77 |
| IE- 3.038 | Supervisor de flujo de agua en válvula de 4" cedula 10/40 ***ESTAN EN CATALOGO DE PCI HIDRAULICO | SYSTEM SENSOR | WFD40 | PIEZA | 0 |
| IE- 3.039 | Supervisor de estado de valvula ***ESTAN EN CATALOGO DE PCI HIDRAULICO | SYSTEM SENSOR | OSY2 | PIEZA | 0 |
| IE- 3.040 | Contacto magnetico para monitoreo de estado de puerta | HONEYWELL | 7939-2 | PIEZA | 58 |
| IE- 3.041 | Bobinas de cableado para incendio, de 16AWG torcido color rojo | BELDEN | 5320UL | BOBINAS | 120 |
| IE- 3.042 | Lote de Instalación Canalización horizontal 1" EN CONTRATO CANALIZACIÓN | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 0 |
| IE- 3.043 | Lote de Instalación Canalización horizontal 1.5" EN CONTRATO CANALIZACIÓN | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 0 |
| IE- 3.044 | Lote de Instalación Canalización vertical tubería dual de 2" EN CONTRATO CANALIZACIÓN | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 0 |
| IE- 3.045 | Lote de accesorios de Montaje, peinado, terminado y sello. | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 1 |

MR SOLUCIONES PROFESIONALES EN INTELIGENCIA DE EDIFICIOS S.A. DE C.V.

A. DATOS GENERALES

1. Proyecto:

Cliente o Desarrollador: **Gfa Grupo Inmobiliario, S.C.**

Nombre Comercial del Proyecto: **Corporativo Punto Polanco**

Ubicación del Proyecto:

Lago Alberto No. 319, Col. Granada, 11520, México, D.F.

Delegación Miguel Hidalgo

Tipo de Proyecto: **Oficinas**

B. LISTADO DE CONCEPTOS

| Código | Concepto | Marca | Modelo | Unidad | Cantidad |
|---|---|-------------------------|--------|---------|----------|
| Red de Datos para todos los sistemas | | | | | |
| IE - 4.000 | Red IT para integración y soporte de comunicaciones | | | | |
| IE- 4.001 | CABLE UTP CAT 6 CAL 24 DE 4 PARES COLOR AZUL PARA RED INTERNA EDIFICIO | Belden | CAT6 | MTS | 1220 |
| IE- 4.002 | CABLE UTP CAT 6 CAL 24 DE 4 PARES COLOR GRIS PARA RED INTERFONES ELEVADORES, TELEFONIA ANALOGA Y TERCEROS | Belden | CAT6 | MTS | 2440 |
| IE- 4.003 | CONECTORES PARA TELEFONIA | Panduit, Leviton | - | PZ | 10 |
| IE- 4.004 | CONECTORES DE CÓMPUTO | Panduit, Leviton | - | PZ | 41 |
| IE- 4.005 | PLACAS DE MONTAJE | Panduit, Leviton | - | PZ | 41 |
| IE- 4.006 | MATERIALES MISCELANEOS (ETIQUETAS, CINCHOS DE VELCRO, ACCESORIOS DE PEINADO Y MONTAJE) | Panduit, Leviton | - | PAQUETE | 1 |
| IE- 4.007 | CABLE DE FIBRA OPTICA PARA EXTERIOR ARMADA PARA PROTECCION DE 4 HILOS 50/125um PARA DATOS | 3M, Cisco | - | MTS | 325 |
| IE- 4.008 | SUMINISTRO DE DISTRIBUIDOR PARA 12 FIBRAS MONTAJE EN RACK, INCLUYE: ACOPLADORES (TIPO SC), PANEL Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION. | Panduit, Leviton | - | PZ | 3 |
| IE- 4.009 | SUMINISTRO DE DISTRIBUIDOR PARA 6 FIBRAS MONTAJE EN RACK, INCLUYE: ACOPLADOR (TIPO SC), PANEL Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION. | Panduit, Leviton | - | PZ | 3 |
| IE- 4.010 | SUMINISTRO DE CONECTOR SC PARA FIBRA MM, INCLUYE: CONECTOR Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION. | Panduit, Leviton | - | PZ | 24 |
| IE- 4.011 | SUMINISTRO DE JUMPER DE FIBRA OPTICA 2 METROS, INCLUYE: TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION. | Panduit, Leviton | - | PZ | 9 |
| IE- 4.012 | MATERIALES PARA CONECTORIZAR FIBRA OPTICA | Panduit, Leviton | - | PAQUETE | 1 |
| IE- 4.013 | SUMINISTRO DE GABINETE TIPO RACK CON PUERTA FRONTAL Y CHAPA, INCLUYE: 1 BARRA DE CONTACTOS VERTICAL, 2 CHAROLAS, 1 KIT DE EXTRACTORES (1 PZA), 1 KIT DE ILUMINACION Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION. | North, Panduit, Leviton | - | PZA | 1 |
| IE- 4.014 | SUMINISTRO DE GABINETE TIPO MONTAJE EN PARED CON RACK CON PUERTA FRONTAL Y CHAPA, INCLUYE: 1 BARRA DE 6 CONTACTOS, 1 CHAROLAS, 1 KIT DE EXTRACTORES (1 PZA), 1 KIT DE ILUMINACION Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION. | North, Panduit, Leviton | - | PZA | 2 |
| IE- 4.015 | SUMINISTRO DE ORGANIZADOR HORIZONTAL DE 2 UR COLOR NEGRO, INCLUYE: TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION. | North, Panduit, Leviton | - | PZA | 4 |
| IE- 4.016 | SUMINISTRO DE PATCH PANEL DE 24 PUERTOS CAT-6, INCLUYE: TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION. | North, Panduit, Leviton | - | PZA | 3 |
| IE- 4.017 | SUMINISTRO DE CORDON RJ45-RJ45 CAT-6 DE 1 METRO, INCLUYE: TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION. | North, Panduit, Leviton | - | PZA | 48 |
| IE- 4.018 | SUMINISTRO DE CORDON RJ45-RJ45 CAT-6 DE 2 METROS, INCLUYE: TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION. | North, Panduit, Leviton | - | PZA | 16 |
| IE- 4.019 | SUMINISTRO DE MATERIALES DE CABLEADO (PLACA, JACK MODULAR CAT-6), INCLUYE: TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION. | North, Panduit, Leviton | - | PZA | 3 |
| IE- 4.020 | SUMINISTRO DE SWITCH DE 16 PUERTOS 10/100 MBPS SEMI-ADMINISTRABLE, INCLUYE: TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION. | Cisco o similar | - | PZA | 2 |
| IE- 4.021 | SUMINISTRO DE SWITCH DE 24 PUERTOS 10/100 MBPS SEMI-ADMINISTRABLE, INCLUYE: TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION. | Cisco o similar | - | PZA | 1 |

MR SOLUCIONES PROFESIONALES EN INTELIGENCIA DE EDIFICIOS S.A. DE C.V.

