



TRABAJO PARA TITULACIÓN

Proyecto: **“Proyecto para titulación de una caseta de seguridad para la torre de control de tráfico aéreo de un aeropuerto.”**

Fecha: Agosto del 2021



Redactado por Alumno:
Revisado y validado por:

Jacobo Chávez Palomino
Edgar Oscar de Jesús Blessing Gómez



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN.	7
2 ALCANCE DEL CONCEPTO DE SEGURIDAD.	8
2.1.-FILOSOFÍA DE SEGURIDAD.	8
3 NIVEL DE AMENAZA.	8
3.1.- PREVENIR, DETECTAR, RETARDAR, ACTUAR, RECUPERAR Y EVALUAR.	10
4 MEDIDAS DE SEGURIDAD HUMANA.	10
4.1.- PERSONAL DE SEGURIDAD.	11
5 MEDIDAS FÍSICAS DE SEGURIDAD.	11
5.1.- MUROS/BARDEADO PERIMETRAL.	11
5.2.- PUERTAS DE ACCESO.	13
6 ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO (SACS).	14
6.1.- CRITERIOS DE DISEÑO.	15
6.2.- PUERTA DE ACCESO DE VEHÍCULOS.	15
6.3.- PUERTA DE EMERGENCIA DE RESPUESTA RÁPIDA.	17
6.4.- PUERTA DE MANTENIMIENTO.	17
7 MEDIDAS ELECTRÓNICAS DE SEGURIDAD.	18
8 VIDEO DE VIGILANCIA.	18
8.1.- CATEGORÍAS DE VIGILANCIA.	19
8.2.- ARQUITECTURA DEL SISTEMA.	21
8.3.- CRITERIOS DE DISEÑO.	22



9 INSPECCIÓN DE SEGURIDAD.	23
10 DISEÑO DE CONJUNTO.	24
11 PROTOCOLO DE SEGURIDAD.	30
11.1.- FLUJO DE VISITAS EMERGENCIA.	31
11.2.- FLUJO DE AMBULANCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL.	32
11.3.- FLUJO DE VISITAS SERVICIO VEHICULAR.	33
11.4.- FLUJO VEHICULAR.	34
11.5.- FLUJO DE VISITAS SERVICIOS PEATONALES DE MANTENIMIENTO.	35
11.6.- FLUJO DE MANTENIMIENTO.	36
11.7.- FLUJO DE VISITAS PEATONAL ESTANDAR.	37
11.8.- FLUJO DE VISITAS VIP.	38
11.9.- FLUJO DE STAFF PEATONAL.	39
11.10.- FLUJO DE STAFF VEHICULAR.	40
11.11.- FLUJO DE RETIRADA.	41
11.13.- FLUJO DE PERSONAS CON CAPACIDADES DIFERENTES.	43
12.-AREAS CUBIERTAS.	44
12.1.-PLANTAS, CORTES E ISOMETRICOS DEL ESTACIONAMIENTO.	45
12.2.-AREAS CUBIERTAS.	47
12.3.-CUBIERTA DE TORRE DE CONTROL.	50
12.4.-AREAS DEPORTIVAS Y DE RECREACIÓN.	51
13. DISEÑO ARQUITECTONICO DE LA CASETA.	54
13.1.-PLANTA DE ZONIFICACIÓN CASETA.	55
13.2.-PLANTA BAJA ARQUITECTONICA CASETA.	56
13.3.-FACHADAS GENERALES.	57
13.4.-CORTES GENERALES.	58
13.5.-CORTES POR FACHADA.	59
13.6.-ISOMETRICOS.	60



14.-INSTALACIONES ESPECIALES.	61
14.1.-SISTEMA DE VOZ DATOS	61
14.2.-SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO	64
14.3.-SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA	69
14.4.-SISTEMA DE INTRUSIÓN PERIMETRAL	73
14.5.-SISTEMA DE SONORIZACIÓN	76
15.SUSTENTABILIDAD.	78
14.1. LTc7 Plano de estacionamiento reducido	78
15.1.-LTC.8 VEHÍCULOS EFICIENTES.	79
15.2.- SSc5 REDUCCIÓN DEL EFECTO ISLA DE CALOR.	80
15.3 WEp1 REDUCCIÓN DEL USO DE AGUA EXTERIOR.	82
15.4.- EAp2 DESEMPEÑO MÍNIMO DE ENERGÍA.	83
15.5.- SSc2 ESPACIO ABIERTO.	85
16 NORMATIVA.	86



TITULO: Caseta de vigilancia para torre de control de tráfico aéreo.

TEMA: “Las instalaciones especiales para una caseta de seguridad y su perímetro”. Torre de Control de Tráfico Aéreo (TCTA).

OBJETIVO: Diseñar mediante una metodología descriptiva y normativas vigentes los sistemas de automatización, información, salvaguarda y de seguridad empleados actualmente para la correcta puesta en marcha de una caseta de seguridad.

El presente documento indica las bases técnicas estableciendo los requerimientos mínimos para la selección, suministro, instalación, Integración, documentación y pruebas de funcionalidad.

Se determinan los puntos más adecuados para la colocación de los dispositivos con el fin de cubrir todo el perímetro de la Torre de Control (TCTA) así como detectar las amenazas de algún tipo de intrusión.

Los equipos y dispositivos de los sistemas de Seguridad de Control de Accesos (SSCA), Sistema de Video Vigilancia (SVV) e Intrusión Perimetral (IP), deben ser abiertos para la integración al Sistema Central de Seguridad de la Torre de Control (TCTA).

Optimizar el uso de recursos que logre minimizar costos de instalación y mantenimiento.



JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

- Preguntas de investigación:

¿Se podrá diseñar una caseta en base a los estándares, normativas y tecnologías actuales para una correcta operación?

¿Sera posible contener alguna situación de riesgo o atentado?

HIPOTESIS

¿A mayor automatización de los sistemas, se tendrá menor personal para su operación?

HIPOTESIS NULA

A mayor automatización, se necesitará mayor cantidad de personal para su monitoreo en sus sistemas automáticos.

MAGNITUD: Se requiere de tiempo pertinente para analizar los diferentes eventos que puedan ocurrir, además de un equipo de cómputo con las plataformas de trabajo necesarias para desarrollar el proyecto y personal especializado.

FACTIBILIDAD: Si, el análisis cuenta con los modelos análogos sugeridos al flujo de la información requerida para asentar las bases de diseño, además de contar con los recursos materiales y económicos para la realización del proyecto.

VULNERABILIDAD: No existe tal, ya que no hay proyectos similares anteriores. Factores como tiempos desfasados en su entrega de información u obra no ocurrirán por tener un calendario bien programado para revisiones y entregas.

IMPACTO: Si, el resultado de una correcta ejecución de diseño del proyecto generará siempre una adecuada protección de la Torre de Control.



1 INTRODUCCIÓN.

El plan de seguridad para dicho proyecto, basa su filosofía de operación en tres aspectos importantes:

- Definir el nivel de amenaza real durante las operaciones normales del aeropuerto.
- Prevenir, detectar, retrasar, actuar, recuperar y evaluar una amenaza a la seguridad.
- Utilizar un diseño enfocado a fortalecer la seguridad, optimizando cada área y/o instalación.

Considerando los tres aspectos anteriores, se determinan las medidas de seguridad requeridas para la caseta. Esto es lo humano, arquitectónico y electrónico, relacionandolo con los diferentes niveles de seguridad.

Para una continua operación, se requiere desarrollar un plan de contingencia y gestionar el riesgo, recuperándose rápidamente de los accidentes e incidentes.

Este diseño se basa en la instalación de un sistema de video de vigilancia (SVV), en sistemas de seguridad de control de acceso (SSCA), y de intrusión perimetral (IP), para la integración central con la Torre de Control, de acuerdo a las operaciones críticas, se tienen que considerar diversos tipos de elementos de seguridad para mantener cubiertas sus áreas restringidas; con la finalidad de que las dependencias correspondientes cuenten con las tecnologías para mantener la seguridad de la Torre de Control (TCTA) y su personal, eliminando la posibilidad de algún incidente que pueda ocurrir en su perímetro.



2 ALCANCE DEL CONCEPTO DE SEGURIDAD.

El concepto de seguridad contiene la filosofía que prevé y describe cómo deben ser utilizadas las medidas de seguridad requeridas durante el diseño de los sistemas. Las medidas de seguridad deben ser divididas en 3 categorías principales:

- Medidas de seguridad humana, involucrando directamente al personal de seguridad.
- Medidas de seguridad físicas, relacionadas con la protección física.
- Medidas de seguridad electrónica, relacionadas con los sistemas de seguridad.

Para cada una de las categorías aplica que las medidas de seguridad individuales desarrolladas necesitan contribuir a la seguridad del aeropuerto en su conjunto y que las interfaces tengan un nivel de escalamiento hacia los sistemas desarrollados dentro de la Torre de Control.

2.1.-FILOSOFÍA DE SEGURIDAD.

La filosofía de seguridad del proyecto está basada en tres aspectos importantes:

- Definir el nivel de amenaza real durante las operaciones normales del aeropuerto.
- Prevenir, detectar, retrasar, actuar, recuperar y evaluar una amenaza a la seguridad.
- Utilizar un enfoque por etapas ascendentes de seguridad fortalecida para lograr una situación de seguridad óptima por cada área típica y/o instalación.

Cada una de las medidas de seguridad prevee actos maliciosos que se puedan presentar.

3 NIVEL DE AMENAZA.

Para definir el nivel de amenaza real en un aeropuerto en cualquier momento dado, se tienen 5 diferentes niveles de amenaza. El sistema está basado en el Homeland Security Advisory System (Sistema de Asesoría de Seguridad Nacional) para amenazas terroristas.

Los 5 niveles de amenaza se definen como:

- Bajo (Low), de mínimo a ningún riesgo. Las amenazas son genéricas de naturaleza, sin daño directo a la torre y su reputación.



- Defensivo (Guarded), riesgo general de amenaza. Las amenazas que ocurren estarán relacionadas con la Torre, sin daño directo al mismo.
- Elevado (Elevated), riesgo significativo basado en experiencias de otros aeropuertos. Las amenazas tendrán un impacto moderado en la operación del aeropuerto.
- Alto (High), riesgo alto en amenazas para la Torre de Control. Las amenazas posibles tendrán un impacto de moderado a elevado en la operación.
- Severo (Severe), grave riesgo de amenazas, protocolizando la amenaza. Teniendo un impacto alto en la operación y reputación del aeropuerto.



SEVERO/SEVERE: Riesgo severo de ataque terrorista

ALTO/HIGH: Riesgo alto de ataques terroristas

ELEVADO/ELEVATED: Riesgo significativo de ataques terroristas

DEFENSIVO/GUARDED: Riesgo general de ataques terroristas

BAJO/LOW: Riesgo bajo de ataques terroristas

Imagen 1.- Niveles de riesgo.



3.1.- PREVENIR, DETECTAR, RETARDAR, ACTUAR, RECUPERAR Y EVALUAR.

Las medidas de seguridad constan de 6 objetivos básicos para resguardar la zona, estos son:

- Prevenir que un incumplimiento a la seguridad ocurra en el perímetro de la Torre, empleando los sistemas de seguridad.
- Detectar en una etapa inicial, una posible falla en la seguridad que podría dar como resultado consecuencias en el proceso o reputación del aeropuerto.
- Retrasar la acción de la persona que esté causando problemas en la seguridad, movilizándolo ágilmente al personal de seguridad.
- Acción de prevención del personal en eventos nocivos, capturando a la persona que causó el incidente de seguridad.
- Rápida recuperación de la seguridad, restableciendo el estatus quo anterior al incidente.
- Evaluar cada incidente en la seguridad en el momento apropiado teniendo toda la información disponible, para aprender de ella y para prevenir que ese tipo de incidente ocurra de nuevo.

Los objetivos de seguridad deberán reflejarse en el diseño de la caseta, tomando en cuenta los requisitos funcionales establecidos.

4 MEDIDAS DE SEGURIDAD HUMANA.

Las medidas de seguridad humanas todavía son importantes para asegurar la operatividad de un aeropuerto, a pesar del uso creciente de la tecnología de punta en estos mismos. Una detección automatizada de una falla en la seguridad, por ejemplo, en una imagen de video, requiere en la mayoría de los casos ser seguidas por acciones del personal de seguridad en la ubicación real. Este personal de seguridad puede estar localizado en un centro de operaciones de seguridad, trabajando en un departamento administrativo o estando activos en campo.

La responsabilidad real de proveer personal de seguridad que este bien entrenado y preparado para sus responsabilidades, está en el operador del aeropuerto. Sin embargo, los consultores del diseño necesitan tomar en consideración las limitaciones en las que el personal de seguridad pueda lograr y que tipo de herramientas necesitan ser proporcionados para simplificar sus tareas. Además, el diseño debe proporcionar los requisitos básicos con respecto a la capacitación e instrucción adicional, lo cual requiere sea entregado por los proveedores del equipo de seguridad y de sistemas.



4.1.- PERSONAL DE SEGURIDAD.

El personal de seguridad se divide en tres categorías:

- Personal de campo está involucrado en mantener la seguridad y responder a los incidentes en el lugar.
- Personal del centro administrativo que trabaja en la seguridad monitoreando las medidas de seguridad electrónicas en el lugar, respondiendo a alarmas generadas y coordinando al personal de campo.
- Personal Administrativo que apoya la seguridad, si estar involucrado en mantenerla.

5 MEDIDAS FÍSICAS DE SEGURIDAD.

Las medidas seguridad usadas para impedir que personas, vehículos y objetos entren en las áreas restringidas de la Torre. En estos casos las medidas ayudan a detectar la intrusión.

En tal situación la seguridad física es mejorada con el apoyo de la seguridad electrónica para proporcionar una solución total.

5.1.- MUROS/BARDEADO PERIMETRAL.

Los muros y el bardeado perimetral de la Torre de Control proporcionan una barrera física de seguridad, apoya en controlar e inspeccionar los accesos autorizados, apoya la vigilancia y detección de intrusiones al límite y finalmente impide penetraciones al área asegurada.

Los siguientes perimetrales son:

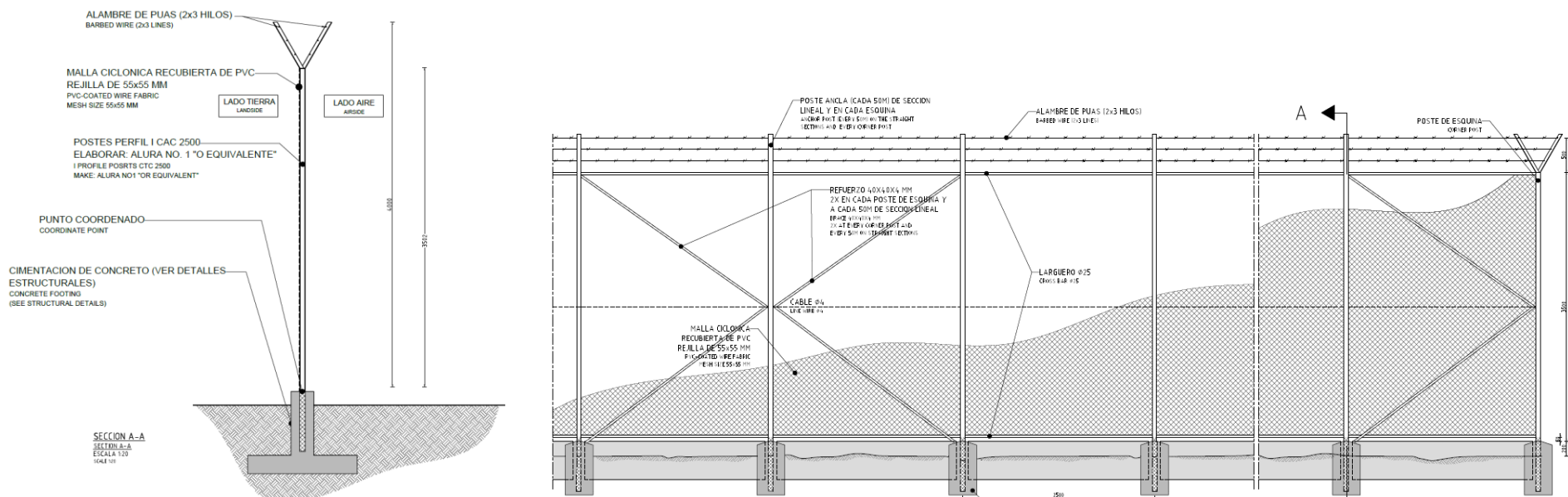
- Límite de la Torre de Control con el Aeropuerto.
- Límite de la caseta de seguridad con la Torre de Control.

Agregado a las medidas de seguridad los tipos de límites individuales a un número genérico recomendado con normas establecidas de los manuales de seguridad en la aviación (OACI), Circulares de Asesoría de FAA y/o los manuales TSA. Los requisitos son incorporados al diseño del sistema de intrusión.

- La totalidad del área bardeada debe ser visible para los guardias residentes.
- La barda debe ser lineal para facilitar su construcción y vigilancia.



- El terreno de ambos lados de la barda perimetral siempre deberá estar despejado, con el fin de establecer una zona de exclusión (se recomienda una distancia de 3 metros de la barda) que eliminaría cualquier forma de cubrir al intruso, y deberá estar despejado de obstrucciones, como los postes de luz, de señalización, equipos, vehículos y árboles, que podrían ayudar al intruso a escalar la barda.
- La barda deberá proporcionar señales que indiquen claramente al público una delimitación de las instalaciones y notifiquen sobre las consecuencias de traspasarlo. Las señales deberán ser diseñadas para llamar la atención y ser colocarlas en ubicaciones adecuadas, en el que el observador deberá ver la señal en ambas direcciones.





5.2.- PUERTAS DE ACCESO.

Las puertas de acceso proporcionan un tránsito controlado a través de los límites físicos de seguridad, generando el control e inspección de las entradas. En situación de cerrado, las puertas de acceso se volverán una barrera física.

Las funcionales de las puertas de acceso son:

- Puerta de acceso de personas
- Puerta de acceso de vehículos
- Puerta de emergencia
- Puerta de mantenimiento

El Sistema de Seguridad de Control de Acceso (SSCA) es fundamental para el resguardo de la seguridad física y de apoyo en la seguridad lógica.

El sistema proporcionará funciones como: regulación de acceso y egreso, previsión de identificación de credenciales, monitoreo, rastreo e interfaz de alarmas, visualización, registro y eventos del SSCA.



6 ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO (SACS).