A. DATOS GENERALES

1. Proyecto:

| |
|---|
| Cliente o Desarrollador: Gfa Grupo Inmobiliario, S.C. |
| Nombre Comercial del Proyecto: Corporativo Punto Polanco |
| Ubicación del Proyecto: |
| Lago Alberto No. 319, Col. Granada, 11520, México, D.F. |
| Delegación Miguel Hidalgo |
| Tipo de Proyecto: Oficinas |

B. LISTADO DE CONCEPTOS

| Código | Concepto | Marca | Modelo | Unidad | Cantidad |
|--|---|-----------------------------|---------------------|--------|----------|
| IE- 4.022 | SUMINISTRO DE CONVERTIDOR DE MEDIOS EN GIGA MM, INCLUYE: TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION. | Cisco o similar | - | PZA | 6 |
| IE- 4.023 | SUMINISTRO DE CONMUTADOR DE 4 LINEAS CON AMPLIACIÓN A 16. CON 16 EXTENSIONES CON AMPLIACIÓN A 64 | Avaya o Similar | - | PZA | 1 |
| IE- 4.024 | SUMINISTRO DE EXTENSIÓN TIPO RECEPCIONISTA | Avaya o Similar | - | PZA | 3 |
| IE- 4.025 | SUMINISTRO DE EXTENSIÓN BÁSICA | Avaya o Similar | - | PZA | 7 |
| IE- 4.026 | MANO DE OBRA CALIFICADA PARA INSTALACION, CONECCION Y CONFIGURACION DE CABLEADO DE DATOS Y FIBRA OPTICA, PUESTA EN MARCHA. CERTIFICACION DEL CABLEADO. | Contratista | - | LOTE | 1 |
| IE- 4.027 | MANO DE OBRA CALIFICADA PARA INSTALACION, CONECCION Y CONFIGURACION DE EQUIPOS, PUESTA EN MARCHA Y CAPACITACION AL USUARIO DEL SISTEMA. | Contratista | - | LOTE | 1 |
| IE- 4.028 | Lote de Instalación Canalización horizontal 1" EN CONTRATO CANALIZACIÓN | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 0 |
| IE- 4.029 | Lote de Instalación Canalización horizontal 1.5" EN CONTRATO CANALIZACIÓN | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 0 |
| IE- 4.030 | Lote de Instalación Canalización vertical tubería dual de 2" EN CONTRATO CANALIZACIÓN | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 0 |
| IE- 4.031 | Lote de accesorios de Montaje, peinado, terminado y sello. Etiquetado | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 1 |
| Sistema de Control y Monitoreo (Automatización) | | | | | |
| IE - 5.000 | Sistema de Control y Monitoreo (Automatización) | | | | |
| | EQUIPO CENTRAL BMS | | | | |
| IE - 5.001 | Estación Central de Trabajo. OWS. Sistema Windows 8 Professional con 1GB de RAM,1TB de HD, CDW, Doble Tarjeta de Red LAN, Teclado, Mouse, Monitor 21" : Marca Dell, HP ó Lenovo | Dell, HP ó Lenovo | OWS | PIEZA | 1 |
| IE - 5.002 | Software Prophet para 5000 puntos modelados. PS-5000-AX Marca CSI Cube | Controlco | PS-5000-AX | PIEZA | 0 |
| IE - 5.003 | Software Web Supervisor para 100 Java Control Engine S-AX-100 Marca Tridium | Tridium, Honeywell, Alerton | S-AX-100 | PIEZA | 1 |
| IE - 5.004 | Java Control Engine (JACE®) para integración Central J-7 Con 1GB RAM/512 MB Flash memory, 1 RS-232 y 1 RS-485, 2 puertos Gigabit Ethernet, 2 standard JACE® communication card slots, battery backup incluido; incluye Niagara station,Web User Interface,oBIX Client / Server y Niagara Network (Fox) Client / Server. El JACE® 7 se monta en riel DIN. Requiere AX Release 3.5 o superior. | Tridium, Honeywell, Alerton | J-700E | PIEZA | 1 |
| IE - 5.005 | Java Control Engine (JACE®) para integración Central JACE-600E Con 128 MB RAM, 1 RS-232 y 1 RS-485, 2 puertos Gigabit Ethernet, 2 standard JACE® communication card slots, battery backup incluido; incluye Niagara station,Web User Interface,oBIX Client / Server y Niagara Network (Fox) Client / Server. El JACE® 600 se monta en riel DIN. Requiere AX Release 3.5 o superior. | Tridium, Honeywell, Alerton | J-600E | PIEZA | 1 |
| IE - 5.006 | Java Control Engine (JACE®) para integración Central JACE-300E Con 256 MB RAM, 1 RS-232 y 1 RS-485, 2 puertos Gigabit Ethernet, 2 standard JACE® communication card slots, battery backup incluido; incluye Niagara station,Web User Interface,oBIX Client / Server y Niagara Network (Fox) Client / Server. El JACE® 300 se monta en riel DIN. Requiere AX Release 3.5 o superior. | Tridium, Honeywell, Alerton | J-300E | PIEZA | 2 |
| IE - 5.007 | Java Control Engine (JACE®) para integración Central JEC-334 Con 256 MB RAM, 1 RS-232 y 1 RS-485, 2 puertos Gigabit Ethernet, 2 standard JACE® communication card slots, battery backup incluido, módulo de IO-34; incluye Niagara station,Web User Interface,oBIX Client / Server y Niagara Network (Fox) Client / Server. El JACE® 300 se monta en riel DIN. Requiere AX Release 3.5 o superior. | Tridium, Honeywell, Alerton | JEC-334 | PIEZA | 2 |
| IE - 5.008 | Driver Bacnet para JACE DR-BAC-SR-AX BACNet® Server and Client Bundle | Tridium, Honeywell, Alerton | DR-BAC-SR-AX | PIEZA | 4 |
| IE - 5.009 | Driver Modbus para JACE DR-MDB-RTU-AX Modbus RTU sobre RS-232 o RS-485 | Tridium, Honeywell, Alerton | DR-MDB-RTU-AX | PIEZA | 4 |
| IE - 5.010 | Driver LON para JACE DR-LON-AX LON® over twisted pair. | Tridium, Honeywell, Alerton | DR-LON-AX | PIEZA | 2 |

MR SOLUCIONES PROFESIONALES EN INTELIGENCIA DE EDIFICIOS S.A. DE C.V.

A. DATOS GENERALES

1. Proyecto:

Cliente o Desarrollador: **Gfa Grupo Inmobiliario, S.C.**

Nombre Comercial del Proyecto: **Corporativo Punto Polanco**

Ubicación del Proyecto:

Lago Alberto No. 319, Col. Granada, 11520, México, D.F.

Delegación Miguel Hidalgo

Tipo de Proyecto: **Oficinas**

B. LISTADO DE CONCEPTOS

| Código | Concepto | Marca | Modelo | Unidad | Cantidad |
|------------|--|-----------------------------|------------------------|--------|----------|
| IE - 5.011 | Tarjeta de expansión RS-485 NPB-2X-485 Puerto Dual RS485 | Tridium, Honeywell, Alerton | NPB-2x-485 | PIEZA | 4 |
| IE - 5.012 | Tarjeta de expansión LON NPB-LON 78 Kbps FTT 10 A LON® adapter. | Tridium, Honeywell, Alerton | NPB-LON | PIEZA | 2 |
| IE - 5.013 | Expansión de memoria para JACE NPB-256 Memory Expansion Card | Tridium, Honeywell, Alerton | NPM-256 | PIEZA | 2 |
| IE - 5.014 | Fuente de poder para JACE® Montaje en riel DIN modelo NPB-PWR-UN | Tridium, Honeywell, Alerton | NPB-PWR-UN | PIEZA | 4 |
| IE - 5.015 | Transformador de 120/240/277/480 VAC a 24 VAC con 75 VA TR75VA007 | Dwyer, ACI, Honeywell | TR75VA007 | PIEZA | 2 |
| IE - 5.016 | Gabinete para montaje de controles JACE NEMA4x 90x100x30 (ancho, alto, profundidad en cm) GAB-01 | Himmel, Rittal | MR-GAB01 | PIEZA | 5 |
| IE - 5.017 | No-Break y regulador para sistemas centrales de automatización de 900 VA. Marcas TrippLite, APC, Koblenz homologadas para México | Tripplite, APC | 900 VA | PIEZA | 5 |
| IE - 5.018 | Switch ethernet de 1 Gbit de 24 Puertos | Cisco | PoE | PIEZA | 1 |
| | Equipos en azotea para Planta de Agua Helada | | | | |
| IE - 5.019 | Controlador Central Escalable. 32MB RAM capacidad de 8 módulos de expansión, conectividad Bacnet. Puerto Ethernet y puerto MS/TP Modelo VLX de Alerton | Tridium, Honeywell, Alerton | VLX | PIEZA | 1 |
| IE - 5.020 | Módulo de Expansión con switches de sobre comando con 10 Entradas Universales, 4 Salidas digitales y 8 salidas análogas. Modelo EXP-1048 de Alerton | Tridium, Honeywell, Alerton | EXP-1048 | PIEZA | 2 |
| IE - 5.021 | Módulo de Expansión con switches de sobre comando con 10 Entradas Universales, 10 Salidas digitales y 0 salidas análogas. Modelo EXP-10120 de Alerton | Tridium, Honeywell, Alerton | EXP-10120 | PIEZA | 2 |
| IE - 5.022 | Relevador para control de sistemas modelo 9AS5A5224 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | 9AS5A224 | PIEZA | 44 |
| IE - 5.023 | Switch de corriente (dona) para supervisión de equipos de aire acondicionado y bombeo modelo CSP-O-A200-001 de Honeywell | Dwyer, ACI, Honeywell | CSP-O-A200-001 | PIEZA | 44 |
| IE - 5.024 | Controlador Microset para equipos de ventilación de 16 salidas de TRIAC modelo VLC-16160 de Alerton | Tridium, Honeywell, Alerton | VLC-16160 | PIEZA | 1 |
| IE - 5.025 | Transformador de 120/240/277/480 VAC a 24 VAC con 75 VA TR75VA007 | Dwyer, ACI, Honeywell | TR75VA007 | PIEZA | 5 |
| IE - 5.026 | Sensor de Temperatura de inmersión modelo TE-IBG-B de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | TE-IBG-B | PIEZA | 14 |
| IE - 5.027 | Termopozo TE-TNS-N044 de Dwyer para sensor | Dwyer, ACI, Honeywell | TE-TNS-N044 | PIEZA | 14 |
| IE - 5.028 | Transmisor de presión diferencial 0-50 PSIG señal 4-20 mA loop powered para agua helada con LED Display 629-04-CH-PZ-E5-S1-LED de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | 629-04-CH-PZ-E5-S1-LED | PIEZA | 3 |
| IE - 5.029 | Gabinete para montaje de controles VLC 90x100x30 (ancho, alto, profundidad en cm) GAB-01 | Himmel, Rittal | MR-GAB-01 | PIEZA | 1 |
| IE - 5.030 | Gabinete para montaje de controles VLC 60x60x30 (ancho, alto, profundidad en cm) GAB-02 | Himmel, Rittal | MR-GAB-02 | PIEZA | 1 |
| IE - 5.031 | No-Break y regulador para sistemas centrales de automatización de 900 VA. Marcas TrippLite, APC, Koblenz homologadas para México | Tripplite, APC | 900 VA | PIEZA | 1 |
| IE - 5.032 | Fuente de alimentación de 24 Vdc para transmisores AL624 de Altronix | Altronix | AL624 | PIEZA | 0 |
| | Equipos para UMAs (integrar comunicación Bacnet de VFDs) | | | | |
| IE - 5.033 | Controlador Microset par UMAs con 10 entradas universales, 8 salidas digitales y 8 salidas análogas modelo VLC-1188 de Alerton | Tridium, Honeywell, Alerton | VLC-1188 | PIEZA | 17 |
| IE - 5.034 | Relevador para control de sistemas modelo 9AS5A5224 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | 9AS5A224 | PIEZA | 34 |
| IE - 5.035 | Switch de corriente (dona) para supervisión de equipos de aire acondicionado y bombeo modelo CSP-O-A200-001 de Honeywell | Dwyer, ACI, Honeywell | CSP-O-A200-001 | PIEZA | 17 |
| IE - 5.036 | Transformador de 120/240/277/480 VAC a 24 VAC con 75 VA TR75VA007 | Dwyer, ACI, Honeywell | TR75VA007 | PIEZA | 34 |
| IE - 5.037 | Fuente de alimentación de 24 Vdc para transmisores AL624 de Altronix | Altronix | AL624 | PIEZA | 17 |
| IE - 5.038 | Sensor de temperatura de ducto promedial de 8" modelo TE-DFG-B-08-4-4-00 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | TE-DFG-08-4-4-00 | PIEZA | 34 |

MR SOLUCIONES PROFESIONALES EN INTELIGENCIA DE EDIFICIOS S.A. DE C.V.

A. DATOS GENERALES

1. Proyecto:

Cliente o Desarrollador: **Gfa Grupo Inmobiliario, S.C.**

Nombre Comercial del Proyecto: **Corporativo Punto Polanco**

Ubicación del Proyecto:

Lago Alberto No. 319, Col. Granada, 11520, México, D.F.