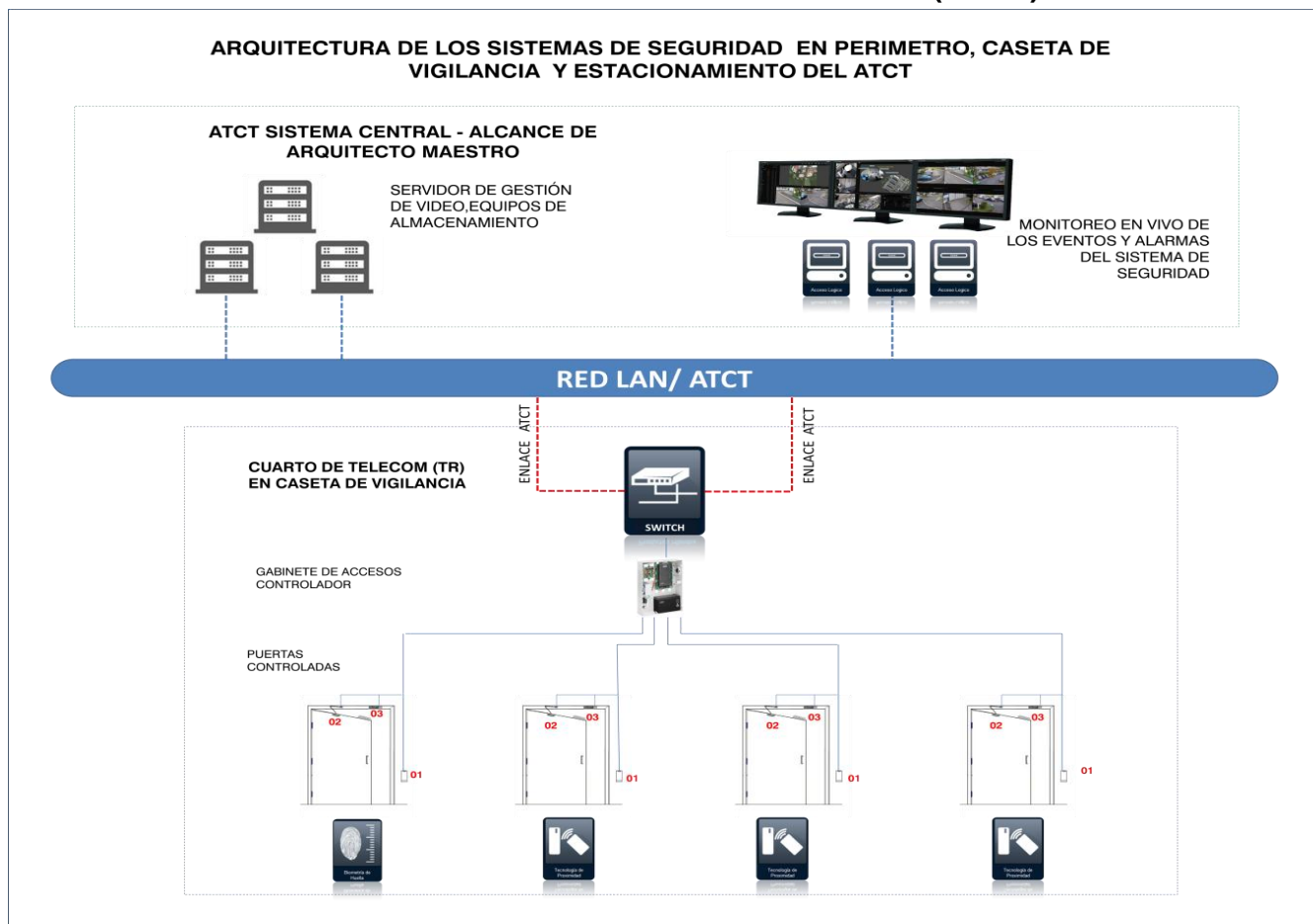


Imagen 2.- Arquitectura del sistema de control de acceso.



El sistema cuenta con controladores inteligentes, módulos de interfaz de lectoras, dispositivos biométricos, dispositivos de seguridad personal, sistemas de intercomunicación, paneles de alarmas contra incendio (solamente monitoreo secundario), sistemas de administración del edificio.

6.1.- CRITERIOS DE DISEÑO.

Los criterios de diseño para la instalación de los elementos de control de acceso, son compatibles con el sistema y todos los requerimientos técnicos bajo normas nacionales e internacionales.

Las puertas controladas, deben permitir el acceso al personal autorizado mediante su Tarjeta de Identificación Aeroportuaria (TIA), presentándola en el lector de proximidad instalado en acceso y salida de puerta, el lector de proximidad acreditará la identificación del personal permitiendo el acceso, en caso contrario no libera el acceso.

El Gabinete de respaldo de energía se instalará en la parte superior las puertas o en área estratégica para tener siempre energizados los dispositivos, la comunicación de estos mismos será mediante cable multiconductor blindado hasta la interfaz de lectora, ubicada en una posición estratégica para enlazar al controlador principal, de este controlador principal se conectará a la red de seguridad al switch dedicado a seguridad mediante cable Ethernet.

El acceso y salida de la caseta de vigilancia deberá tener el sistema de seguridad de control de acceso SSCA, mediante lectores biométricos y de proximidad.

Los accesos y salidas vehiculares se harán con lectores de largo alcance, permitiendo el acceso al liberar la barrera física.

6.2.- PUERTA DE ACCESO DE VEHÍCULOS.

La puerta de acceso de vehículos se define como un paso para vehículos entre dos zonas de seguridad, que están separadas por un muro o barda perimetral. En este paso el vehículo será inspeccionado antes de entrar y/o abandonar un área asegurada. Adicionalmente, (en caso de aplicar) será verificada la identidad del conductor y los pasajeros.

Los requisitos aplicables para la puerta de acceso de vehículos en el límite del aeropuerto son:



- Proporcionar el espacio e infraestructura para levantar un punto de inspección dependiendo del nivel de amenaza.
- Proporcionar una puerta con cerradura que bajo condiciones normales sea abierta y de libre acceso.
- Proporcionar una captura automatizada de la placa de los autos con funcionalidad en ambas direcciones de viaje.
- Tener un nivel de iluminación de al menos 100 luxes en base a norma oficial mexicana nom-025-stps-2008, condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
- Proporcionar señales que indiquen que una persona está entrando al área de la Torre.

La seguridad en los accesos a las instalaciones de la TCTA tendrá diversas tecnologías que aseguran la propiedad, así como la integridad física de los usuarios, locatarios, clientes y proveedores. Estas barreras fijas son definidas como una obstrucción física continua para vehículos. Las certificaciones más comúnmente utilizadas son las normas K americanas de protección anti-terrorismo (Anti Terrorism Force Protection, ATFP). En estas certificaciones, los obstáculos de seguridad se clasifican, según la capacidad de absorción del impacto deteniendo el vehículo sin sufrir el elemento físico algún daño, estas categorías son:

- K4: detención de vehículo de 15.000 libras a 30 mph (7.500 Kgr., a 48 Km/h)
- K8: detención de vehículo de 15.000 libras a 40 mph (7.500 Kgr., a 64 Km/h)
- K12: detención de vehículo de 15.000 libras a 50 mph (7.500 Kgr., a 80 Km/h)

Aparte de la clasificación anterior, y de forma adicional, se clasifica también la penetración del vehículo tras el impacto según normas L en:

- L1: penetración entre 20 y 50 pies (6 a 50 metros).
- L2: penetración entre 1 y 6 pies (1 a 6 metros).
- L3: penetración menor de 3 pies (menor de 1 metro).
- La altura de la barrera debe ser de por lo menos 50 centímetros.
- Claramente visible para evitar accidentes. En ubicaciones públicas las barreras están integradas al entorno tanto como sea factible.

Algunas otras barreras físicas tales como bolardos deberán operar automáticamente y manualmente desde la caseta de vigilancia, permitiendo el acceso a las áreas restringidas para la torre de control.



6.3.- PUERTA DE EMERGENCIA DE RESPUESTA RÁPIDA.

La puerta de emergencia de respuesta rápida es el paso de vehículos de emergencia entre dos zonas de seguridad, separadas por un muro o barda perimetral. La puerta no será usada bajo condiciones normales y solamente será usada para situaciones de emergencia en personas y vehículos involucrados en el seguimiento de la emergencia.

Los requisitos técnicos aplicables a una puerta de emergencia son:

- Contar con una puerta de acceso que cumpla los requisitos y capacidad de detención.
- Proporcionar una puerta que pueda ser abierta de manera remota desde el centro de control.

6.4.- PUERTA DE MANTENIMIENTO.

La tabla 4.1 de las normas técnicas complementarias de la Ciudad de México muestran los mínimos necesarios para las puertas de mantenimiento, para el paso vehicular entre dos zonas de seguridad separadas por un muro o bardeado perimetral. El paso no será usado bajo condiciones normales y solamente será usado para propósitos de mantenimiento a corto o largo plazo. Estas puertas están estratégicamente localizadas para impedir la alteración operativa cuando el mantenimiento a gran escala sea requerido en un área específica.

Los siguientes requisitos aplicables para una puerta de mantenimiento son:

- Proporcionar espacio e infraestructura para levantar un punto inspección de seguridad durante periodos largos de mantenimiento
- Proporcionar una puerta que pueda ser abierta manualmente y ser abierta en la ubicación por el personal autorizado, y no permitir su apertura desde el lado opuesto
- Proporcionar señales que indique que es una puerta de mantenimiento y establezca que obstruir esta puerta es una violación severa.



7 MEDIDAS ELECTRÓNICAS DE SEGURIDAD.

Las Medidas Electrónicas de seguridad son definidas como sistemas computarizados que pueden prevenir y detectar las posibles fallas a la seguridad y ayudar al personal de seguridad en la tarea de retardar, actuar, recuperar y evaluar una falla en la seguridad cuando esta ocurra.

Los siguientes tipos de medidas electrónicas de seguridad son descritas:

- Información de gestión de la seguridad
- Video de vigilancia
- Control de acceso
- Inspección de seguridad
- Detección de intrusos

8 VIDEO DE VIGILANCIA.

- El sistema de video de vigilancia tiene diferentes cámaras de video para proporcionar una visión clara de todas las áreas que son vulnerables a los actos maliciosos y una alarma temprana puede dar como resultado la prevención o detección de este acto malicioso. Además, el sistema de video de vigilancia permitirá a la investigación entregar las imágenes de video almacenadas. La funcionalidad de la investigación o del informe legal permitirá que la información/evidencia sea reunida en una etapa posterior.
- La videocámara toma en consideración temas de privacidad. Además, las videocámaras de vigilancia no reemplazan al humano.
- Todas las cámaras del diseño, tienen tecnología para conectarse puertos de internet (IP) y deberán utilizar protocolos de comunicación estándar, para integrarlos a la red LAN de la TCTA. El video transmitido será observado en tiempo real y almacenado en equipos de seguridad de la TCTA.
- La administración, el control y el monitoreo de los dispositivos de video vigilancia instalados en el perímetro de la caseta y estacionamiento, se realizarán desde una estación de monitoreo.
- El Sistema Central de la TCTA, permite que todas las cámaras del perímetro de la caseta de vigilancia y estacionamiento se visualizan, y almacenan con los siguientes parámetros.
 - 30 días de grabación continua
 - 25 (cps) cuadros por segundo
 - Resolución HD 1280 x 720



- Video compresión H:264 o compresión de video mejorado

8.1.- CATEGORÍAS DE VIGILANCIA.

Para definir el detalle y cumplir los objetivos de video vigilancia, se usarán las “categorías de vigilancia” como las define el Centro de Tecnología de Seguridad del Reino Unido. Ellos han desarrollado métodos de prueba y lineamientos para un video de vigilancia efectivo. Cinco categorías generales de vigilancia se mencionan: Monitoreo, Detectar, Observar, Reconocer e Identificar. Para cada una de estas categorías se requieren en general:

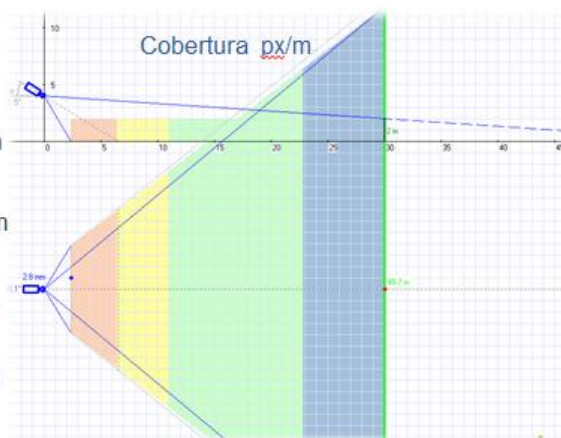
- Monitorear: Una persona de tamaño promedio representa un mínimo de 30 píxeles en altura; la imagen no deberá ser caótica. Un observador deberá monitorear la cantidad, dirección y velocidad de la gente moviéndose en el área.
- Detectar: A la persona de tamaño promedio u objeto de interés representando un mínimo de 60 píxeles en altura. Siguiendo una alerta, el observador será capaz de ubicar al objetivo mostrado.
- Observar: Una persona promedio u objeto de interés representara un mínimo de 100 píxeles en altura. Un observador será capaz de distinguir detalles del individuo, tales como la ropa que lo distinga, y capaz de ver la actividad monitoreada.
- Reconocer: Una persona promedio representa un mínimo de 130 píxeles en altura. Un observador será capaz de determinar si el individuo mostrado es la misma persona vista anteriormente.
- Identificar: Una persona promedio representa un mínimo de 200 píxeles en altura. La calidad de la imagen y el detalle establecen la identidad de la persona.



Arquitectura del Sistema de Video Vigilancia VVS

Objetivos de la cámara

- Identificación → 200 px/m
- Reconocimiento → 130 px/m
- Detección → 60 px/m
- Monitoreo → 30 px/m



Futuro - (Cámaras Video vigilancia)

Los equipos tendrán una evolución la cual debemos estar preparados.

8K 7680 x 4320

Cámaras Fijas
Resoluciones de hasta : 30 Megapíxeles
4K, 8K, Multisensor

4K 4096 x 2160

2K 2048 x 1080

1080p 1920 x 1080

720p 1280 x 720



Nivel de Resolución: Identificación
Píxeles/Metros: 200
Usos Prácticos: Alto Detalle



Nivel de Resolución: Reconocimiento
Píxeles/Metros: 130
Usos Prácticos: Detalle Forense



Nivel de Resolución: Detección
Píxeles/Metros: 70
Usos Prácticos: Seguridad en General



Nivel de Resolución: Monitoreo
Píxeles/Metros: 30
Usos Prácticos: Seguimiento, Movimiento

Imagen 3.- Objetivos de cámara.



8.2.- ARQUITECTURA DEL SISTEMA.

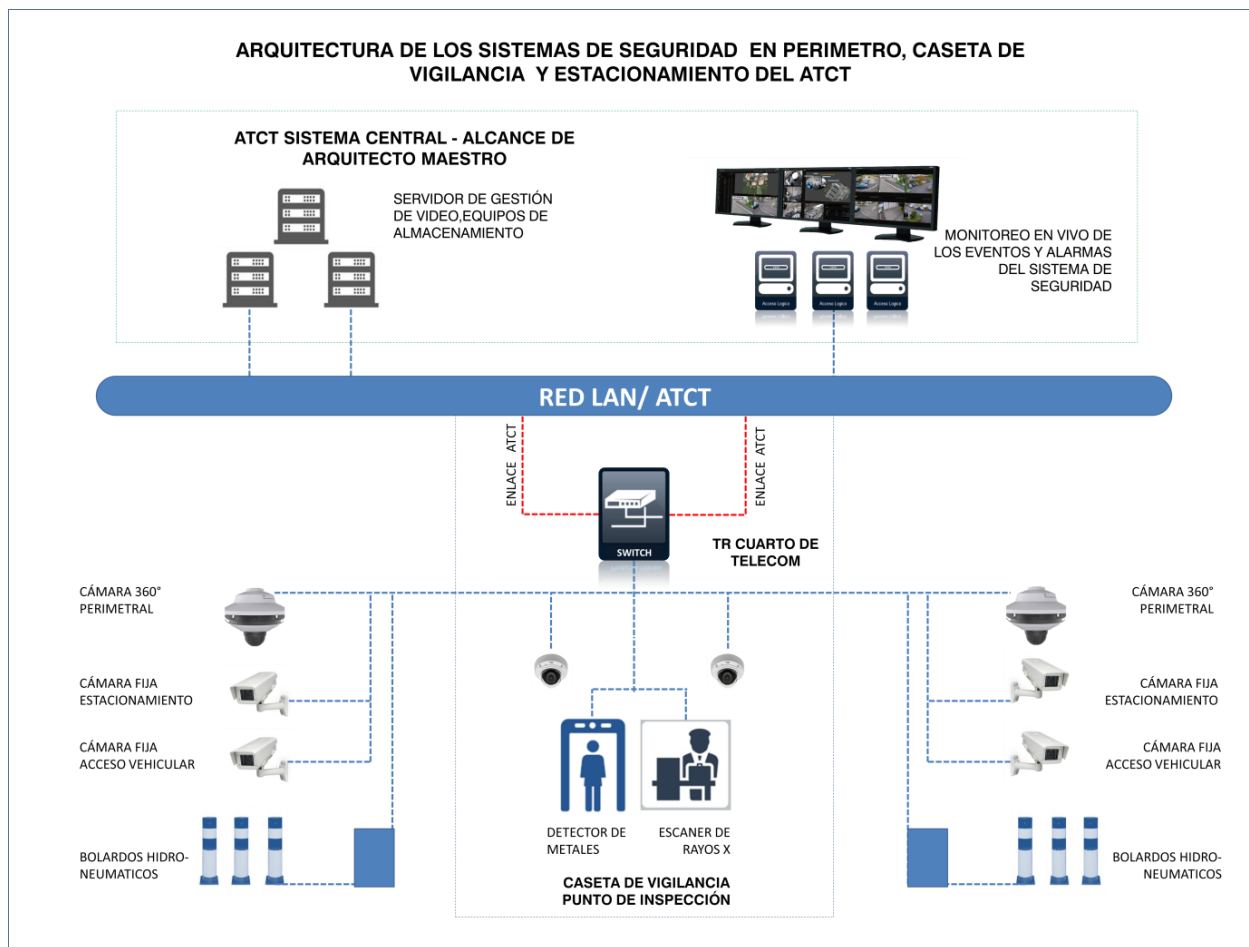


Imagen 4.- Arquitectura del sistema de video vigilancia.



8.3.- CRITERIOS DE DISEÑO.

Se requiere que el sistema de video vigilancia de la Torre de Control, proporcione administración centralizada y monitoreo remoto. Los equipos de grabación, las cámaras y dispositivos conectados, se gestionan desde una aplicación de administración, incluida la configuración de grupos de dispositivos conectados en diversos equipos, sin necesidad de acceder a cada servidor de registro. El diseño de los sistemas de seguridad en la caseta, deberán ser flexibles para la integración al sistema central del Torre, en el interior de la caseta habrá una estación de monitoreo para la visualización local de las cámaras, los accesos vehiculares y peatonales son controlados y supervisados por el sistema de control de acceso. Para el perímetro de la Torre se considerarán cámaras Térmicas que se integraran Sistema de Video Vigilancia, su función principal será la seguridad perimetral, detección de intrusos mediante los analíticos de la cámara.

La grabación de los analíticos se considerará en los equipos de almacenamiento de la Torre, segmentados de manera lógica, los analíticos que se consideran son:

DetECCIÓN DE INTRUSIÓN

- Vagabundeo
- Contraflujos
- Zonas restringidas

Las cámaras fijas y móviles de video vigilancia, son ubicadas en sitios estratégicos fuera del edificio para dar una visión general de las actividades en tiempo real, visualizadas en la caseta de vigilancia y en el centro de operaciones. Las cámaras móviles deberán ser preparadas para condiciones extremas y control de temperatura, apoyando a las cámaras fijas, con rondas predefinidas y realizando zoom hacia los puntos establecidos o definidos. Las cámaras son instaladas en:

- Acceso principal en el punto de inspección.
- Cuarto de telecomunicaciones
- Cuarto eléctrico y UPS
- Exteriores de la caseta
- Perímetro
- Estacionamiento de empleados

Las cámaras se conectan con cable U/FTP Categoría 6A hacia los equipos activos de los sistemas de seguridad que se encuentran ubicados en los gabinetes de telecomunicaciones, estos equipos se enlazan mediante fibra óptica a la red de ATCT.

Las cámaras que superen el estándar de los 90 metros, se conectarán mediante fibra óptica con convertidor de medios, las alimentaciones para estas cámaras serán locales dentro de los gabinetes mencionados anteriormente.



Se deberán considerar 2 nodos de seguridad para cada cámara o dispositivo, esto indica que habrá disponibilidad en el equipo activo de dos puertos para un dispositivo final.

Las especificaciones del cable U/FTP Categoría 6A, la fibra óptica, para la comunicación de todos los dispositivos de seguridad y gabinetes de equipos.

9 INSPECCIÓN DE SEGURIDAD.

El sistema de inspección de seguridad se utiliza en la inspección de personas, bienes y vehículos que entran en la Caseta. La inspección de personas y bienes que entren es obligatoria en conformidad con la Oficina Internacional de Gestión, para mejora de la eficiencia en seguridad es muy aconsejable utilizar equipo de inspección electrónico por encima de la inspección y examinación manual. El equipo de inspección de seguridad es capaz de detectar una amplia gama de objetos que están prohibidos en la caseta.

El equipo de inspección que se va a utilizar incluye:

- Equipo para la inspección con rayos X de:
- Objetos que se portan
- Objetos embalados
- Objetos grandes
- Vehículos
- Equipo de inspección humano:
- Arco detector de metales
- Arco escáner de individuos
- Equipo que se porta en mano:
- Detector de metales portable
- Identificador de radioisótopos portable
- Equipo de detección de rastreo electrónico



10 DISEÑO DE CONJUNTO.

Basado en proveer servicios, acceso, seguridad y control en las áreas operativas de la torre de control, el diseño de la caseta de alta seguridad, está acorde a reglamentos, normas y bases necesarias para el control de acceso en áreas operativas y de servicios de la Torre, considerando el control, seguridad, accesibilidad, y recreación de los usuarios y prestadores de servicios dentro del perímetro.

El protocolo de seguridad para el acceso al sitio de la Torre se apega a las recomendaciones de la FAA AIRPORT TRAFFIC CONTROL TOWER AND TERMINAL RADAR APPROACH CONTROL FACILITY DESIGN GUIDELINES y Considera 2 tipos de usuario: Visitas y Staff.

Esto a su vez divide los flujos en: peatonal, vehicular de servicios y emergencia

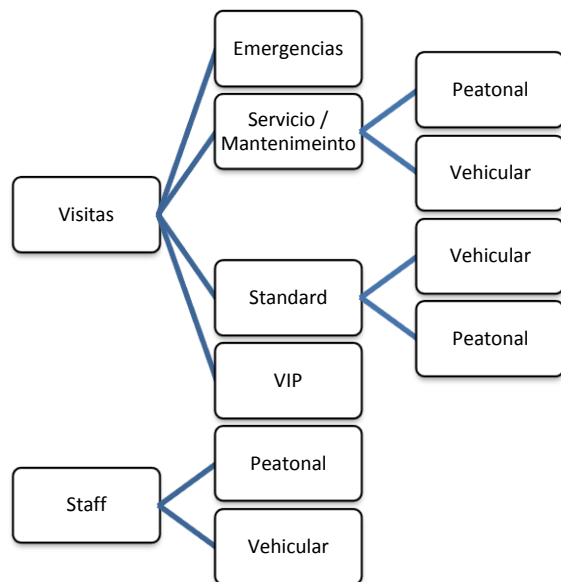


Imagen 5.- Flujo de usuarios.

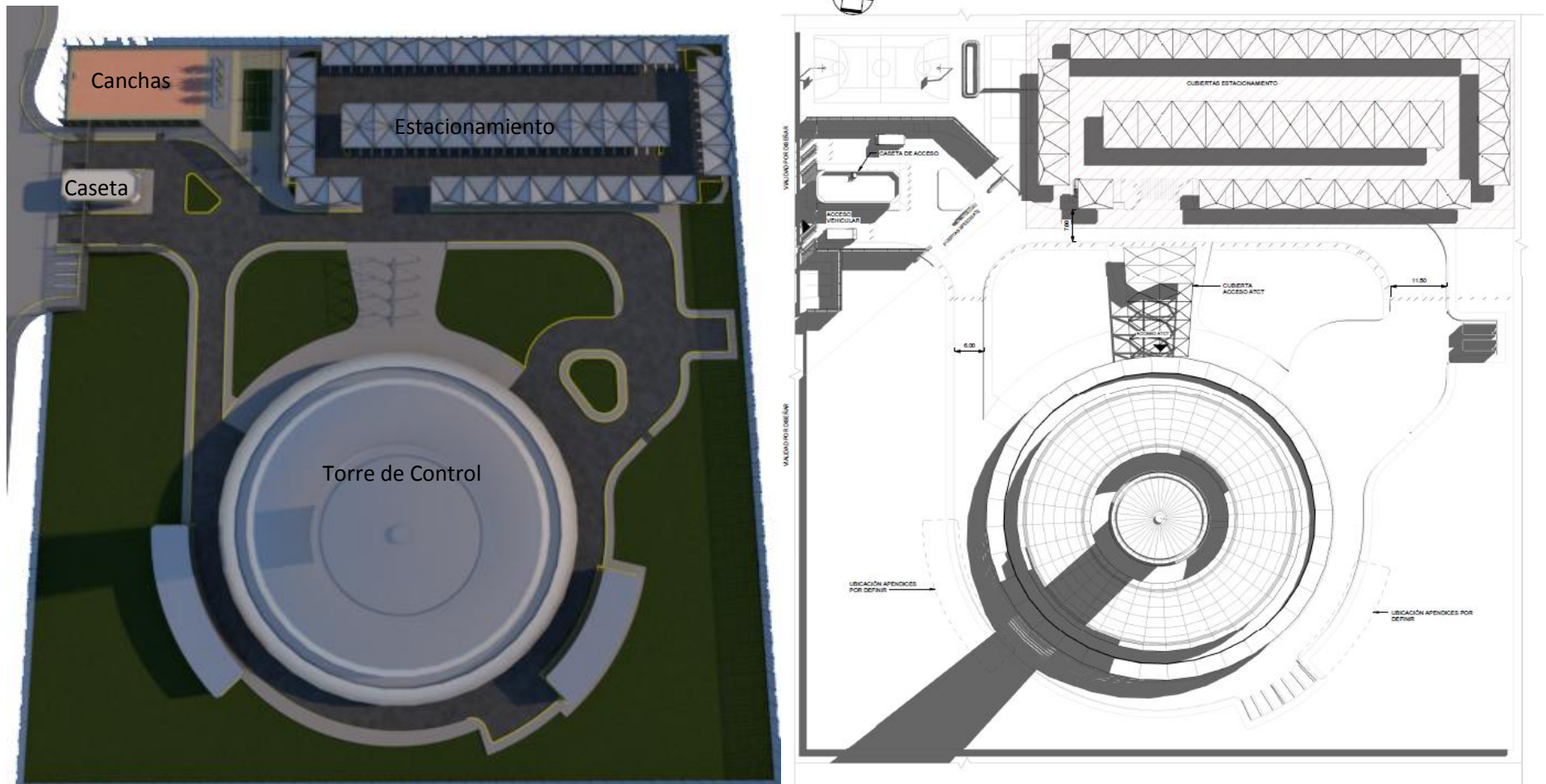


Imagen 6.- Planta de conjunto de la torre de control y tráfico aéreo.

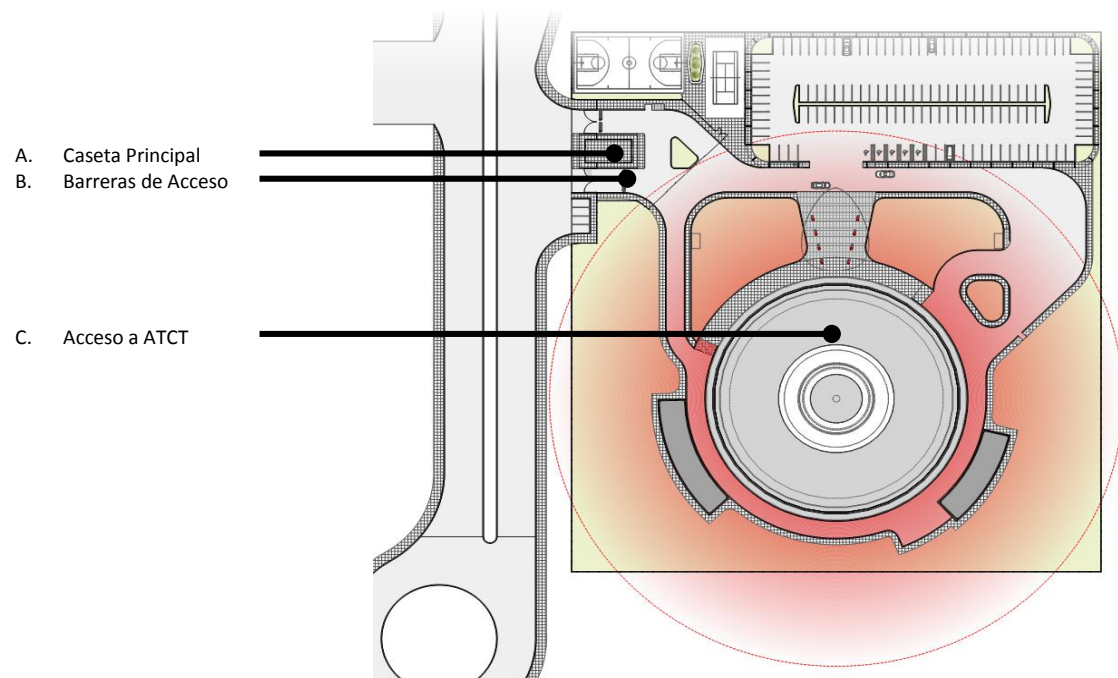


Imagen 7.-Radio de cobertura de seguridad.

El diseño cumple con 30mts mínimos de radio de acción de distancia a cualquier vehículo no escaneado a cualquier elemento de la torre de control y tráfico aéreo y 30 metros con barrera para vehículos no permitidos.



Se consideraron como áreas de seguridad:



Critica

30mts de radio alrededor del paño de fachada de la TCTA.



Resguardo

30mts alrededor de los edificios de equipamiento de la TCTA

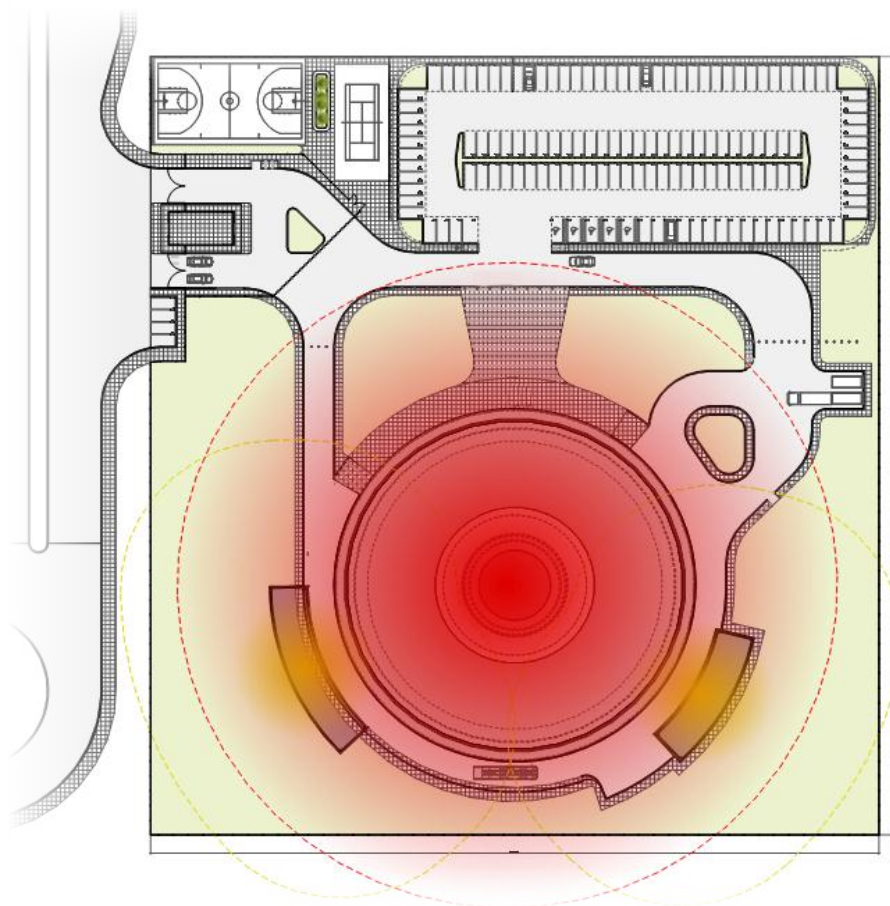


Imagen 8.- Zonas de seguridad.



Se consideraron como barreras de seguridad:

- A. Caseta de Seguridad
- B. Bolardos de Servicios
- C. Acceso a la Torre



Todos los vehículos han sido escaneados y revisados en cajuela.



Exclusivamente vehículos de mantenimiento, servicios o emergencia

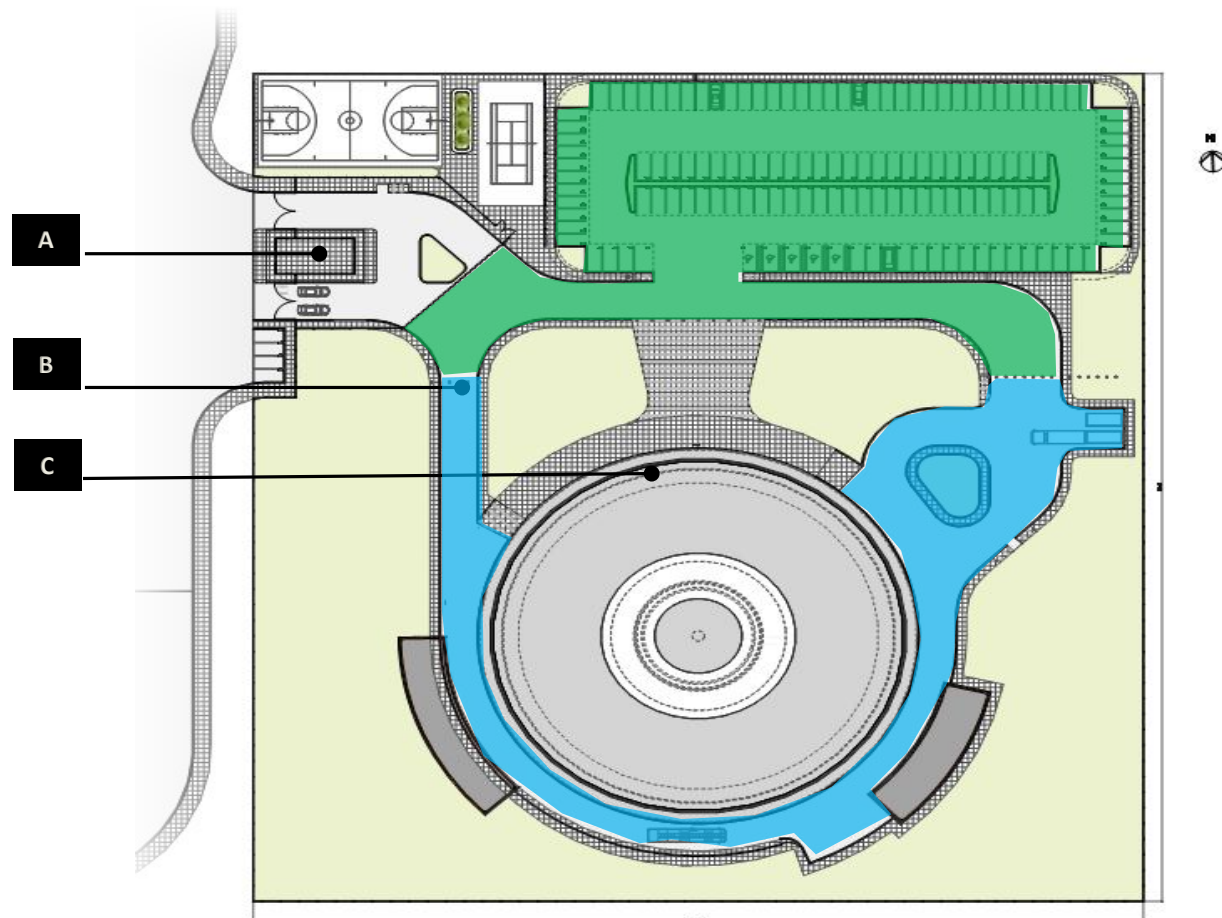


Imagen 9.-Zonificación clasificación de vialidades.



Finalmente se establecen 3 puntos de seguridad necesarios para cumplir con los niveles recomendados.

Para la caseta de seguridad se crea un espacio para el flujo continuo de los trabajadores con identificación de acceso que permita el paso rápido tanto vehicularmente como peatonal. También cuenta con un filtro de seguridad para visitas escaneadas a través de un equipo de revisión de personas y equipaje, en un punto de registro y revisión. Cuenta con un área de visita para 4 vehículos en el exterior del predio, para estacionarse en caso de no tener permiso de acceso vehicular.

En el caso de vehículos de servicio y mantenimiento se propone la planeación calendarizada del acceso a estos vehículos para evitar las horas pico. Dichos vehículos se registrarán en la caseta de seguridad y posteriormente se les dará acceso en las barreras de control tanto en la entrada como de salida, cumpliendo los protocolos y flujos correctos.

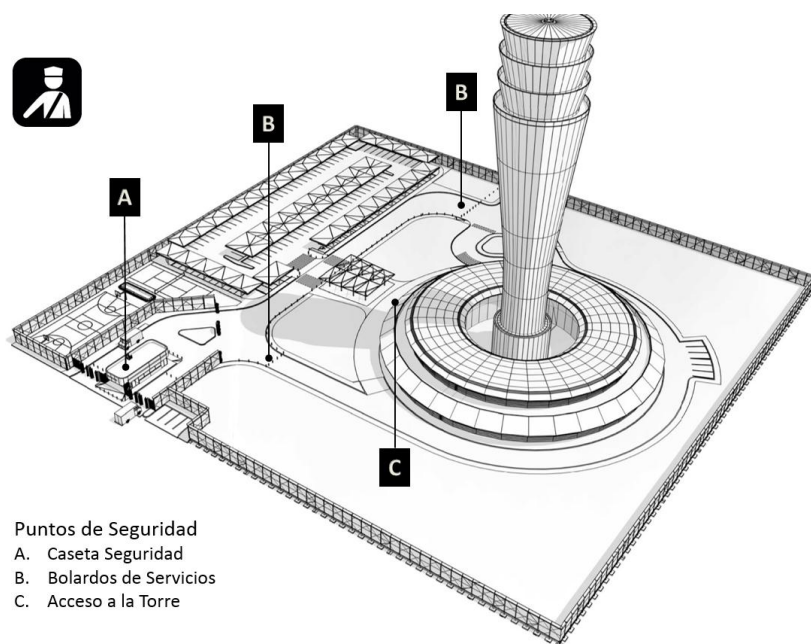


Imagen 10.-Puntos de regulación, control y seguridad.