Delegación Miguel Hidalgo

Tipo de Proyecto: **Oficinas**

B. LISTADO DE CONCEPTOS

| Código | Concepto | Marca | Modelo | Unidad | Cantidad |
|------------|--|-----------------------------|------------------|--------|----------|
| IE - 5.039 | Transmisor de presión diferencial para aire ajustable sin display montaje en ducto MS-112 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | MS-112 | PIEZA | 34 |
| IE - 5.040 | Switch de presión diferencial para supervisión de Filtros modelo ADPS-05-2-N de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | ADPS-05-2-N | PIEZA | 34 |
| IE - 5.041 | Kit de montaje para sensores y switches de presión modelo A-481 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | A-481 | PIEZA | 136 |
| IE - 5.042 | Transmisor de calidad de aire CO2 en ducto de retorno modelo CDD de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | CDD | PIEZA | 17 |
| IE - 5.043 | Gabinete para montaje de controles VLC 60x60x30 (ancho, alto, profundidad en cm) GAB-02 | Himmel, Rittal | MR-GAB-02 | PIEZA | 17 |
| IE - 5.044 | No-Break y regulador para sistemas centrales de automatización de 900 VA. Marcas TrippLite, APC, Koblenz homologadas para México | Tripplite, APC | 900 VA | PIEZA | 0 |
| | Equipos para UVAN | | | | |
| IE - 5.045 | Controlador Microset par UVAN con 10 entradas universales, 8 salidas digitales y 8 salidas análogas modelo VLC-1188 de Alerton | Tridium, Honeywell, Alerton | VLC-1188 | PIEZA | 2 |
| IE - 5.046 | Relevador para control de sistemas modelo 9AS5A5224 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | 9AS5A224 | PIEZA | 4 |
| IE - 5.047 | Switch de corriente (dona) para supervisión de equipos de aire acondicionado y bombeo modelo CSP-O-A200-001 de Honeywell | Dwyer, ACI, Honeywell | CSP-O-A200-001 | PIEZA | 2 |
| IE - 5.048 | Transformador de 120/240/277/480 VAC a 24 VAC con 75 VA TR75VA007 | Dwyer, ACI, Honeywell | TR75VA007 | PIEZA | 4 |
| IE - 5.049 | Fuente de alimentación de 24 Vdc para transmisores AL624 de Altronix | Altronix | AL624 | PIEZA | 2 |
| IE - 5.050 | Sensor de temperatura de ducto promedial de 8" modelo TE-DFG-B-08-4-4-00 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | TE-DFG-08-4-4-00 | PIEZA | 2 |
| IE - 5.051 | Transmisor de presión diferencial para aire ajustable sin display montaje en ducto MS-112 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | MS-112 | PIEZA | 2 |
| IE - 5.052 | Switch de presión diferencial para supervisión de Filtros modelo ADPS-05-2-N de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | ADPS-05-2-N | PIEZA | 4 |
| IE - 5.053 | Kit de montaje para sensores y switches de presión modelo A-481 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | A-481 | PIEZA | 12 |
| IE - 5.054 | Transmisor de calidad de aire CO2 en ducto de inyección modelo CDD de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | CDD | PIEZA | 2 |
| IE - 5.055 | Transmisor de Temperatura, Humedad y CO2 de camara CDTR-2W4b4 | Dwyer, ACI, Honeywell | CDTR-2W4B4 | PIEZA | 2 |
| IE - 5.056 | Gabinete para montaje de controles VLC 60x60x30 (ancho, alto, profundidad en cm) GAB-02 | Himmel, Rittal | MR-GAB-02 | PIEZA | 2 |
| IE - 5.057 | No-Break y regulador para sistemas centrales de automatización de 900 VA. Marcas TrippLite, APC, Koblenz homologadas para México | Tripplite, APC | 900 VA | PIEZA | 0 |
| | Equipos para VIP | | | | |
| IE - 5.058 | Controlador Microset para VIP con 10 entradas universales, 8 salidas digitales y 8 salidas análogas modelo VLC-1188 de Alerton | Tridium, Honeywell, Alerton | VLC-1188 | PIEZA | 4 |
| IE - 5.059 | Relevador para control de sistemas modelo 9AS5A5224 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | 9AS5A224 | PIEZA | 8 |
| IE - 5.060 | Switch de corriente (dona) para supervisión de equipos de aire acondicionado y bombeo modelo CSP-O-A200-001 de Honeywell | Dwyer, ACI, Honeywell | CSP-O-A200-001 | PIEZA | 4 |
| IE - 5.061 | Transformador de 120/240/277/480 VAC a 24 VAC con 75 VA TR75VA007 | Dwyer, ACI, Honeywell | TR75VA007 | PIEZA | 8 |
| IE - 5.062 | Fuente de alimentación de 24 Vdc para transmisores AL624 de Altronix | Altronix | AL624 | PIEZA | 4 |
| IE - 5.063 | Transmisor de presión diferencial para aire ajustable sin display montaje en ducto MS-112 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | MS-112 | PIEZA | 4 |
| IE - 5.064 | Switch de presión diferencial para supervisión de Filtros modelo ADPS-05-2-N de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | ADPS-05-2-N | PIEZA | 8 |
| IE - 5.065 | Kit de montaje para sensores y switches de presión modelo A-481 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | A-481 | PIEZA | 24 |
| IE - 5.066 | Gabinete para montaje de controles VLC 60x60x30 (ancho, alto, profundidad en cm) GAB-02 | Himmel, Rittal | MR-GAB-02 | PIEZA | 4 |
| IE - 5.067 | No-Break y regulador para sistemas centrales de automatización de 900 VA. Marcas TrippLite, APC, Koblenz homologadas para México | Tripplite, APC | 900 VA | PIEZA | 4 |
| | Equipos para Fan&Coils | | | | |

MR SOLUCIONES PROFESIONALES EN INTELIGENCIA DE EDIFICIOS S.A. DE C.V.

A. DATOS GENERALES

1. Proyecto:

Cliente o Desarrollador: **Gfa Grupo Inmobiliario, S.C.**

Nombre Comercial del Proyecto: **Corporativo Punto Polanco**

Ubicación del Proyecto:

Lago Alberto No. 319, Col. Granada, 11520, México, D.F.

Delegación Miguel Hidalgo

Tipo de Proyecto: **Oficinas**

B. LISTADO DE CONCEPTOS

| Código | Concepto | Marca | Modelo | Unidad | Cantidad |
|------------|---|-----------------------------|----------------|--------|----------|
| IE - 5.068 | Controlador Microset par Fan&Coil con 6 entradas universales, 6 salidas digitales y 0 salidas análogas modelo VLC-660R de Alerton | Tridium, Honeywell, Alerton | VLC-660R | PIEZA | 21 |
| IE - 5.069 | Relevador para control de sistemas modelo 9AS5A5224 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | 9AS5A224 | PIEZA | 84 |
| IE - 5.070 | Switch de corriente (dona) para supervisión de equipos de aire acondicionado y bombeo modelo CSP-O-A200-001 de Honeywell | Dwyer, ACI, Honeywell | CSP-O-A200-001 | PIEZA | 21 |
| IE - 5.071 | Transformador de 120/240/277/480 VAC a 24 VAC con 75 VA TR75VA007 | Dwyer, ACI, Honeywell | TR75VA007 | PIEZA | 42 |
| IE - 5.072 | Sensor de temperatura de espacio tipo botón modelo TSD0 de Veris | Veris | TSD0 | PIEZA | 21 |
| IE - 5.073 | Switch de presión diferencial para supervisión de Filtros modelo ADPS-05-2-N de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | ADPS-05-2-N | PIEZA | 21 |
| IE - 5.074 | Kit de montaje para sensores y switches de presión modelo A-481 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | A-481 | PIEZA | 42 |
| IE - 5.075 | Gabinete para montaje de controles VLC 60x60x30 (ancho, alto, profundidad en cm) GAB-02 | Himmel, Rittal | MR-GAB-02 | PIEZA | 21 |
| | Equipos para Extraccion de Humos | | | | |
| IE - 5.076 | Controlador Microset para VIP con 10 entradas universales, 8 salidas digitales y 8 salidas análogas modelo VLC-1188 de Alerton | Tridium, Honeywell, Alerton | VLC-1188 | PIEZA | 5 |
| IE - 5.077 | Relevador para control de sistemas modelo 9AS5A5224 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | 9AS5A224 | PIEZA | 10 |
| IE - 5.078 | Switch de corriente (dona) para supervisión de equipos de aire acondicionado y bombeo modelo CSP-O-A200-001 de Honeywell | Dwyer, ACI, Honeywell | CSP-O-A200-001 | PIEZA | 5 |
| IE - 5.079 | Transformador de 120/240/277/480 VAC a 24 VAC con 75 VA TR75VA007 | Dwyer, ACI, Honeywell | TR75VA007 | PIEZA | 10 |
| IE - 5.080 | Fuente de alimentación de 24 Vdc para transmisores AL624 de Altronix | Altronix | AL624 | PIEZA | 5 |
| IE - 5.081 | Transmisor de presión diferencial para aire ajustable sin display montaje en ducto MS-112 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | MS-112 | PIEZA | 5 |
| IE - 5.082 | Switch de presión diferencial para supervisión de Filtros modelo ADPS-05-2-N de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | ADPS-05-2-N | PIEZA | 10 |
| IE - 5.083 | Kit de montaje para sensores y switches de presión modelo A-481 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | A-481 | PIEZA | 30 |
| IE - 5.084 | Gabinete para montaje de controles VLC 60x60x30 (ancho, alto, profundidad en cm) GAB-02 | Himmel, Rittal | MR-GAB-02 | PIEZA | 5 |
| IE - 5.085 | No-Break y regulador para sistemas centrales de automatización de 900 VA. Marcas TrippLite, APC, Koblenz homologadas para México | Tripplite, APC | 900 VA | PIEZA | 5 |
| | Equipos para Extraccion de Baños y Servicios | | | | |
| IE - 5.086 | Controlador Microset para extractores con 6 entradas universales, 6 salidas digitales y 0 salidas análogas modelo VLC-660R de Alerton | Tridium, Honeywell, Alerton | VLC-660R | PIEZA | 8 |
| IE - 5.087 | Relevador para control de sistemas modelo 9AS5A5224 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | 9AS5A224 | PIEZA | 16 |
| IE - 5.088 | Switch de corriente (dona) para supervisión de equipos de aire acondicionado y bombeo modelo CSP-O-A200-001 de Honeywell | Dwyer, ACI, Honeywell | CSP-O-A200-001 | PIEZA | 8 |
| IE - 5.089 | Transformador de 120/240/277/480 VAC a 24 VAC con 75 VA TR75VA007 | Dwyer, ACI, Honeywell | TR75VA007 | PIEZA | 8 |
| IE - 5.090 | Switch de presión diferencial para supervisión de estado modelo ADPS-05-2-N de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | ADPS-05-2-N | PIEZA | 16 |
| IE - 5.091 | Kit de montaje para sensores y switches de presión modelo A-481 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | A-481 | PIEZA | 32 |
| IE - 5.092 | Gabinete para montaje de controles VLC 60x60x30 (ancho, alto, profundidad en cm) GAB-02 | Himmel, Rittal | MR-GAB-02 | PIEZA | 8 |
| IE - 5.093 | No-Break y regulador para sistemas centrales de automatización de 900 VA. Marcas TrippLite, APC, Koblenz homologadas para México | Tripplite, APC | 900 VA | PIEZA | 0 |
| | Equipos para Inyección de Aire | | | | |
| IE - 5.094 | Controlador Microset para extractores con 6 entradas universales, 6 salidas digitales y 0 salidas análogas modelo VLC-660R de Alerton | Tridium, Honeywell, Alerton | VLC-660R | PIEZA | 5 |