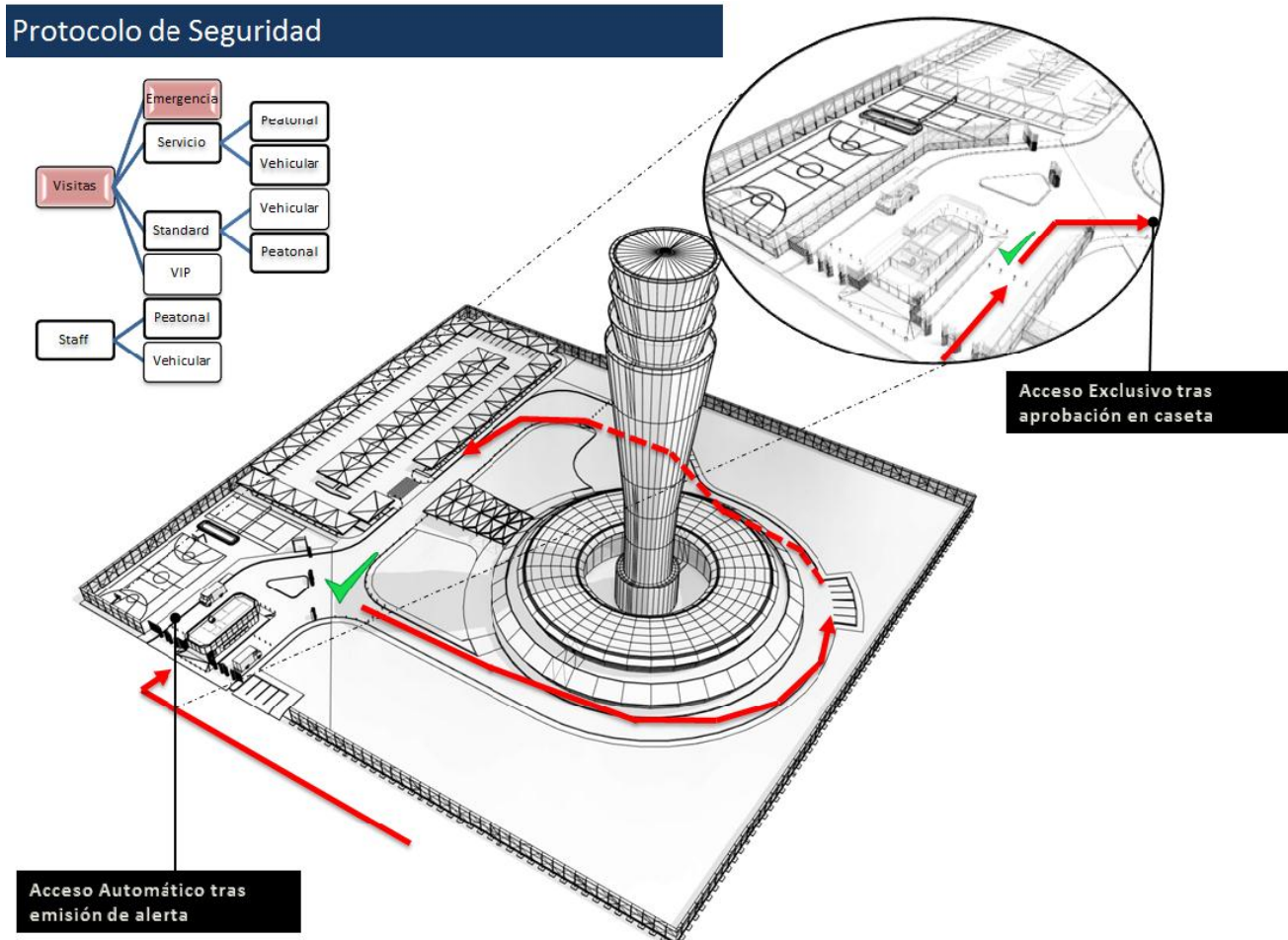
11 PROTOCOLO DE SEGURIDAD.

	Vehículos y Personal de Emergencia	Servicios /Mantenimiento Vehicular	Servicios /Mantenimiento Peatonal	Visitas Vehicular	Visitas Peatonal	Vistas VIP (Siempre Vehicular)	Staff Peatonal	Staff Vehicular
Caseta de Seguridad	Acceso Automático tras emisión de alerta	Carril Exclusivo de Registro, Revisión por medio de ERPE (Equipo de revisión de personas y equipaje) Revisión de Cajuela y Escaneo por debajo del vehículo.	Registro y Revisión por medio de ERPE (Equipo de revisión de personas y equipaje)	Carril Exclusivo de Registro, Revisión por medio de ERPE (Equipo de revisión de personas y equipaje) Revisión de Cajuela y Escaneo por debajo del vehículo.	Registro y Revisión por medio de ERPE (Equipo de revisión de personas y equipaje)	Carril Exclusivo de Staff, Revisión de Cajuela y Escaneo por debajo del vehículo.	Paso a través de Tarjeta Magnética	Carril Exclusivo de Staff, Revisión de Cajuela y Escaneo por debajo del vehículo.
Bolardos de Servicios	Acceso Exclusivo tras aprobación en caseta	Acceso Exclusivo tras aprobación en caseta	N/A	Acceso Negado	N/A	Acceso Negado	N/A	Acceso Negado

Imagen 11.- Flujos de servicio.



11.1.- FLUJO DE VISITAS EMERGENCIA.



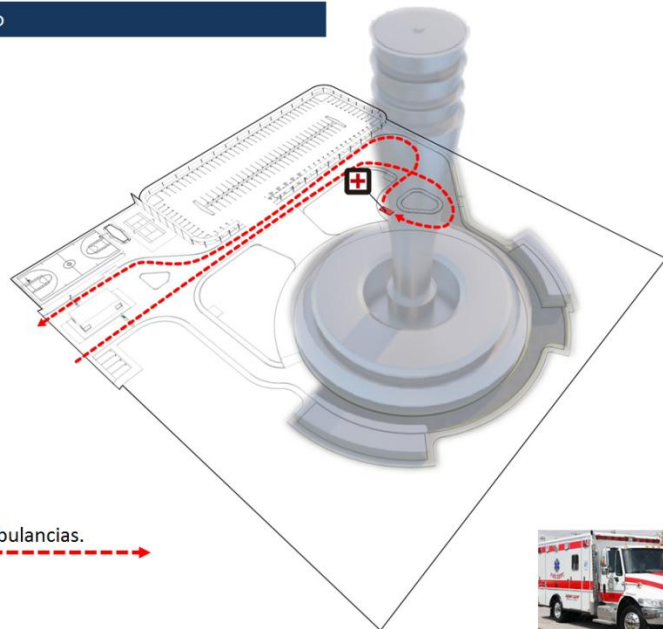
Para el flujo de emergencia se dará prioridad en el carril derecho de acceso. La caseta de seguridad abrirá la pluma inmediatamente y el vehículo (bomberos / Ambulancia) ingresará a la vialidad de servicios. En caso de la ambulancia, se estacionará en el lugar destinado para ella colocado de manera inmediata a la salida de emergencia de la Torre. En caso del vehículo de bomberos, se colocará lo más cercano al hidrante ubicado lo más próximo al siniestro.

Imagen 12.- Flujo de visitas, emergencias.



11.2.- FLUJO DE AMBULANCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL.

Plan de Conjunto

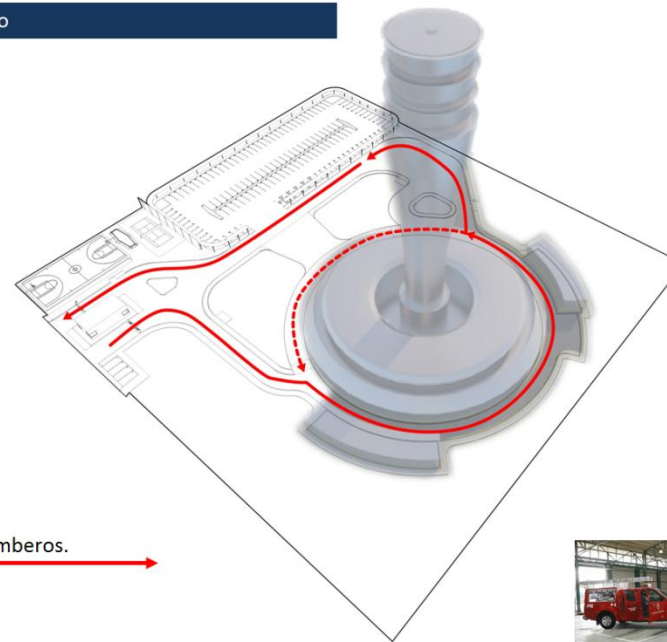


Acceso a Ambulancias.



Imagen 13.- Flujo de ambulancias.

Plan de Conjunto



Acceso a Bomberos.

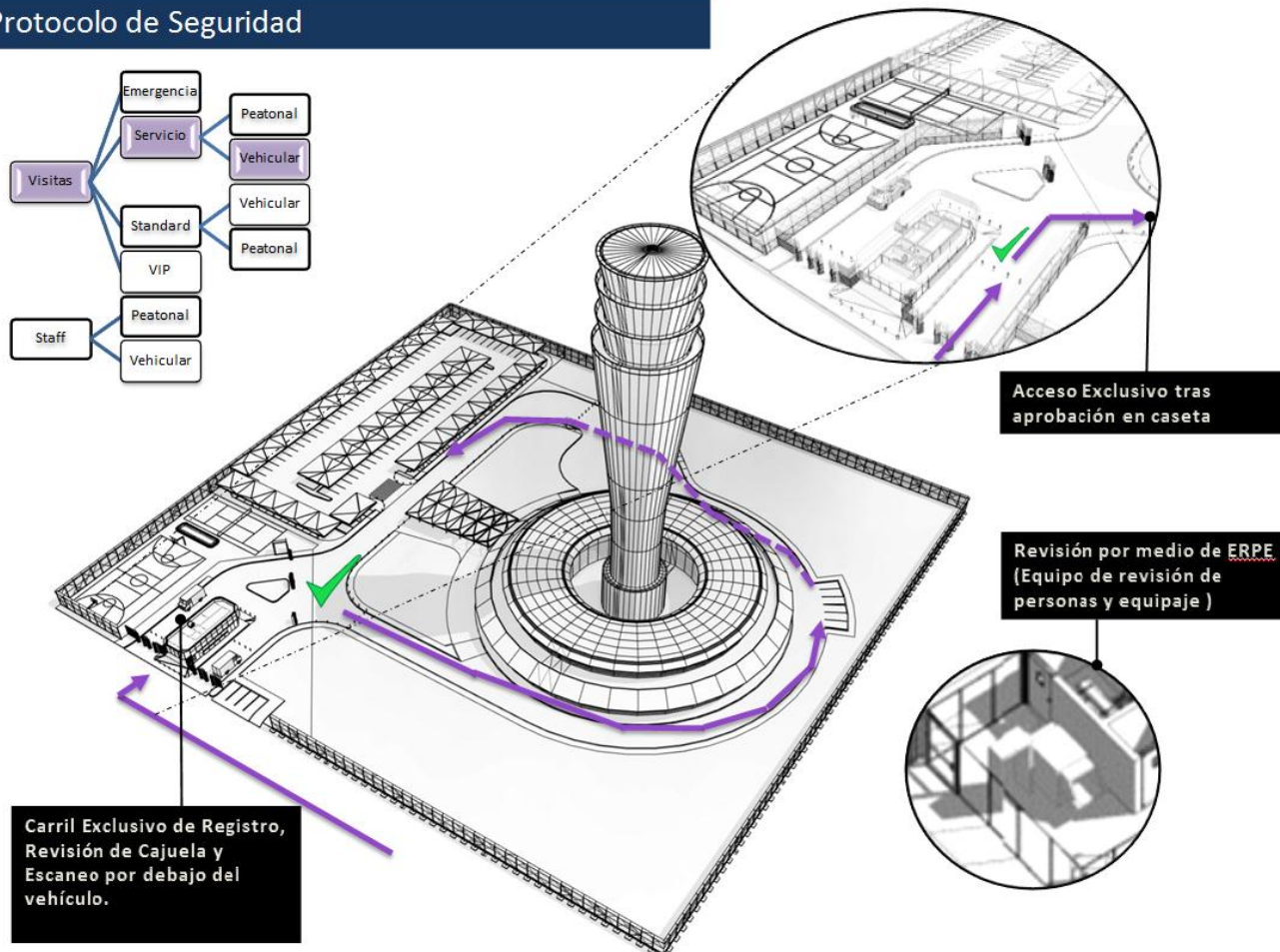


Imagen 14.- Flujo de protección civil y bomberos



11.3.- FLUJO DE VISITAS SERVICIO VEHICULAR.

Protocolo de Seguridad



El flujo de servicios se realizará de manera planeada para evitar coincidir con horas pico (Cambios de Turno). El ingreso se realizará por medio de la caseta de seguridad, que registrara a los visitantes, y los direccionara a la vialidad de servicio ubicada alrededor de la Torre, ellos estacionaran el vehículo en la zona destinada para tal propósito. Para su salida solo seguirá el flujo de la vialidad de servicios y se dirigirá a la caseta de seguridad. Por otro lado, se podrá dar acceso a los vehículos de desechos sólidos a la ubicación donde se encuentran los contenedores

Imagen 15.- Flujo de visitas, servicio vehicular.



11.4.- FLUJO VEHICULAR.

Plan de Conjunto

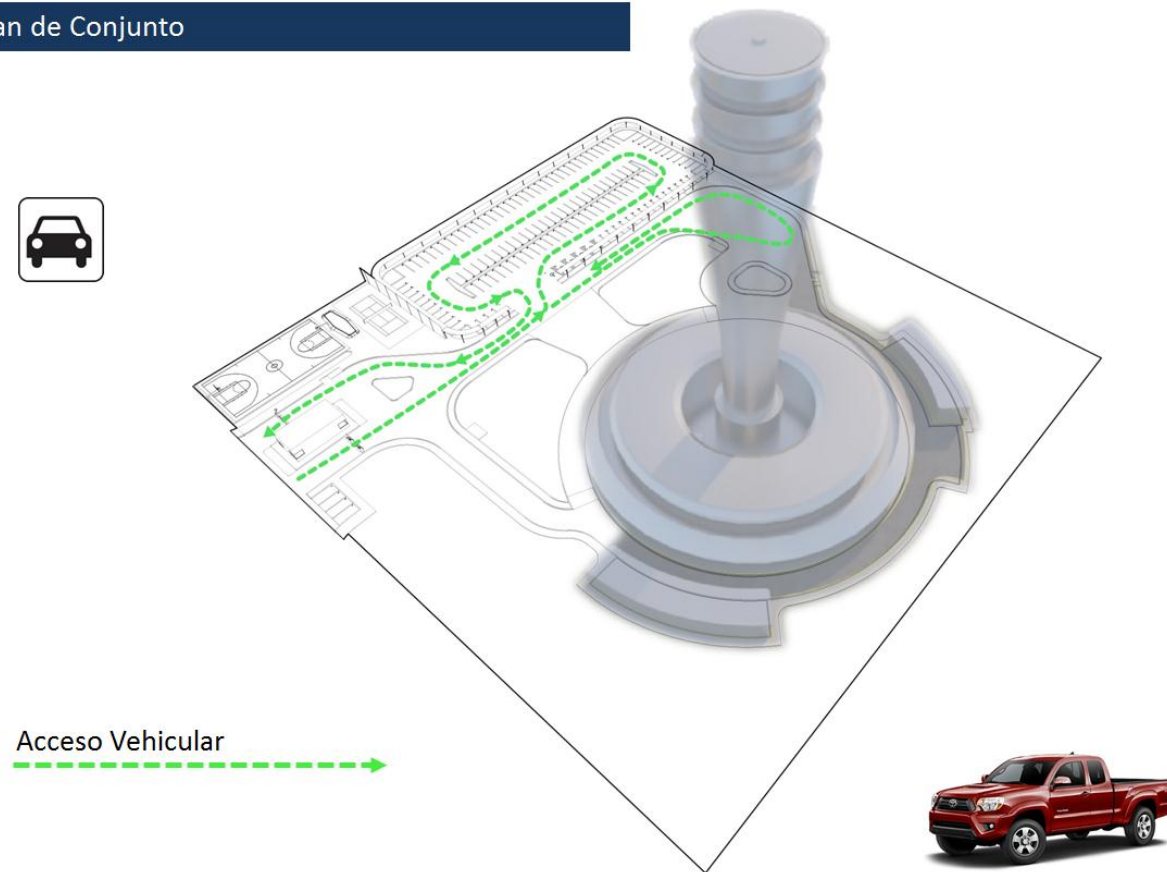
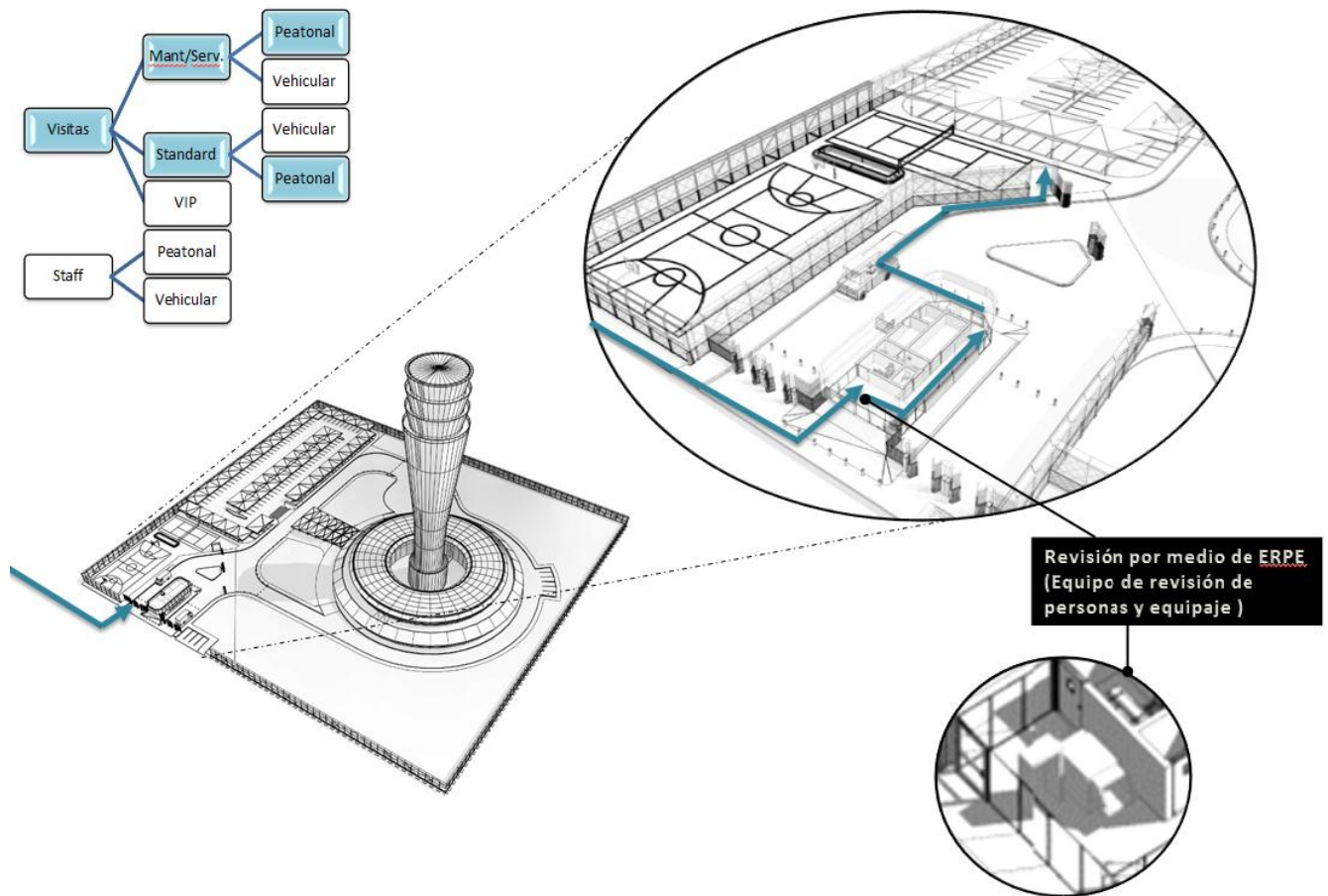


Imagen 16.- Flujo vehicular.



11.5.- FLUJO DE VISITAS SERVICIOS PEATONALES DE MANTENIMIENTO.

Protocolo de Seguridad



El flujo peatonal ingresara a través de la caseta de seguridad en donde se registrará o pasara su tarjeta de acceso dependiendo del usuario, caminara a través de andadores de 1.5m de ancho suficientes para atender 2 circulaciones $\uparrow\downarrow$ y llegara a la plaza de acceso por medio de un cruce peatonal ubicado al centro del predio. Para su salida realizará el mismo trayecto.

Imagen 17.- Flujos de visitas servicios peatonales para personal común, de mantenimiento y de servicio.



11.6.- FLUJO DE MANTENIMIENTO.