MR SOLUCIONES PROFESIONALES EN INTELIGENCIA DE EDIFICIOS S.A. DE C.V.

A. DATOS GENERALES

1. Proyecto:

Cliente o Desarrollador: **Gfa Grupo Inmobiliario, S.C.**

Nombre Comercial del Proyecto: **Corporativo Punto Polanco**

Ubicación del Proyecto:

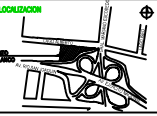
Lago Alberto No. 319, Col. Granada, 11520, México, D.F.

Delegación Miguel Hidalgo

Tipo de Proyecto: **Oficinas**

B. LISTADO DE CONCEPTOS

| Código | Concepto | Marca | Modelo | Unidad | Cantidad |
|------------|--|-----------------------|---------------------|--------|----------|
| IE - 5.095 | Relevador para control de sistemas modelo 9AS5A224 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | 9AS5A224 | PIEZA | 10 |
| IE - 5.096 | Switch de corriente (dona) para supervisión de equipos de aire acondicionado y bombeo modelo CSP-O-A200-001 de Honeywell | Dwyer, ACI, Honeywell | CSP-O-A200-001 | PIEZA | 5 |
| IE - 5.097 | Transformador de 120/240/277/480 VAC a 24 VAC con 75 VA TR75VA007 | Dwyer, ACI, Honeywell | TR75VA007 | PIEZA | 5 |
| IE - 5.098 | Switch de presión diferencial para supervisión de Filtros modelo ADPS-05-2-N de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | ADPS-05-2-N | PIEZA | 10 |
| IE - 5.099 | Kit de montaje para sensores y switches de presión modelo A-481 de Dwyer | Dwyer, ACI, Honeywell | A-481 | PIEZA | 20 |
| IE - 5.100 | Gabinete para montaje de controles VLC 60x60x30 (ancho, alto, profundidad en cm) GAB-02 | Himmel, Rittal | MR-GAB-02 | PIEZA | 5 |
| IE - 5.101 | No-Break y regulador para sistemas centrales de automatización de 900 VA. Marcas TrippLite, APC, Koblenz homologadas para México | Tripplite, APC | 900 VA | PIEZA | 0 |
| IE - 5.102 | Equipos para control de iluminación, contactos y extractores de sótanos | | | | |
| IE - 5.103 | Controlador Green Max de 24 Circuitos Tipo maestro con pantalla y comunicación Bacnet | Leviton | Green Max | PIEZA | 6 |
| IE - 5.104 | Controlador Green Max de 48 Circuitos Tipo maestro con pantalla y comunicación Bacnet | Leviton | Green Max | PIEZA | 3 |
| IE - 5.105 | No-Break y regulador para sistemas centrales de automatización de 900 VA. Marcas TrippLite, APC, Koblenz homologadas para México | Tripplite, APC | 900 VA | PIEZA | 0 |
| | Cableado para los sistemas | | | | |
| IE - 5.106 | Cableado tipo 2x16 de control. Bobina de 305m (1000 ft) con cubierta gris. Marca Belden ó Honeywell | Belden | | BOBINA | 36 |
| IE - 5.107 | Cableado tipo 2x16 blindado de control. Bobina de 305m (1000 ft) con cubierta gris. Marca Belden ó Honeywell | Belden | | PIEZA | 24 |
| IE - 5.108 | Cableado tipo 3x16 blindado de control. Bobina de 305m (1000 ft) con cubierta gris. Marca Belden ó Honeywell | Belden | | PIEZA | 18 |
| | Servicios | | | | |
| IE - 5.109 | Horas de ingeniería para cumplimiento con requerimientos LEED y de Commissioning. NOTA IMPORTANTE: El contratista deberá integrar todos los medidores de consumo eléctrico de los inquilinos, así como los de áreas comunes que presenta el proyecto eléctrico. También deberá contemplar interfaces suficientes para el mapeo de todos los variadores de frecuencia del sistema de HVAC, el TVV y los chillers. Este proyecto va por los créditos EQ 5.1 y 5.2 con monitoreo de todos los consumos eléctricos. En su alcance deberá especificar que contemplo equipos y horas de ingeniería para el total de inquilinos | | | LOTE | 1 |
| IE - 5.110 | Mano de obra de instalación, montaje, conexionado. | | | LOTE | 1 |
| IE - 5.111 | Programación, comisionado y pruebas | | | LOTE | 1 |
| IE - 5.112 | Lote de Instalación Canalización horizontal 1" EN CONTRATO CANALIZACIÓN | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 0 |
| IE - 5.113 | Lote de Instalación Canalización horizontal 1.5" EN CONTRATO CANALIZACIÓN | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 0 |
| IE - 5.114 | Lote de Instalación Canalización vertical charola EN CONTRATO CANALIZACIÓN | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 0 |
| IE - 5.115 | Lote de accesorios de Montaje, peinado, terminado y sello. Etiquetado | Contratista | De acuerdo a planos | LOTE | 1 |



NOTAS GENERALES:
 1. LAS COTAS DEBEN SER AL DIBUJO
 2. TODAS LAS DIMENSIONES DEBERAN SER VERIFICADAS EN SITIO
 3. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR TODAS LAS DIMENSIONES Y CONDICIONES MOSTRADAS EN LOS PLANOS ENTREGADOS AL PROYECTISTA SUPERVISOR DE CALIDAD DESEMPAÑADA, CUYOS ANTECEDENTES Y/O REQUISITOS RELACIONADOS CON EL PROYECTO, EL TRABAJO DEBEN DE SER DEL PROBLEMA SERAN SUSPENDIDO HASTA SER APROBADO POR EL INGENIERO RESPONSABLE
 4. LOS NIVELES INDICADOS CORRESPONDEN A LA COTA FINALESA DE LAS ESTRUCTURAS VERIFICAR CON INGENIERIA CIVIL
 5. EL NIVEL ± 0.00 ARQUITECTONICO CORRESPONDE AL NIVEL 2046.30 S.N.M.
 6. SI EL PROYECTISTA REQUIERE QUE EL CONTRATISTA SE APELE A LAS PRÁCTICAS Y PROCEDIMIENTOS RECOMENDADOS PARA CUMPLIR LAS METAS DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO, INCLUYENDO LA OBTENCIÓN DE LOS PERMISOS PARA EL USO DE MATERIALES CON CONTENIDO RECYCLED, EL PROYECTISTA DEBE ENTREGAR UN PLAN PARA LA CALIDAD DE AIRE INTERNO Y/O PARA LA CONTINGENCIA EN CASO DE EMERGENCIAS, QUE INCLUYA EL USO DE MATERIALES CON BAJA EMISIÓN, RECICLADO DE MATERIALES, ENTRE OTROS, DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DE LA LEY FEDERAL DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y LOS REQUERIMIENTOS DE LA LEY FEDERAL DE TRANSPORTE Y SEGURIDAD VIAL, ASÍ COMO LAS SUSTITUCIONES DE CAMBIOS A LOS NIVELES INDICADOS EN SU PROYECTO, EL CONTRATISTA DEBERA ASIGNARSE LA RESPONSABILIDAD DE CUMPLIR EN SU CONSTRUCCIÓN, DE CUMPLIR EN SU PROYECTO, EL CONTRATISTA QUE COMPROMETA LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS PARA LA CERTIFICACIÓN LEED.

PROVEEDOR
Fa GRUPO INGENIERIA, SC
 Paseo de la Reforma No.2620
 P.O. Box 1000, México DF. 06700

PROYECTISTA
DMONS GRUPO EMPRESAS INTERNACIONALES
 Javier Barros Sierra 640
 Punt. Plaza Torre 1 PUN-01
 Santa Fe, México, D.F. 06720

AGENCIA DE CONSTRUCCIÓN
CEPA GRUPO SISA
 Avda. Buzanca-Torre 1
 Torre de las Estrellas
 Punt. Plaza Torre 1 PUN-01
 Santa Fe, México, D.F. 06720

INSTALACIONES ESPECIALES
MIR SOLUCIONES PROYECTOS ESPECIALES
 Avda. Buzanca-Torre 1
 Torre de las Estrellas
 Punt. Plaza Torre 1 PUN-01
 Santa Fe, México, D.F. 06720

DIRECCION RESERVADOS EDIFICIOS INTERNACIONAL 2013

100% DOCUMENTOS DE CONSTRUCCION

FECHA DE EMISION
OCTUBRE/2013

| NO. | COMENTARIOS | FECHA |
|-----|--------------------|--------|
| 1 | REV. BASES | 2/2013 |
| 2 | REV. BASES | 2/2013 |
| 3 | SIN EQUIPO A FUERA | 3/2013 |

CONTENIDO
 DIAGRAMA GENERAL DE DETECCION DE INCENDIO

ESCALA
 1:100

MADEO DE PROYECTO
 08-01-06

CLAVE DE PLANO
 MR-DI-09

SIMBOLOGIA

- DETECCION DE INCENDIO
- DETECTOR DE HUMO FOTOELECTRICO
- DETECTOR DE HUMO PHOTO-BEAM
- DETECTOR TEMPERATURA INTELIGENTE
- DETECTOR TEMPERATURA CONVENCIONAL
- MODULO ALARMON
- ALIMENTACION PARA ALARMA
- MODULO MONITOR
- MODULO RELAYADOR
- DETECTOR DE FLUIDO (POR HERRALLADO)
- SUPERVISOR DE MALFORMACION
- SUPERVISOR DE FUENTE
- BOQUINA CON ESTROBO EN MURD
- BOQUINA CON ESTROBO EN PLAFON
- ESPECION MANUAL DE EMERGENCIA
- TUBERIO DE DETECCION DE INCENDIO
- FUENTE DE ALIMENTACION 24VDC
- TUBERIO AMONICADOR REMOTO
- MODULO MONITOR DUAL
- DETECTOR DE GAS
- SEÑAL DETECCION DE INCENDIO
- ALIMENTACION PARA ALARMA
- COMUNICACION AMONICADOR REMOTO
- ALIMENTACION ALARMAS DE TUBERIO

CONEXIONES

- CONEXION DE ALARMA
- CONEXION DE FUENTE
- CONEXION DE TUBERIO
- CONEXION DE GAS
- CONEXION DE SEÑAL
- CONEXION DE ALIMENTACION
- CONEXION DE COMUNICACION
- CONEXION DE TUBERIO

CONEXIONES

- CONEXION DE ALARMA
- CONEXION DE FUENTE
- CONEXION DE TUBERIO
- CONEXION DE GAS
- CONEXION DE SEÑAL
- CONEXION DE ALIMENTACION
- CONEXION DE COMUNICACION
- CONEXION DE TUBERIO

CONEXIONES

- CONEXION DE ALARMA
- CONEXION DE FUENTE
- CONEXION DE TUBERIO
- CONEXION DE GAS
- CONEXION DE SEÑAL
- CONEXION DE ALIMENTACION
- CONEXION DE COMUNICACION
- CONEXION DE TUBERIO

CONEXIONES

- CONEXION DE ALARMA
- CONEXION DE FUENTE
- CONEXION DE TUBERIO
- CONEXION DE GAS
- CONEXION DE SEÑAL
- CONEXION DE ALIMENTACION
- CONEXION DE COMUNICACION
- CONEXION DE TUBERIO

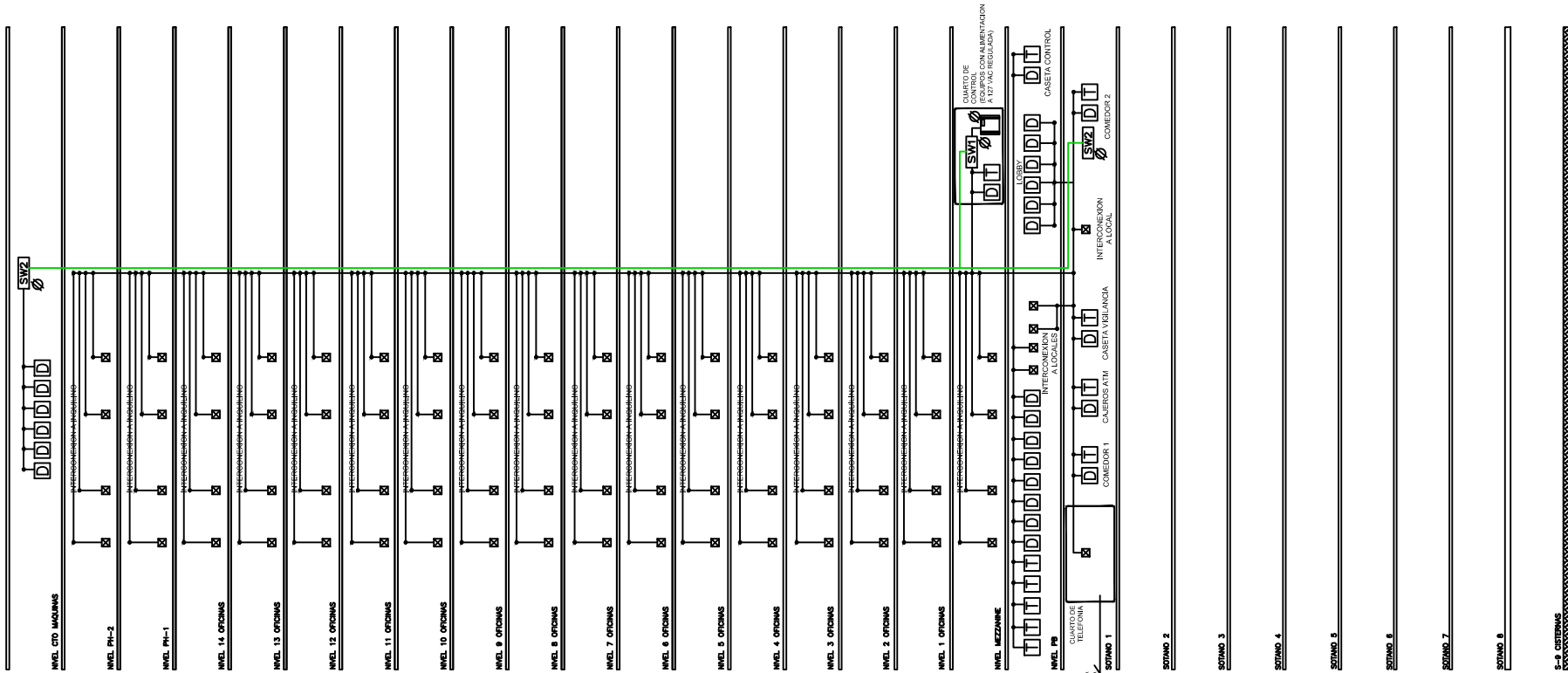
CONEXIONES

- CONEXION DE ALARMA
- CONEXION DE FUENTE
- CONEXION DE TUBERIO
- CONEXION DE GAS
- CONEXION DE SEÑAL
- CONEXION DE ALIMENTACION
- CONEXION DE COMUNICACION
- CONEXION DE TUBERIO