Plan de Conjunto

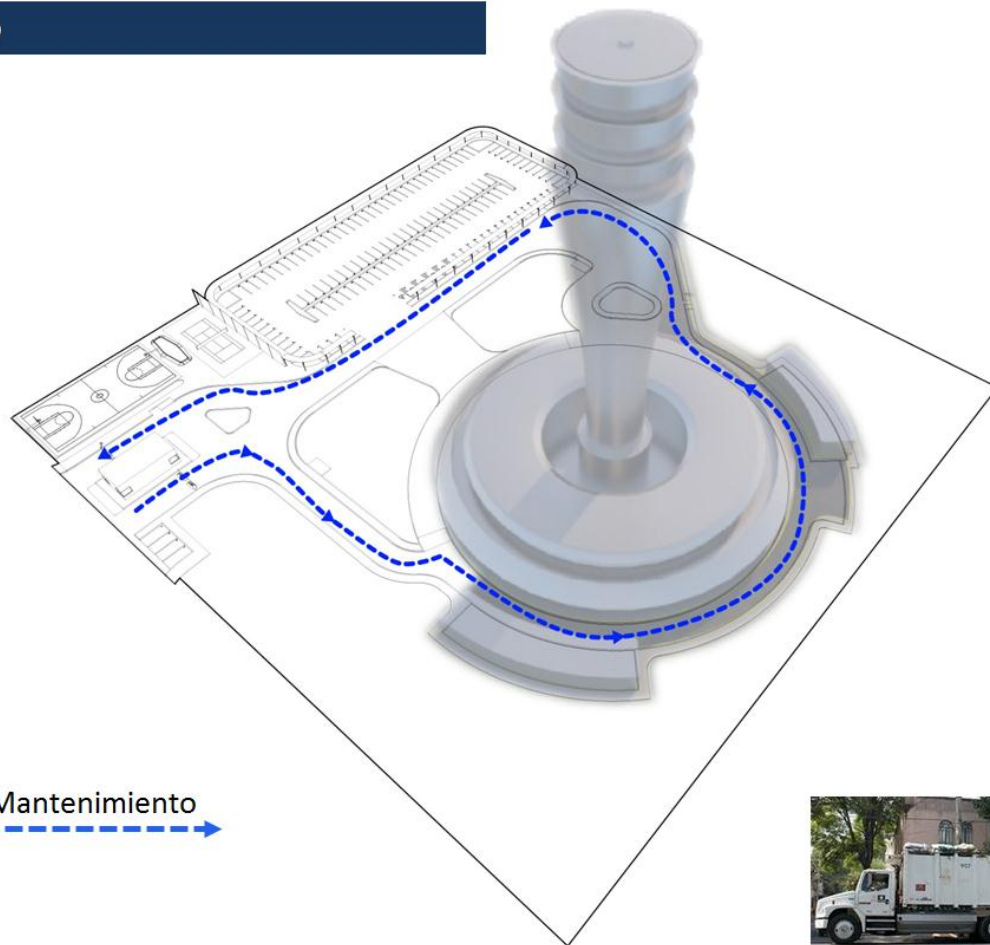
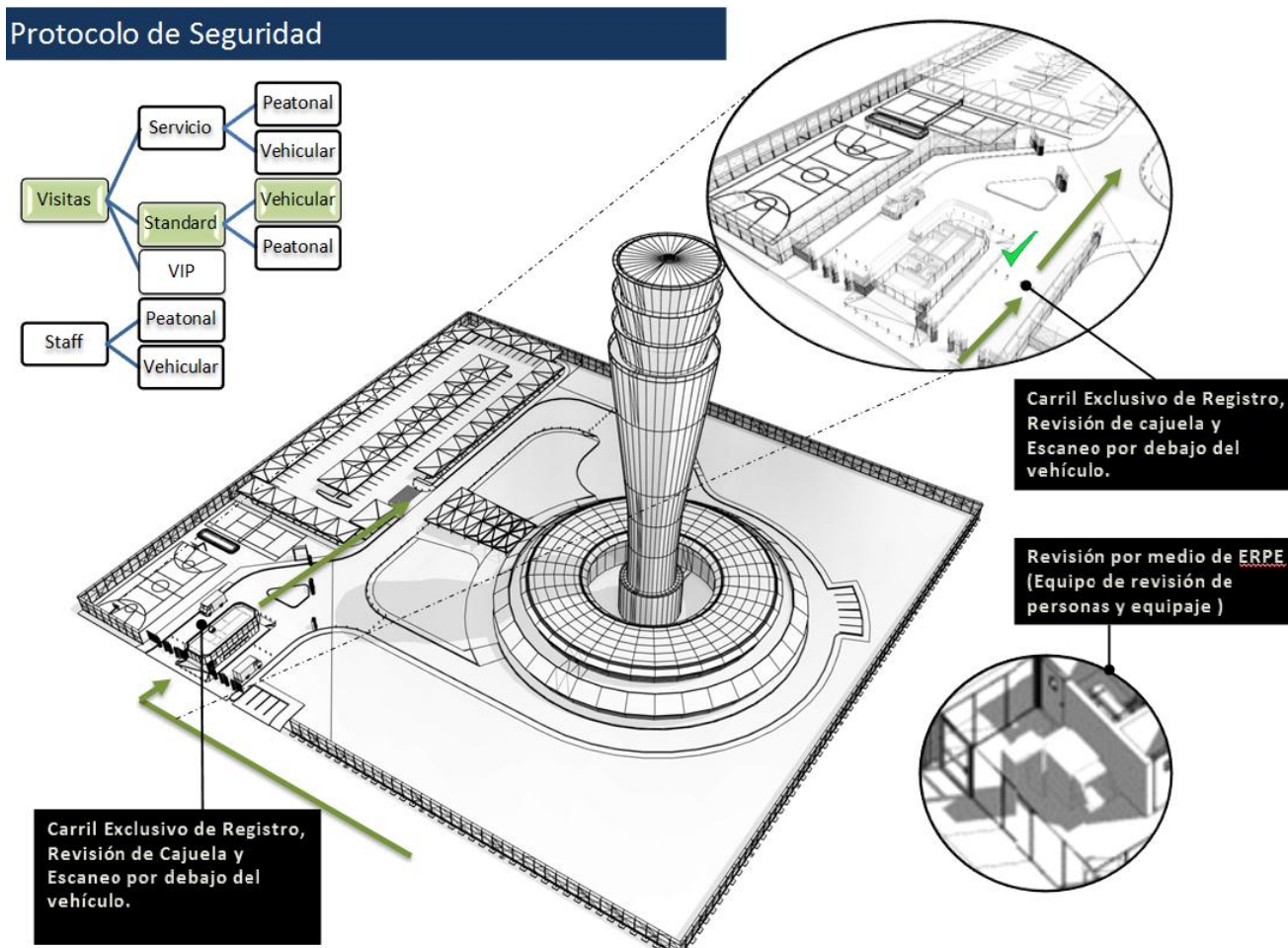


Imagen 18.-Flujo de mantenimiento.



11.7.- FLUJO DE VISITAS PEATONAL ESTANDAR.



El flujo vehicular se realizará a través de la caseta de seguridad en donde exclusivamente ingresarán los vehículos pre registrados con tarjeta de acceso. Recorrerán la vialidad principal hasta el estacionamiento e ingresarán a un cajón preestablecido para el empleado. Para su salida, el vehículo circulará a través del estacionamiento hasta regresar al acceso de la vialidad principal en donde se dirigirá a la caseta de seguridad. El acceso vehicular en cambios de turno durará 8 minutos con 10 segundos por vehículo en el ingreso y salida considerando 47 vehículos entrando o 47 saliendo.

Imagen 19.-Flujo de visitas personal estándar, acceso vehicular.



11.8.- FLUJO DE VISITAS VIP.

Protocolo de Seguridad

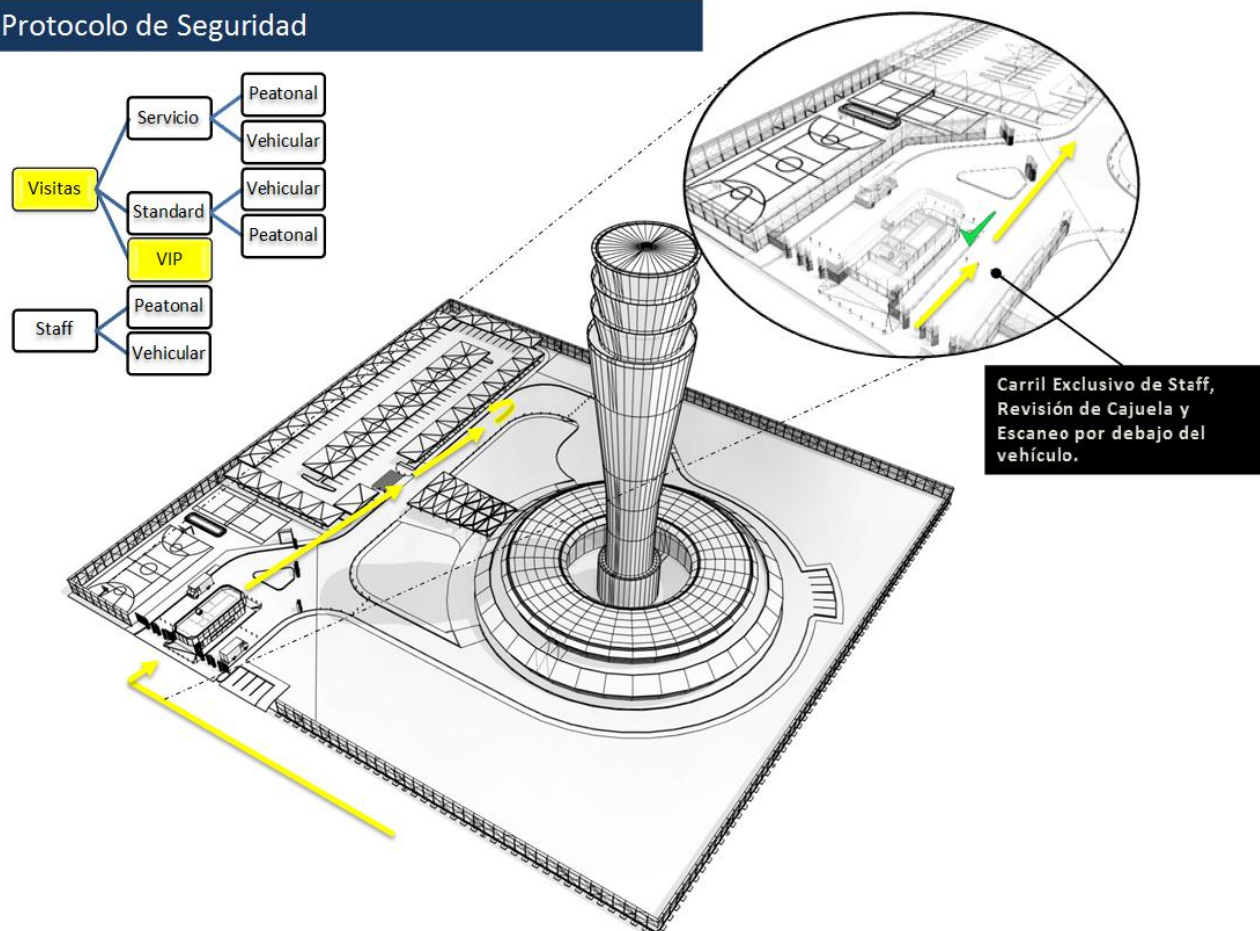


Imagen 20.-Flujo de visitas VIP.



11.9.- FLUJO DE STAFF PEATONAL.

Protocolo de Seguridad

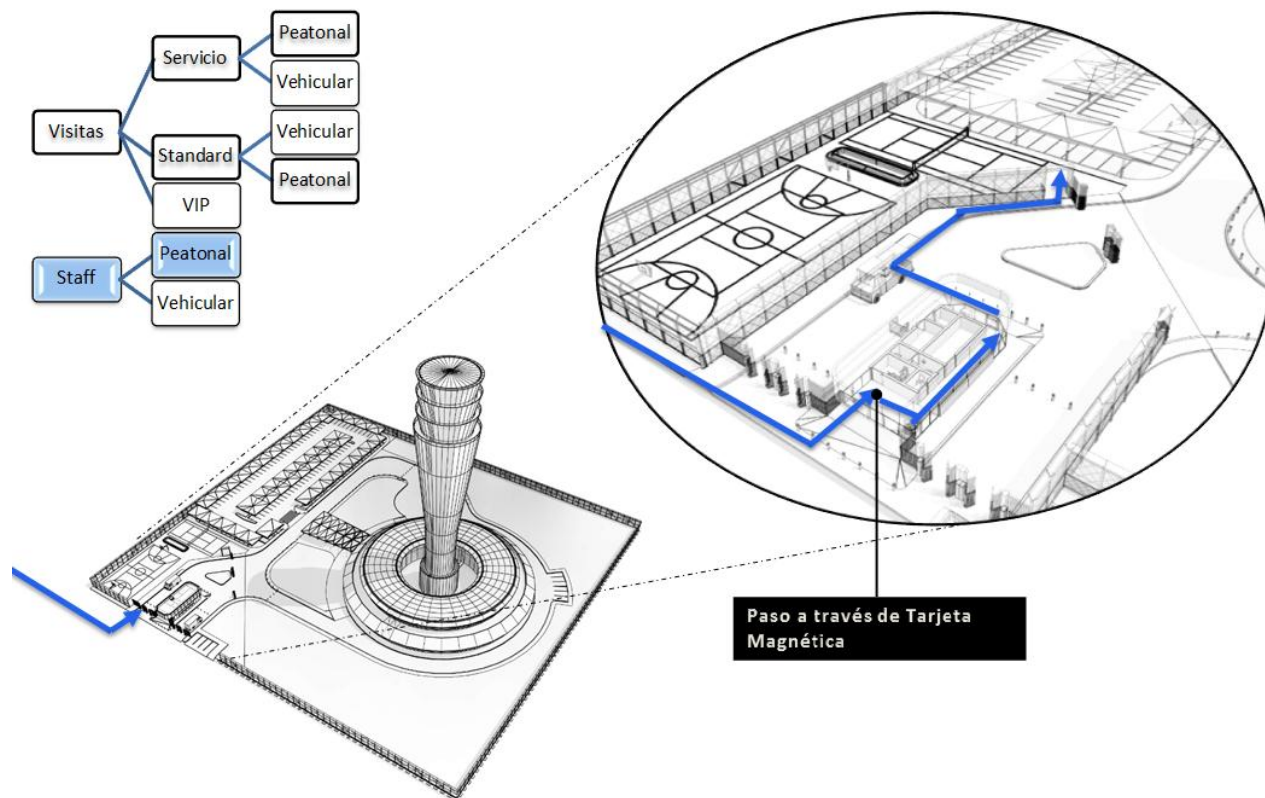


Imagen 21.-Flujo de staff peatonal.



11.10.- FLUJO DE STAFF VEHICULAR.

Protocolo de Seguridad

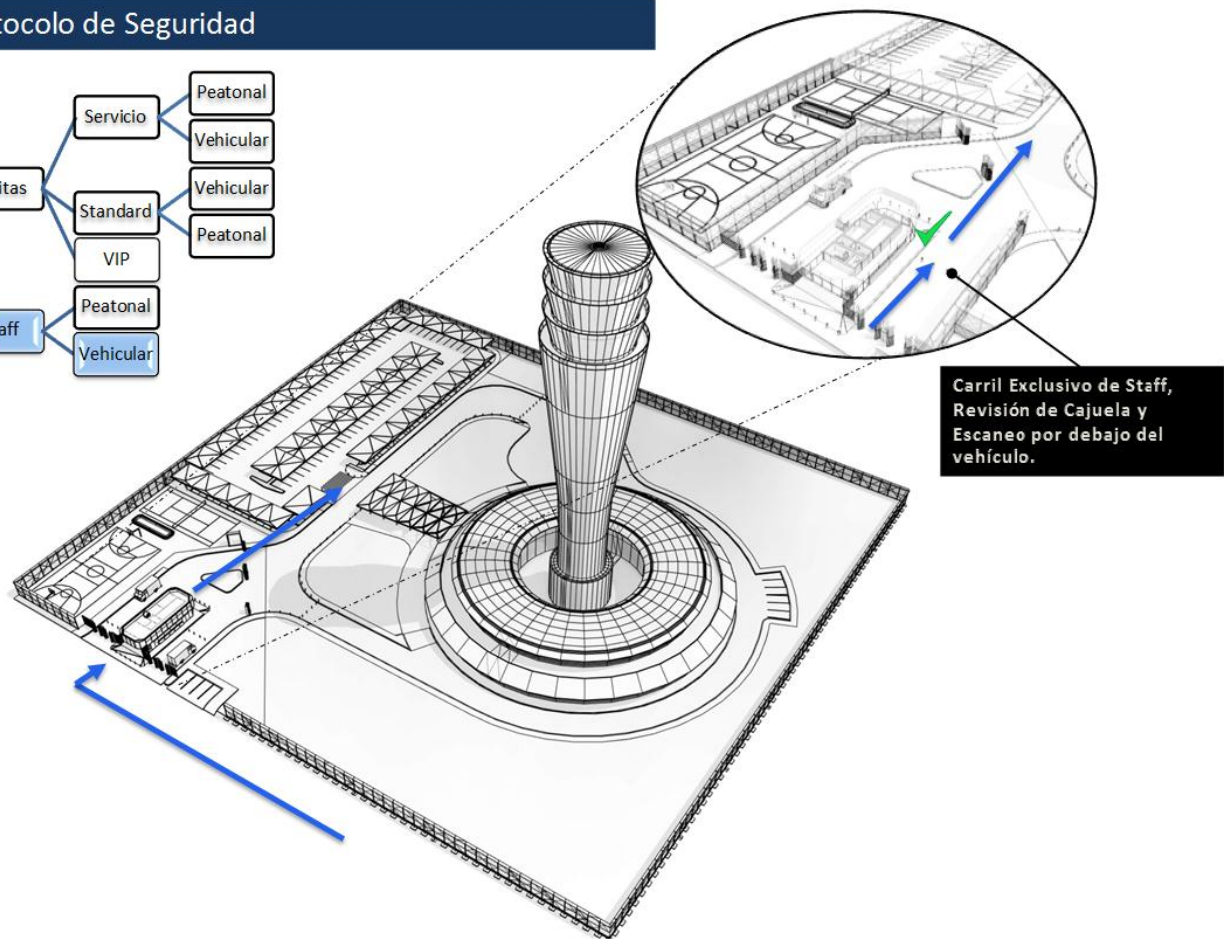
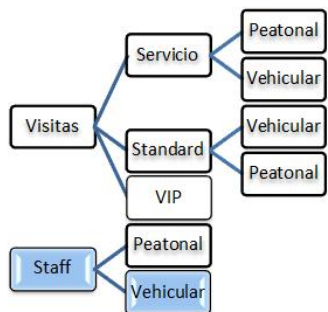


Imagen 22.-Flujo de staff vehicular.



11.11.- FLUJO DE RETIRADA.

Protocolo de Seguridad

En caso de Rechazo Vehicular

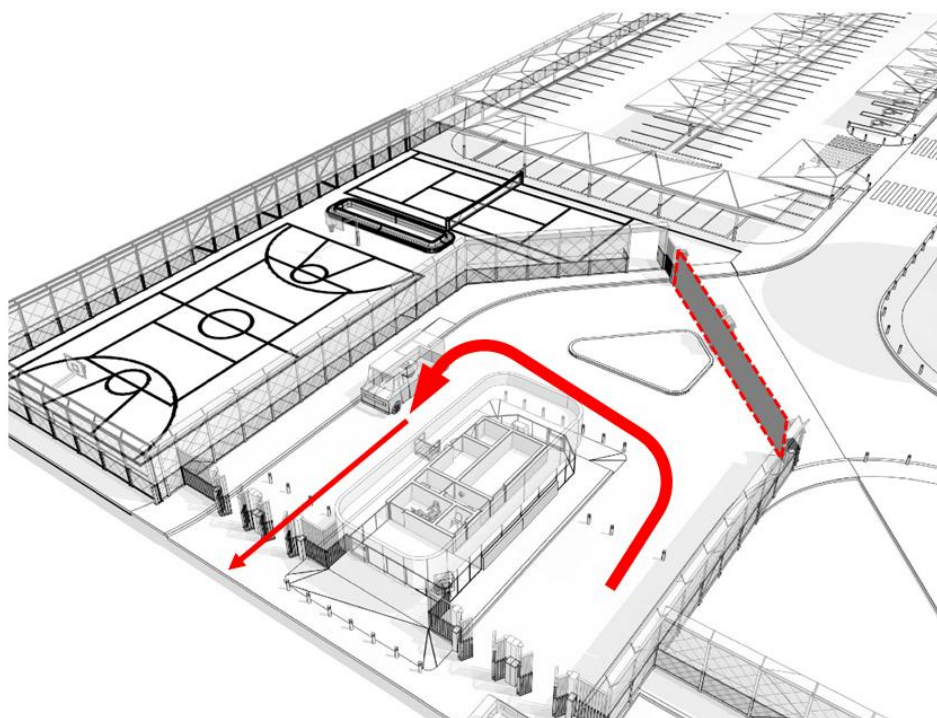


Imagen 23.-Flujo de retirada.



11.5.- FLUJO EN CASO DE INCIDENTE.

Protocolo de Seguridad

En caso de Incidente con Peatón

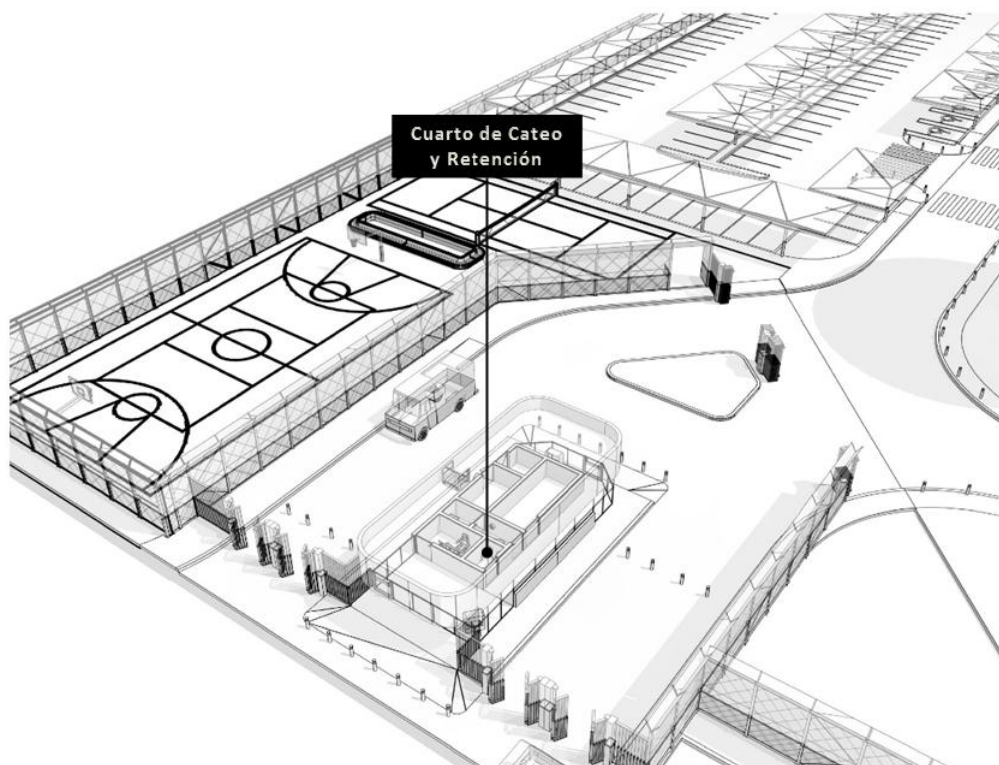


Imagen 24.-Situación en caso de incidente.



11.13.- FLUJO DE PERSONAS CON CAPACIDADES DIFERENTES.

Para la accesibilidad de personas con capacidades especiales, se contempla el diseño de rampas de 6% de pendiente y corredores que permitan la libre circulación de personas en silla de ruedas a todo el conjunto incluyendo las canchas deportivas. Para el estacionamiento principal se contará con 6 cajones prioritarios para personas con capacidades especiales, que a su vez tendrán protección de circulación con bolardos a nivel de calle, lo cual permitirá el cruce de la vialidad sin generar un cambio de nivel. Para el acceso principal la plaza contará con una gran rampa de nivel de calle a nivel de banqueta con pendiente máxima del 6% que permitirá la subida casi imperceptible para el usuario.

Finalmente, para la protección del peatón y/o discapacitado se colocaron cubiertas en el acceso principal y en el área de estacionamientos.

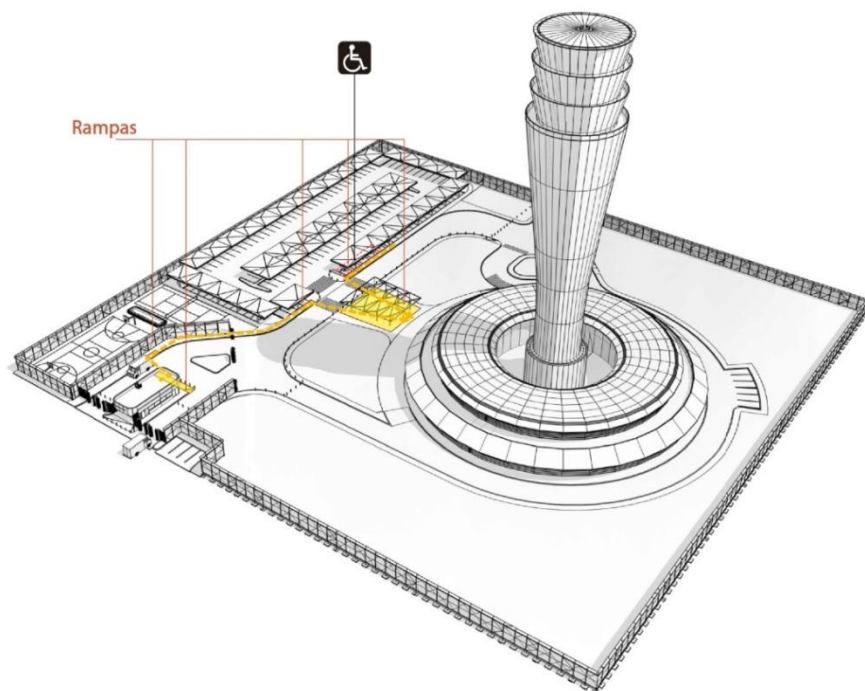
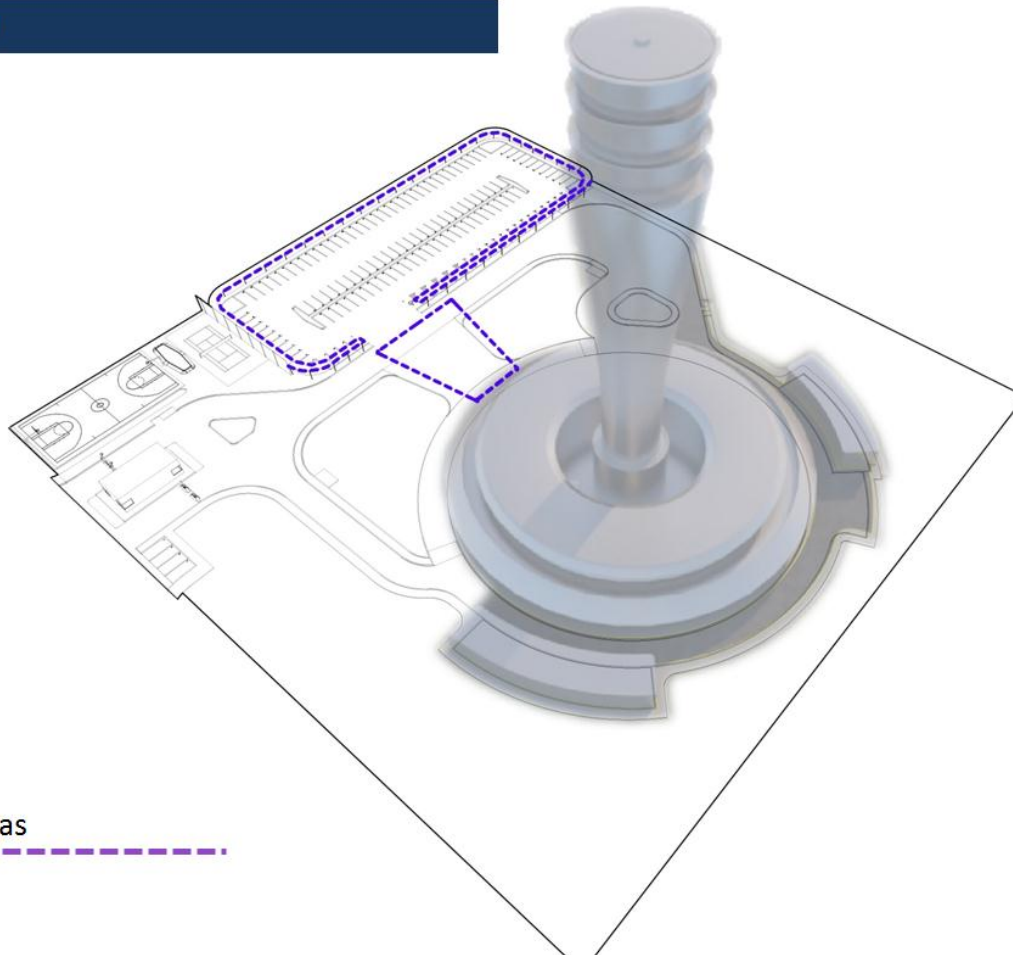


Imagen 25.-Flujo de personas con capacidades especiales.



12.-AREAS CUBIERTAS.

Plan de Conjunto



Áreas Cubiertas

Imagen 26.-Áreas cubiertas.



12.1.-PLANTAS, CORTES E ISOMETRICOS DEL ESTACIONAMIENTO.

Considerando tabla 2.1 de las normas técnicas complementarias de la Ciudad de México, el cálculo que arroja de cajones de estacionamiento es de 133 cajones, 60% chicos (90 cajones) ,30% grandes (25 cajones), se colocará el 5% (7 Cajones) con preferencia a vehículos verdes con la señalización pertinente, por otro lado, otro 5% de los cajones para vehículos eléctricos con capacidad de carga (Carga por Equipo por definir).

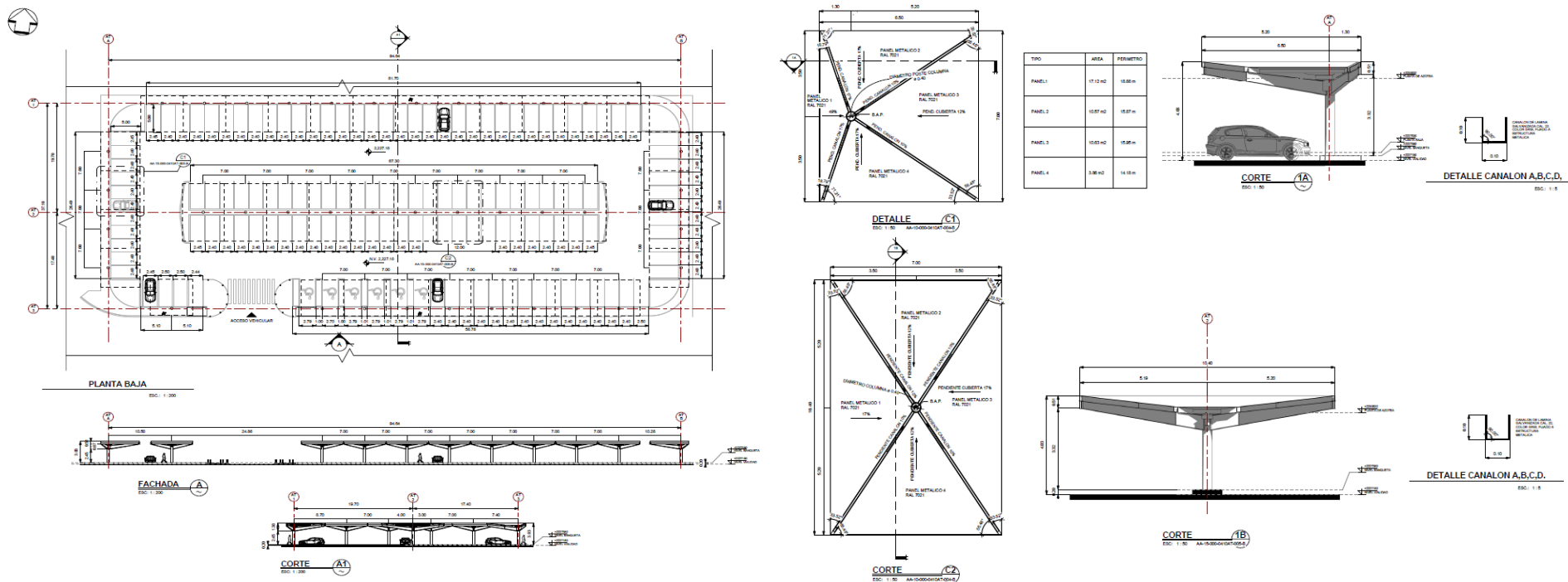
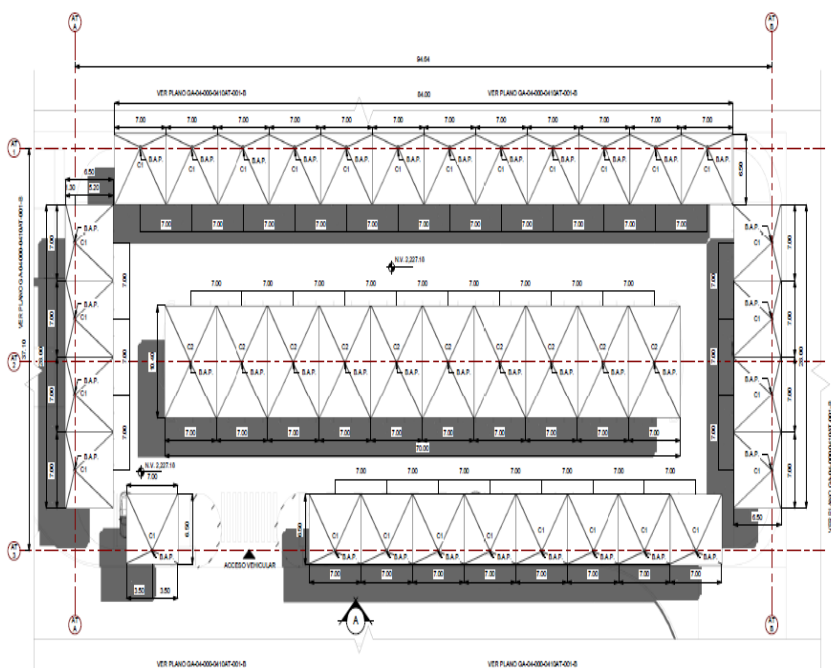
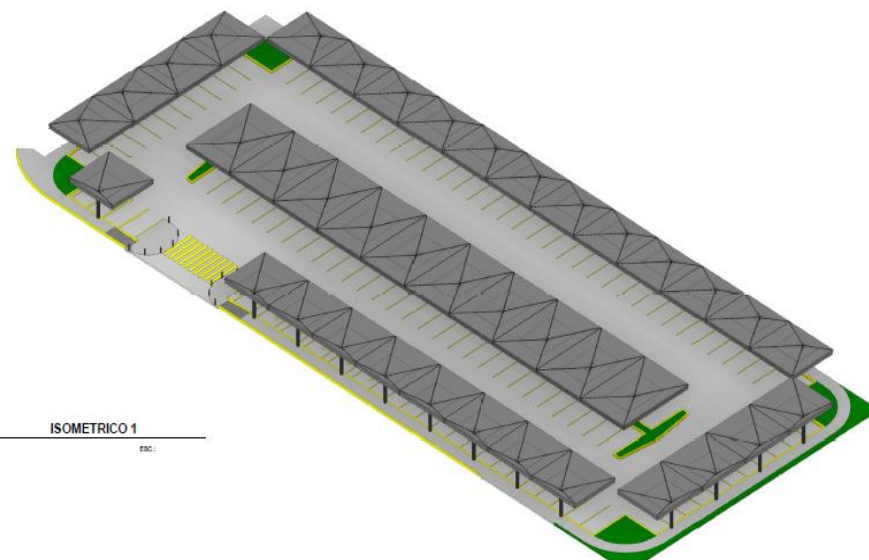


Imagen 27.-Planta de estacionamiento y cortes.



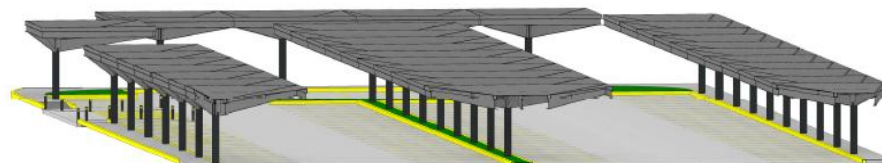
PLANTA DE CONJUNTO

ESC: 1/200



ISOMETRICO 1

ESC:



ISOMETRICO 2

ESC:

Imagen 28.-Planta de estacionamiento e isométricos



12.2.-AREAS CUBIERTAS.

Elementos Arquitectónicos

Cubierta de Estacionamiento

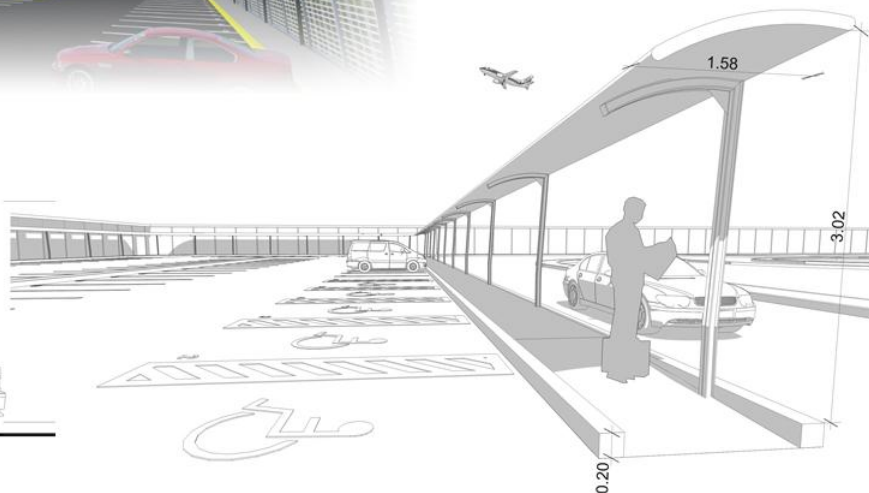
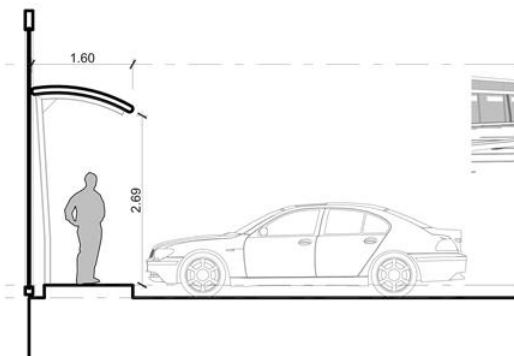
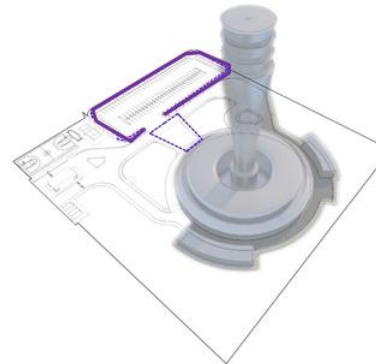
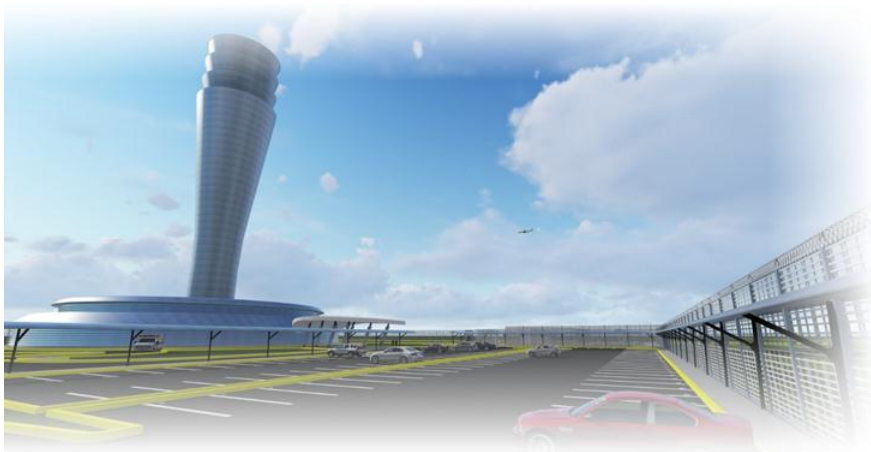


Imagen 29.-Cubierta de estacionamiento.