01 DIAGRAMA GENERAL DE DI
 ESC. 1:100





S--S SISTEMAS

SIMBOLOGIA

VOZ / DATOS

MODEO DE RED ETHERNET O TELEFONIA

SEÑALMENTO DE RED ETHERNET

SEÑALMENTO DE RED A COMUE

SAIDA DE TELEFONO

COMUNICADOR TELEFONICO

SERVICIOS DE VOZ/DATOS

RED OPTICA

LEGENDA DE SIMBOLOS

REVISIONES

FECHA DE CALIFICADO

NOTAS GENERALES

CONSEJOS

COMENTARIOS

PROYECTO

PUNTO POLANCO

oficinas - locales comerciales

Calle Luis Alberto No. 318,
Edificio Arco, 100
Calle 118, Zona Urbana, 100

LOCALIZACION

NOTAS GENERALES:

1. LAS COTAS DEBEN AL DIBUJO
2. TODAS LAS DIMENSIONES DEBERAN SER VERIFICADAS EN SITIO
3. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR TODAS LAS DIMENSIONES Y CANTIDADES EXISTENTES EN LOS PLANOS, RELACIONANDO AL ARCHIVO DEL PROYECTO LAS MEDIDAS Y CANTIDADES DEBIDAS, VERIFICANDO Y/O COMPLETANDO LAS CANTIDADES Y/O CANTIDADES REQUERIDAS PARA EL PROYECTO Y ENTREGANDO EL TRABAJO EN EL AREA DEL PROBLEMA A SU RESPONSABILIDAD
4. LOS PLANOS DEBERAN CONSIDERAR EL ALTO PARA MUEBLES Y EQUIPOS, RECOMENDANDO ESTRUCTURALES VERIFICAR CON INGENIERIA ESTRUCTURAL

EL NIVEL 6 QUA ARCHITECTONICO CORRESPONDE A NIVEL 500000 SALA

EL PROPIETARIO REQUIERE QUE EL CONTRATISTA SE ADHERE A LAS PRÁCTICAS Y PROCEDIMIENTOS NECESARIOS PARA CUMPLIR LAS METAS DE DESARROLLO AMBIENTAL DEL PROYECTO LEED-OS

CERTIFICACION LEED-OS DDO. LAS METAS ESTABLECIDAS EN EL PROYECTO CON IMPACTO SOBRE ESTA AREA INCLUYEN: USO DE MATERIALES CON CONTENIDO RECICLADO, FABRICADOS LOCALMENTE CON LOS REQUISITOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION, CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE COMERCIO Y LA IMPLEMENTACION DE UN PLAN PARA LA CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR DURANTE LA CONSTRUCCION

EL CONTRATISTA DEBERA ASEGURARSE DE LAS RELACIONES CON ESTAS METAS, EN LA CONSTRUCCION, SE CUMPLAN EN SU SUPLENTE DE CARGOS A LOS TRABAJO DE CONSTRUCCION, EL CONTRATISTA QUE COMPROMETA LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS PARA LA CERTIFICACION LEED.

PROYECTOS

GRUPO REGULARIO, SC
Paseo de la Reforma S/N
Calle 15, Zona Urbana, 100

GRUPO INTERMEDIO
Calle Santa Clara 500
Paseo de la Reforma S/N
Calle 15, Zona Urbana, 100

GRUPO BAJA
Avenida Reforma S/N
Calle 15, Zona Urbana, 100

REVISIONES

FECHA DE CALIFICADO

NOTAS GENERALES

CONSEJOS

COMENTARIOS

100% DOCUMENTOS DE CONSTRUCCION

FECHA DE EMISION
OCTUBRE/2013

PROYECTO

FECHA DE DESARROLLO

REVISIONES

| NO. | CONSEJOS | FECHA |
|-----|-------------------|----------|
| 1 | REV. INICIAL | 10/27/13 |
| 2 | REV. REVISION | 11/22/13 |
| 3 | SE EQUIPO A FURTO | 12/19/13 |