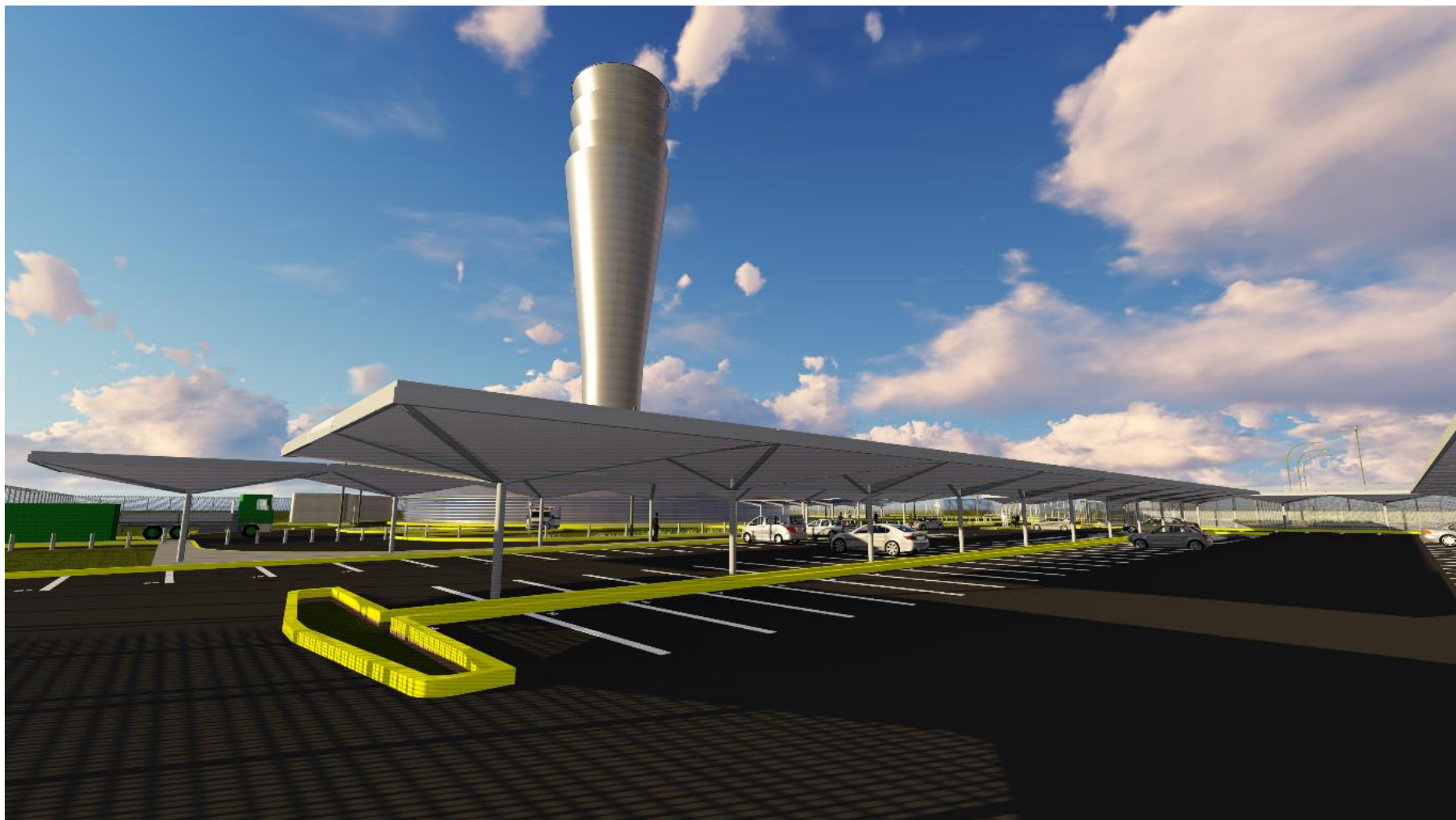


Imagen 30.-Cubierta de estacionamiento.

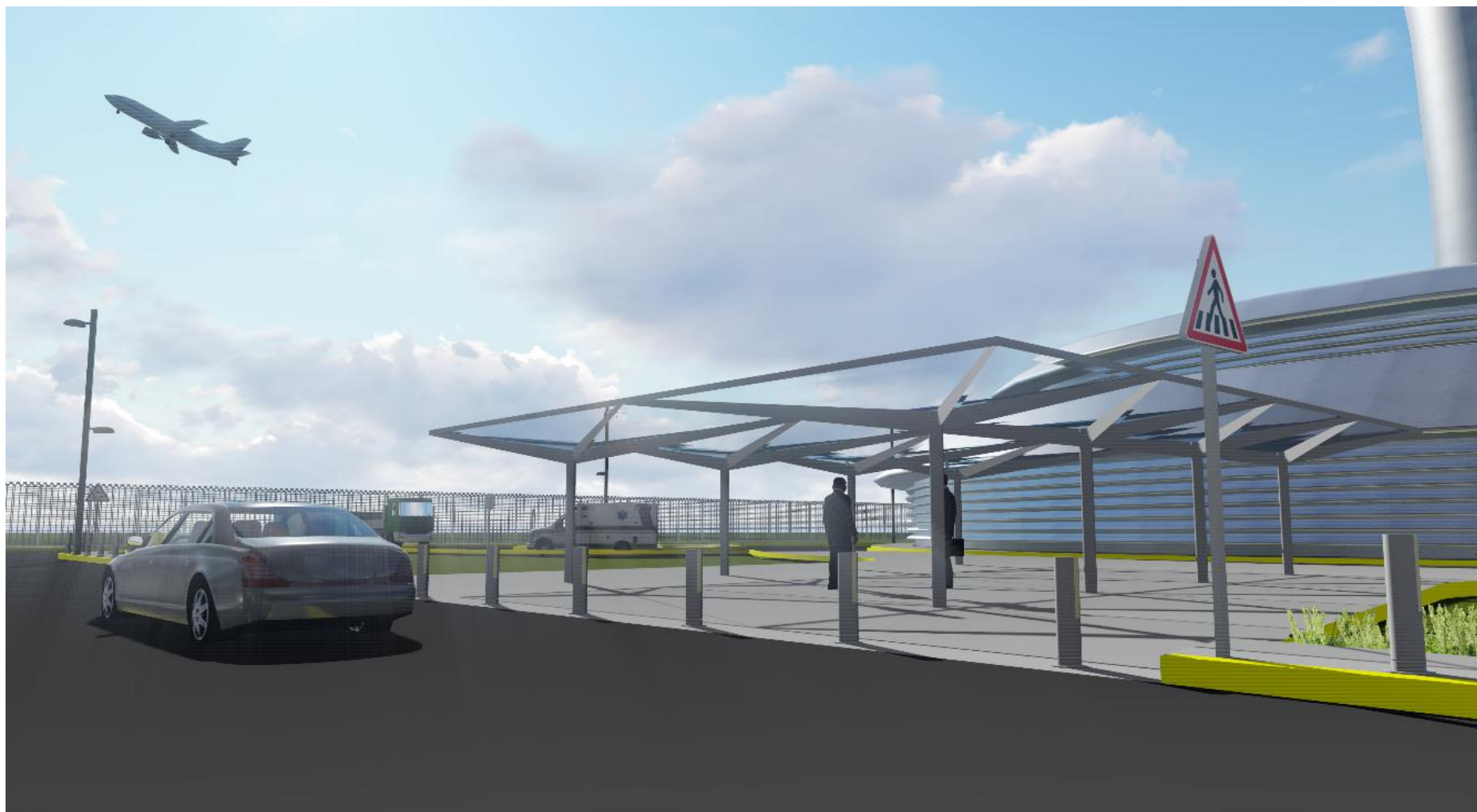


Imagen 31.-Cubierta para la torre de control.



12.3.-CUBIERTA DE TORRE DE CONTROL.

Elementos Arquitectónicos

Cubierta de Acceso

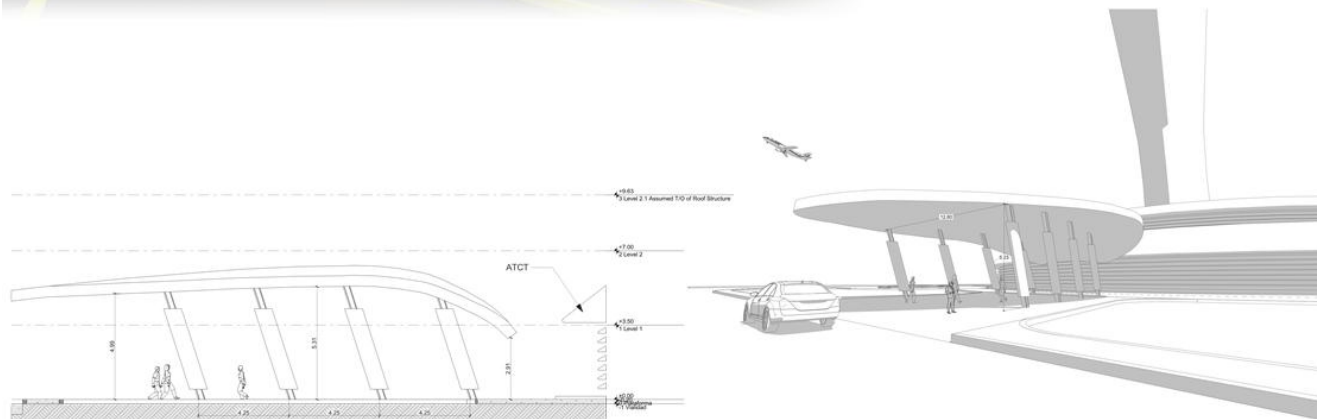
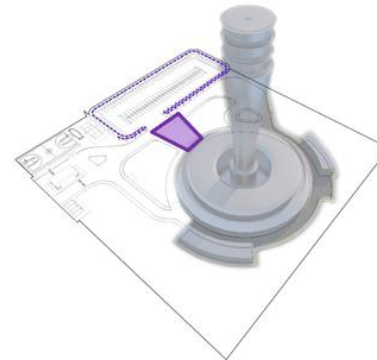
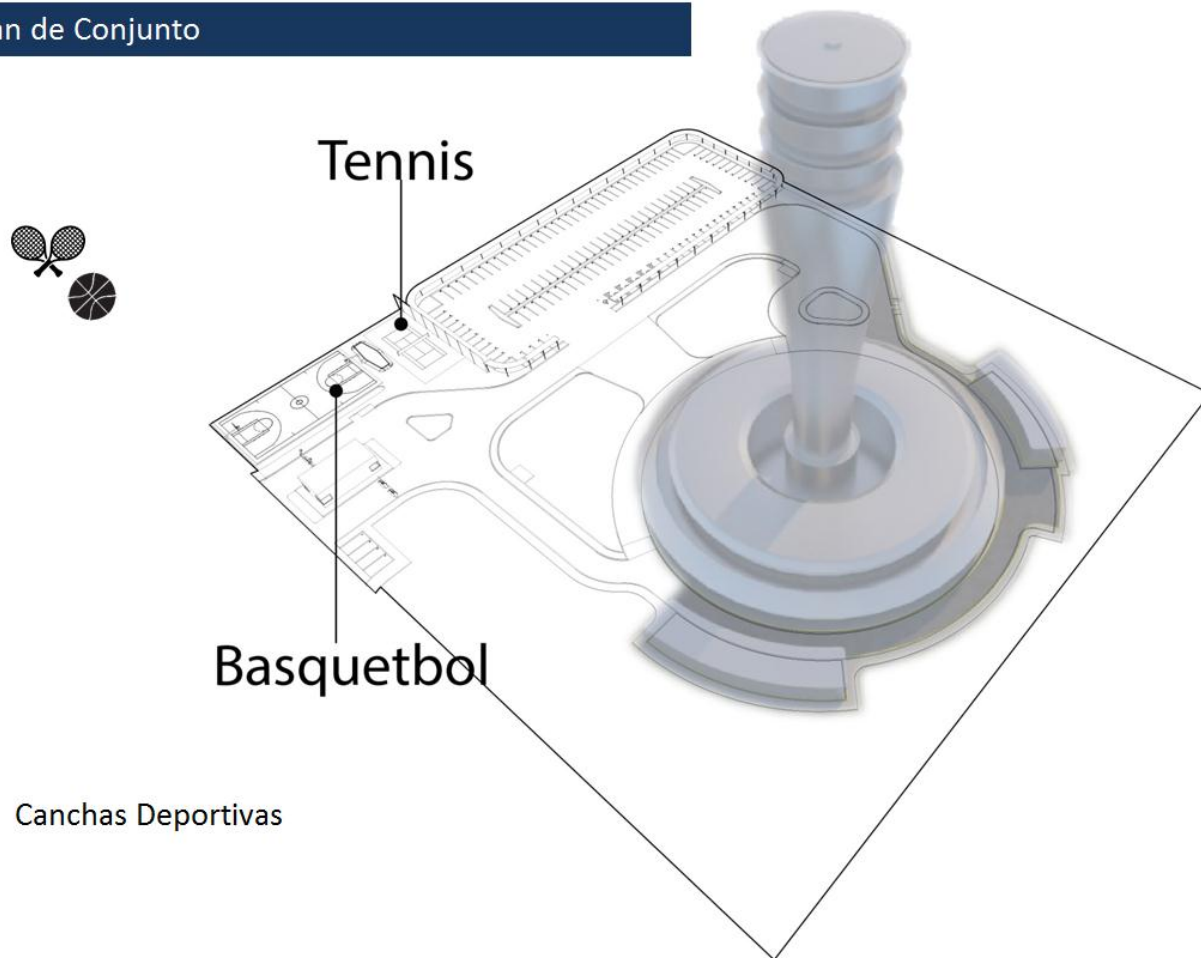


Imagen 32.-Cubierta de torre.



12.4.-AREAS DEPORTIVAS Y DE RECREACIÓN.

Plan de Conjunto



Canchas Deportivas

Imagen 33.-Áreas deportivas y de recreación.



Elementos Arquitectónicos

Canchas y Jardinería

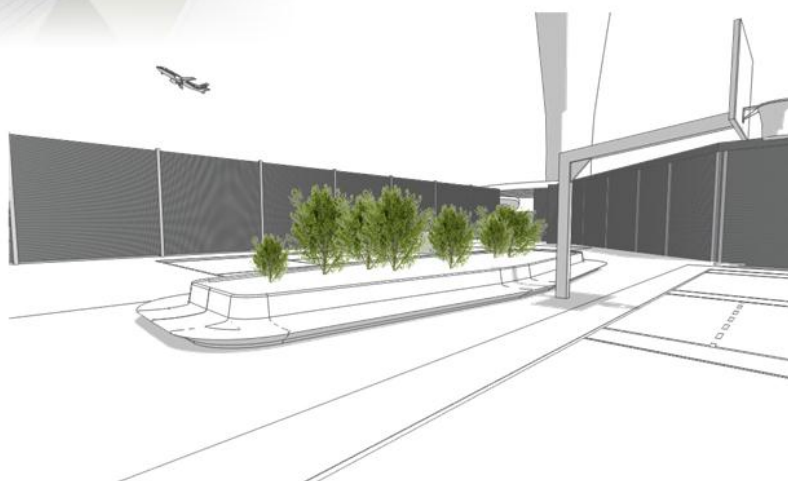
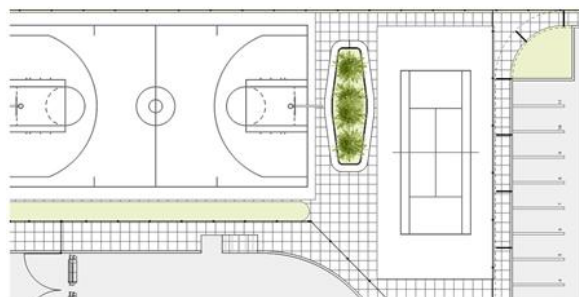
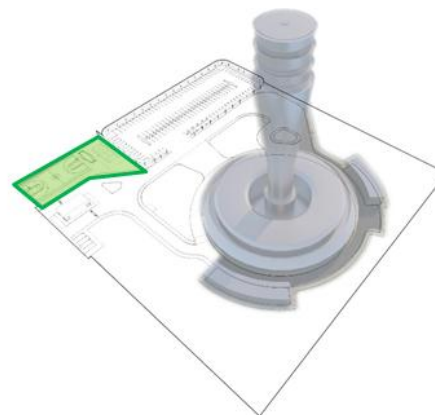
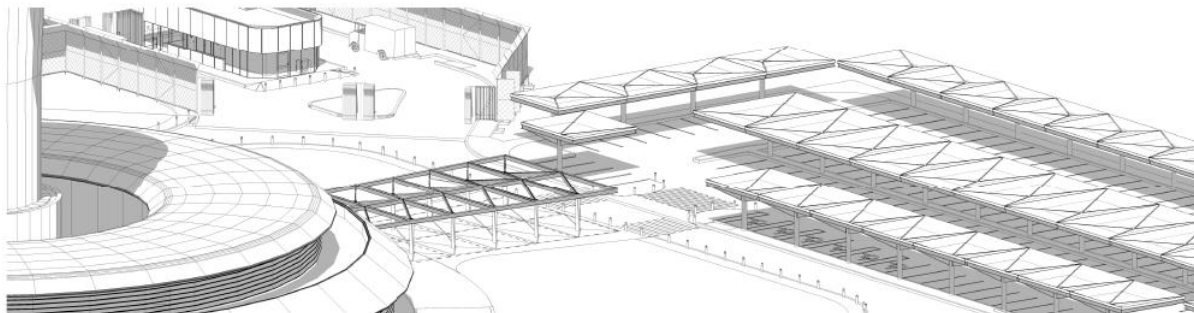
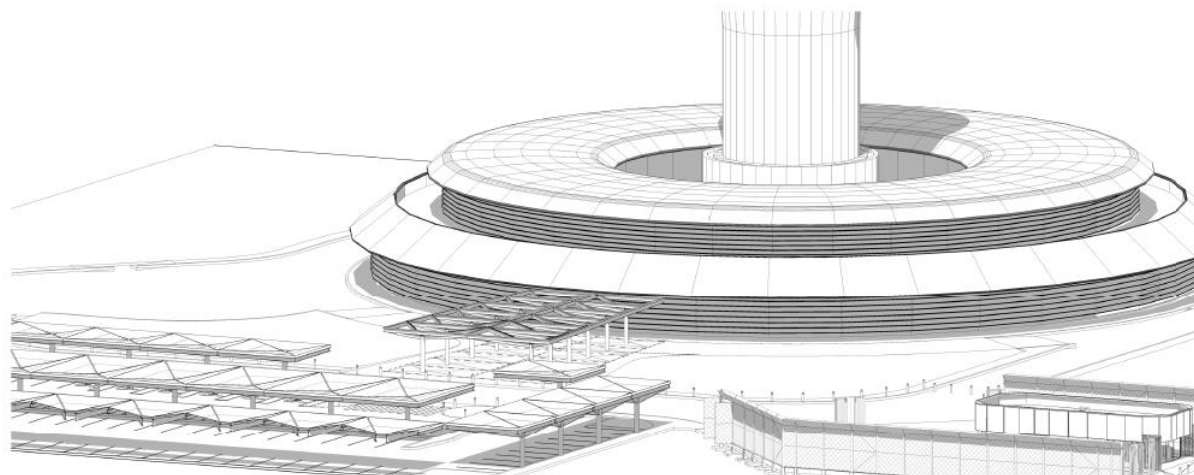


Imagen 34.-Áreas deportivas y verdes.