CONSEJOS

DIAGRAMA GENERAL DE VOZ DATOS

ESCALA
1:100

COMO MTS

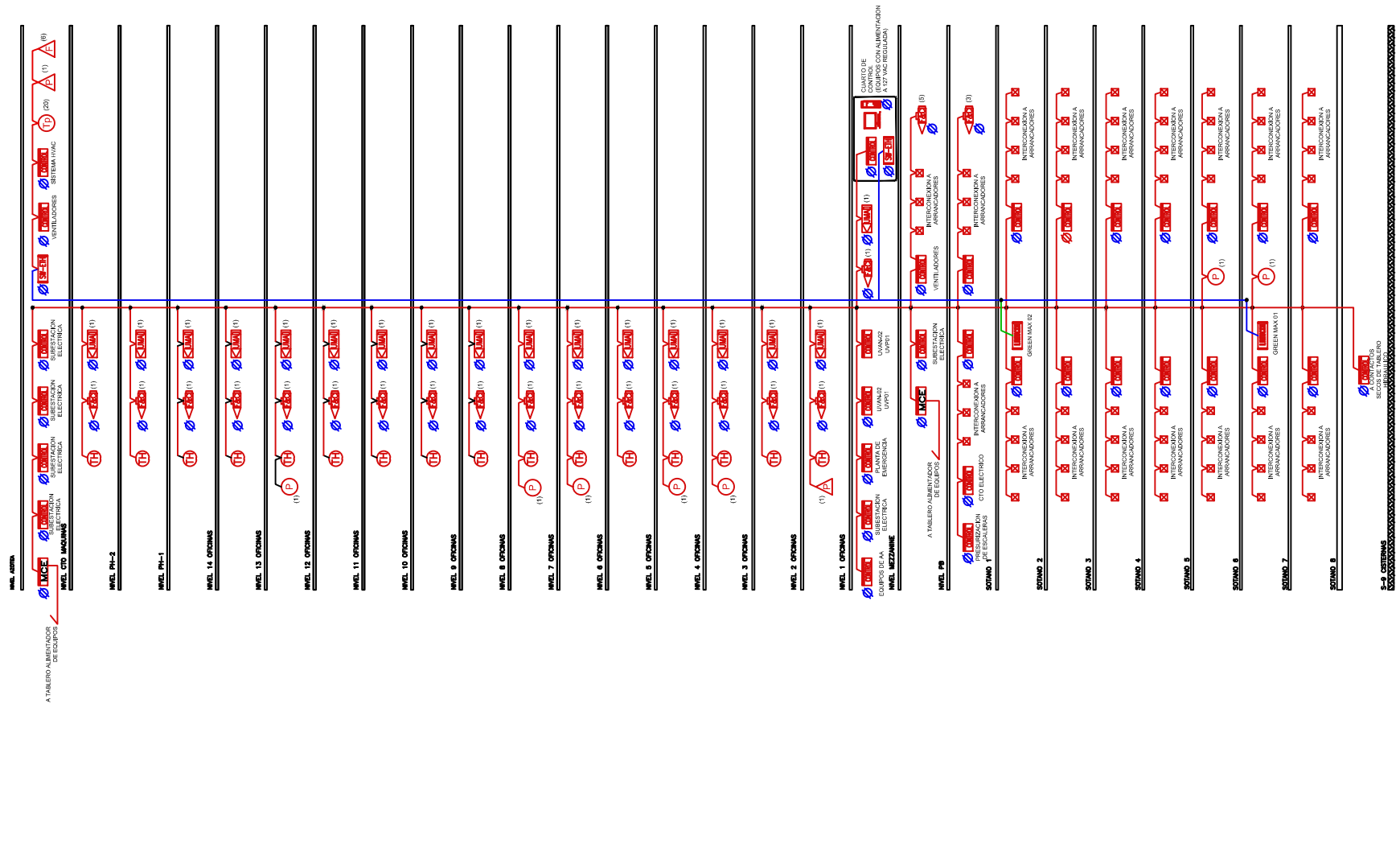
HEBLES MTS

NUMERO DE PROYECTO
08-01-06

CLASE DE PLANO
MR-VD-03



01 DIAGRAMA GENERAL DE AUTOMATIZACION
ESC. 1:100

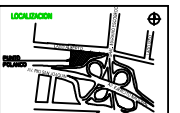


SIMBOLOGIA

- TABLERO DE CONTROL GENERAL
- TABLERO DE CONTROL LAMINADO
- TABLERO DE CONTROL PWA & COL
- TABLERO DE CONTROL UNA
- TABLERO DE CONTROL PWA
- TABLERO DE CONTROL UNA

NOTAS GENERALES:

1. LAS COTAS SONEN AL DIBUJO
2. TODAS LAS DIMENSIONES DEBERAN SER VERIFICADAS EN SITO.
3. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR TODAS LAS MEDIDAS Y COORDINACIONES EXISTENTES EN LOS PLANOS, NOTIFICANDO AL ARQUITECTO EN CASO DE ENCONTRARSE CON ALGUNAS DIFERENCIAS, IRREGULARIDADES Y/O COMPLETOS ERROR EN EL DISEÑO DEL PROYECTO POR EL ARQUITECTO RESPONSABLE.
4. LOS PLANOS DEBERAN CONSERVARSE EN SU LUGAR PARA NIVELES Y CUANTOS DE EQUIPOS ESTRUCTURALES VERIFICAR CON INGENIERIA ESTRUCTURAL.
5. EL NIVEL 6 QUO ARQUITECTONICO CORRESPONDE AL NIVEL 5 QUO SALA.
6. EL PROPIETARIO REQUIERE QUE EL CONTRATO DE ARQUITECTO A LOS PLANIFICACIONES Y PROCEDIMIENTOS NECESARIOS PARA CUMPLIR LAS METAS DE DESARROLLO AMBIENTAL DEL PROYECTO, INCLUIDO LA CERTIFICACION LEED-OS ODO. LAS METAS ESPECIFICAS DEL PROYECTO CON IMPACTO SOBRE ESTA AREA INCLUYEN: USO DE MATERIALES CON CONTENIDO RECICLADO, FABRICADOS LOCALMENTE CON UNA MANO DE OBRA LOCAL, MATERIALES DE CONSTRUCCION, CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA COMISION DE CONSERVACION Y LA IMPLEMENTACION DE UN PLAN PARA LA CALIDAD DE AMBIENTE INTERIOR DURANTE LA CONSTRUCCION. EL CONTRATISTA DEBERA ASIGNAR RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES PARA LA RELACIONACION CON ESTAS METAS. EN LA CONSTRUCCION, SE CUMPLARAN EN SU TOTALIDAD LOS REQUISITOS DE LA COMISION DE CONSERVACION Y CARGAS A LOS SISTEMAS PROFESIONALES QUE COMPROMETAN LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS PARA LA CERTIFICACION LEED.



NOTAS GENERALES:

1. LAS COTAS SONEN AL DIBUJO
2. TODAS LAS DIMENSIONES DEBERAN SER VERIFICADAS EN SITO.
3. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR TODAS LAS MEDIDAS Y COORDINACIONES EXISTENTES EN LOS PLANOS, NOTIFICANDO AL ARQUITECTO EN CASO DE ENCONTRARSE CON ALGUNAS DIFERENCIAS, IRREGULARIDADES Y/O COMPLETOS ERROR EN EL DISEÑO DEL PROYECTO POR EL ARQUITECTO RESPONSABLE.
4. LOS PLANOS DEBERAN CONSERVARSE EN SU LUGAR PARA NIVELES Y CUANTOS DE EQUIPOS ESTRUCTURALES VERIFICAR CON INGENIERIA ESTRUCTURAL.
5. EL NIVEL 6 QUO ARQUITECTONICO CORRESPONDE AL NIVEL 5 QUO SALA.
6. EL PROPIETARIO REQUIERE QUE EL CONTRATO DE ARQUITECTO A LOS PLANIFICACIONES Y PROCEDIMIENTOS NECESARIOS PARA CUMPLIR LAS METAS DE DESARROLLO AMBIENTAL DEL PROYECTO, INCLUIDO LA CERTIFICACION LEED-OS ODO. LAS METAS ESPECIFICAS DEL PROYECTO CON IMPACTO SOBRE ESTA AREA INCLUYEN: USO DE MATERIALES CON CONTENIDO RECICLADO, FABRICADOS LOCALMENTE CON UNA MANO DE OBRA LOCAL, MATERIALES DE CONSTRUCCION, CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA COMISION DE CONSERVACION Y LA IMPLEMENTACION DE UN PLAN PARA LA CALIDAD DE AMBIENTE INTERIOR DURANTE LA CONSTRUCCION. EL CONTRATISTA DEBERA ASIGNAR RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES PARA LA RELACIONACION CON ESTAS METAS. EN LA CONSTRUCCION, SE CUMPLARAN EN SU TOTALIDAD LOS REQUISITOS DE LA COMISION DE CONSERVACION Y CARGAS A LOS SISTEMAS PROFESIONALES QUE COMPROMETAN LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS PARA LA CERTIFICACION LEED.

PROYECTO

GRUPO EMPRESARIAL, SC
Punto de la Reforma S2000
P.O. Box 100, San José, Costa Rica

GRUPO EMPRESARIAL, SC
Punto de la Reforma S2000
P.O. Box 100, San José, Costa Rica

GRUPO EMPRESARIAL, SC
Punto de la Reforma S2000
P.O. Box 100, San José, Costa Rica

GRUPO EMPRESARIAL, SC
Punto de la Reforma S2000
P.O. Box 100, San José, Costa Rica

DERECHOS RESERVADOS
EDMUNDOS INTERNACIONAL 2013

100% DOCUMENTOS DE CONSTRUCCION

FECHA DE EMISION
OCTUBRE/2013

| REVISIONES | NO. | CONVENCIONES | FECHA |
|------------|----------------------|--------------|----------|
| 1 | REV. REVISION | | 02/02/13 |
| 2 | REV. REVISION | | 03/02/13 |
| 3 | REV. EQUIPO A FUERZA | | 04/02/13 |

CONVENIO
DIAGRAMA GENERAL DE AUTOMATIZACION

ESCALA
1:100

NUMERO DE PROYECTO
08-01-06

CLASE DE PLANO
MR-AUT-07