ISOMETRICO 1

esc:



ISOMETRICO 2

esc:

Imagen 35.-Cubiertas y andadora.



13. DISEÑO ARQUITECTONICO DE LA CASETA.

La Caseta de acceso fue diseñada para poder atender y contener cualquier incidente que se presente tanto fuera como dentro Torre de control. Cuenta con un diseño que permite la circulación fluida por lo que se divide en el pasillo de acceso y en los cuartos de servicio colocados del lado opuesto al pasillo. El siguiente es un programa Arquitectónico:

- **Cuarto TR= 12m²**

Cuarto destinado a la ubicación de los equipos de Telecom.

- **Cuarto UPS=10m²**

Cuarto destinado a la transformación eléctrica de la instalación

- **Cuarto Eléctrico=6m²**

Cuarto dedicado a tableros y gabinetes eléctricos.

- **Almacén= 2m²**

Área destinada al guardado de herramienta y equipo.

- **Cuarto de Monitoreo= 7m²**

Cuarto destinado al personal de vigilancia de la caseta.

- **Cuarto de Cateo= 6m²**

Cuarto destinado al registro a detalle de los visitantes.

- **Sanitario=4m²**

Cuarto con W.C. y lavabo para empleados.

- **Equipos de Revisión de Personas y Equipaje (ERPE)= 22m²**

Área de escaneo de visitantes.



13.1.-PLANTA DE ZONIFICACIÓN CASETA.

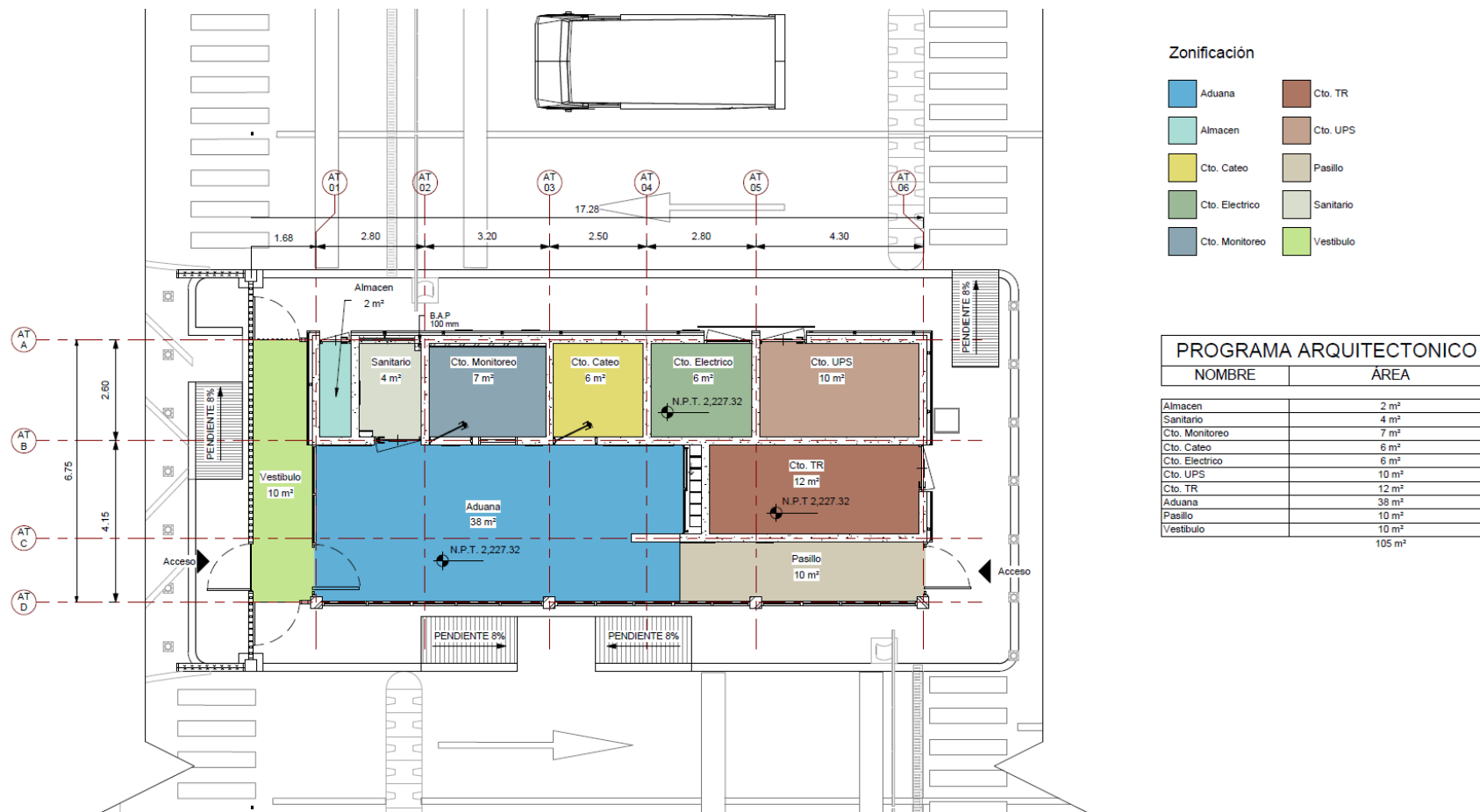


Imagen 36.-Planta de zonificación.



13.3.-FACHADAS GENERALES.

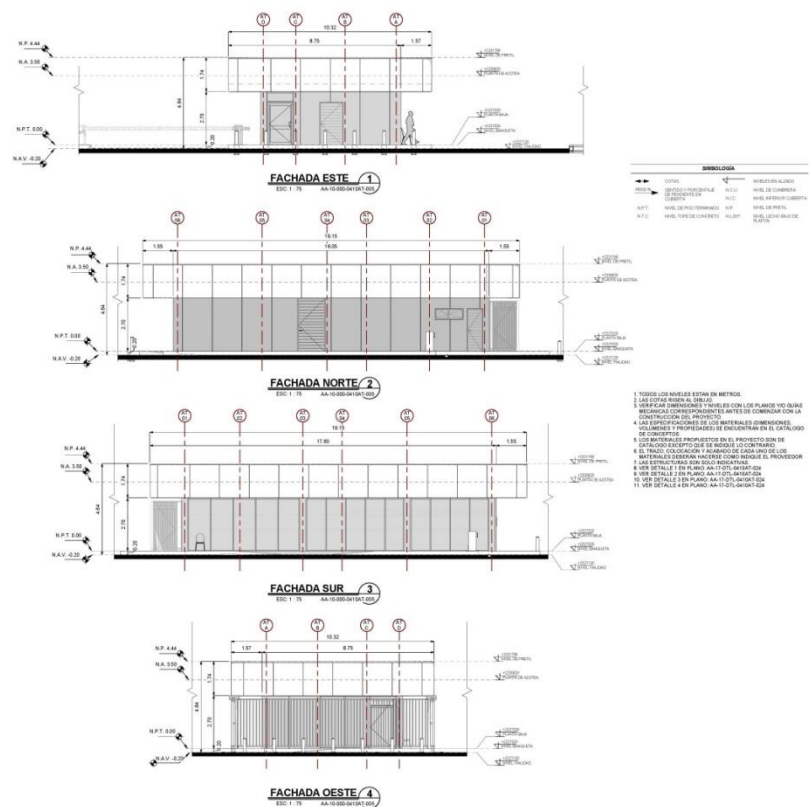


Imagen 38.-Fachadas Generales.



13.4.-CORTES GENERALES.

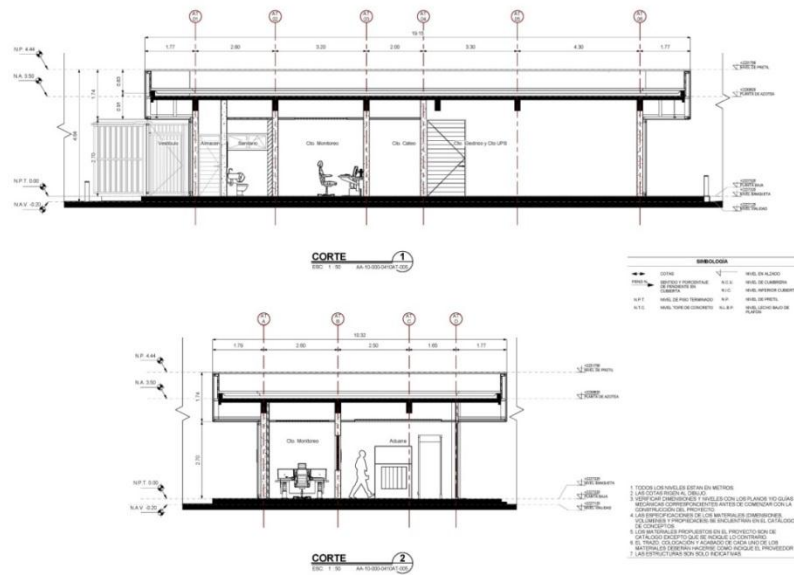


Imagen 39.-Cortes generales.



13.5.-CORTES POR FACHADA.

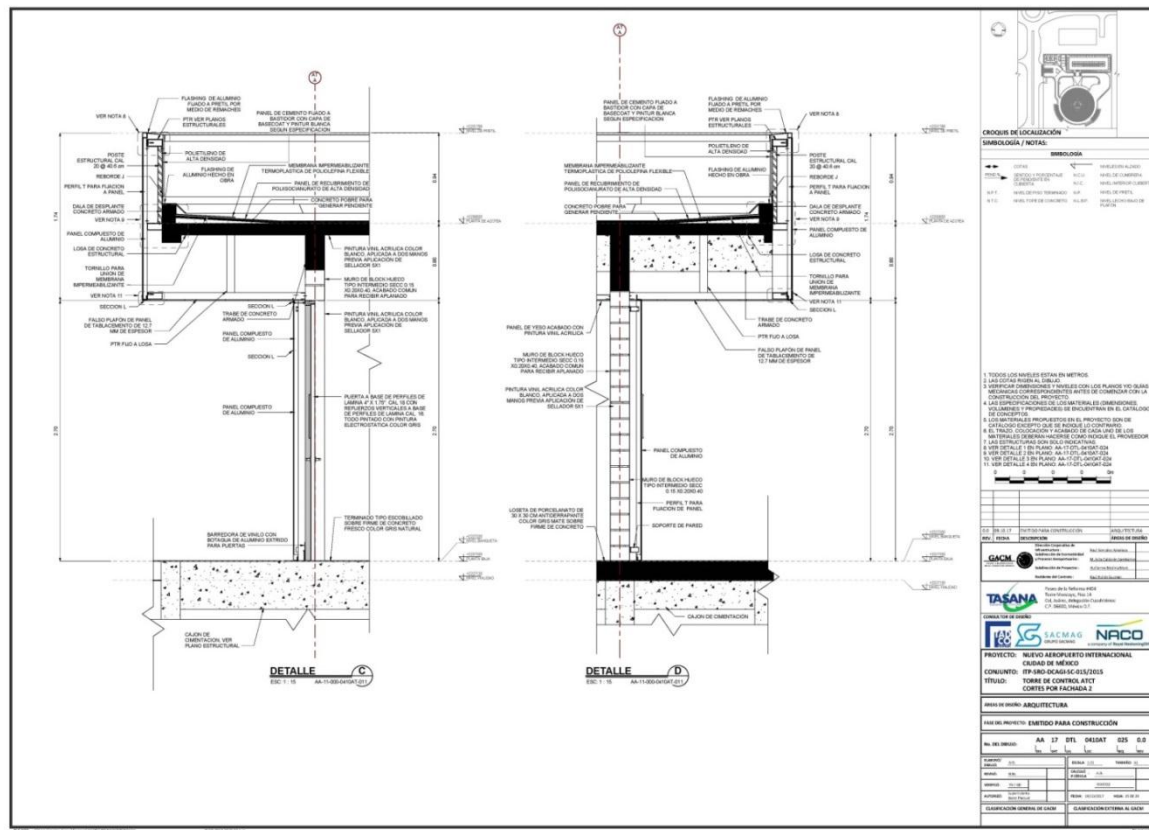


Imagen 40.-Cortes por fachada



13.6.-ISOMETRICOS.



ISOMETRICO 1

ESC:



ISOMETRICO 2

ESC:

Imagen 41.-Perspectivas.



14.-INSTALACIONES ESPECIALES.

14.1.-SISTEMA DE VOZ DATOS

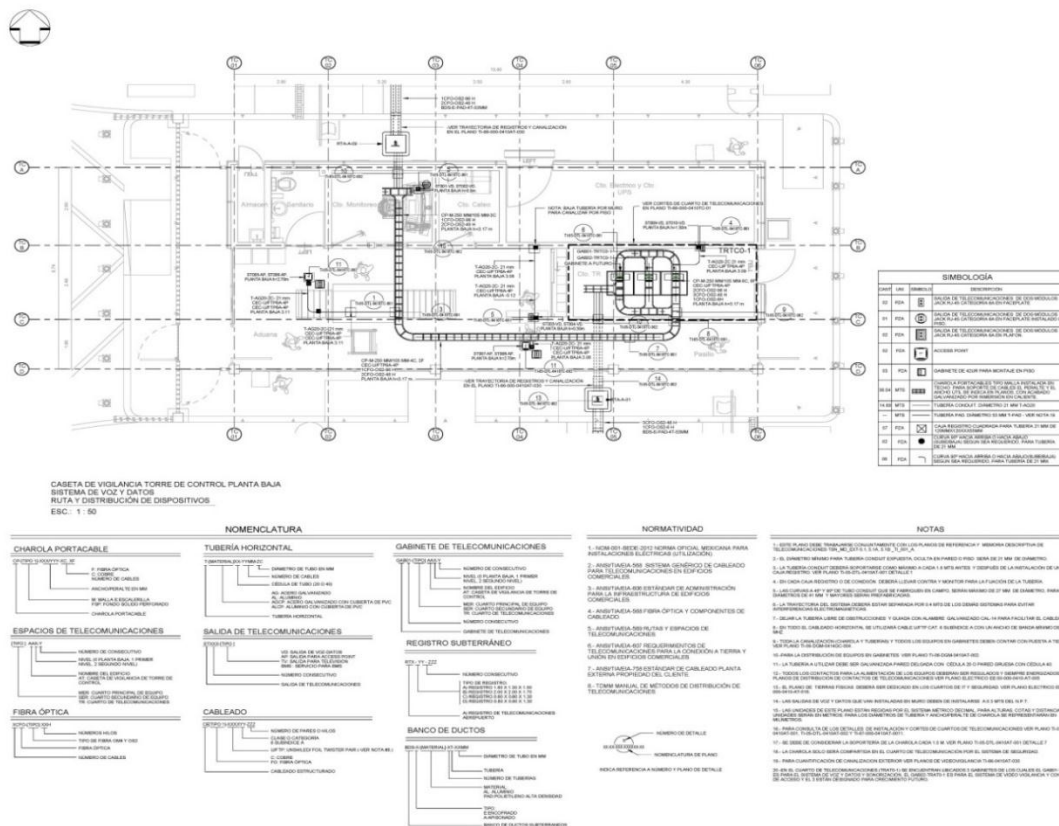


Imagen 42.-Planta Baja Sistema de Voz y Datos.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

NOVENCIATURA

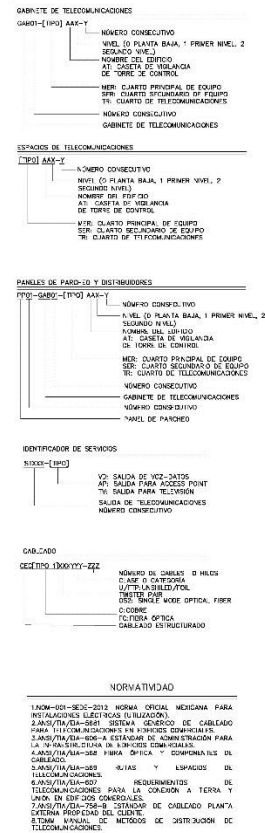
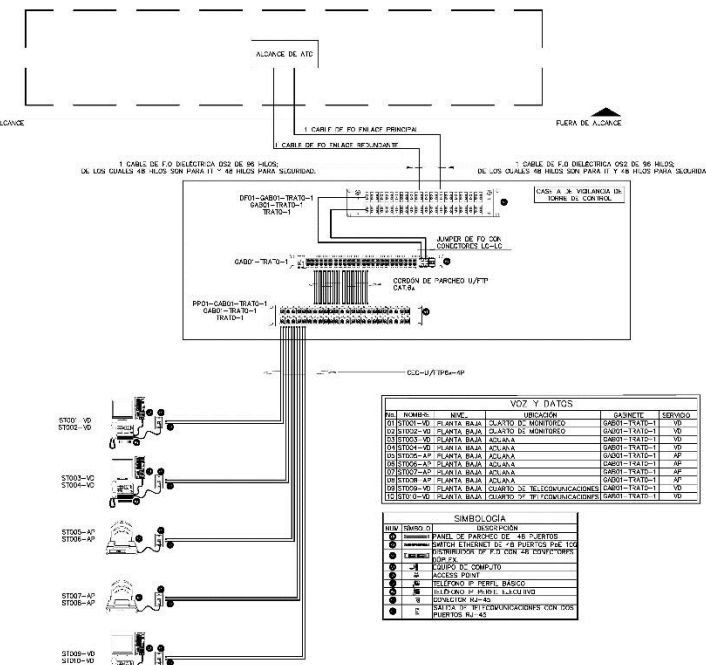


DIAGRAMA DE CONECTIVIDAD DEL SISTEMA DE VOZ Y DATOS DE LA CASETA DE VIGILANCIA DE TORRE DE CONTROL (AT)



NOTAS

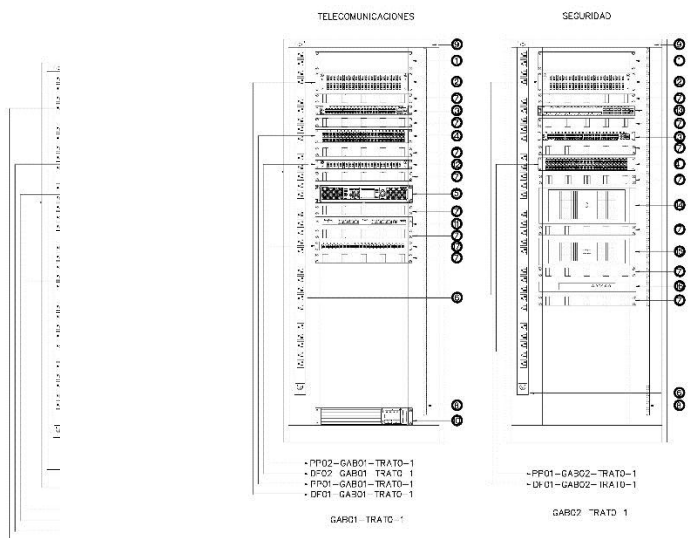
1. PARA VOZ AJUSTO DE GABINETES VER PLANO DE DISTRIBUCION DE EQUIPOS EN GABINETES TPO/SABZ/AAZ-TPO.
2. PARA VOZ CONTINER TP TERMINALES VER PLANOS TPO/SABZ/AAZ-TPO.
3. PARA LA UBICACION DE LAS SALIDAS DE TELECOMUNICACIONES Y UBICACION DE GABINETES VER PLANO DE AJUSTO Y DISTRIBUCION DE DESPOSITOS TPO/SABZ/AAZ-TPO.
4. ESTE PLANO DE DISTRIBUCION DEVOZ DEBE CONSULTAR CON LA MEMORIA DE DISTRIBUCION DEVOZ.
5. EL CABLE DE SEÑAL DE VOZ AL EQUIPO DEVOZ DEBE SER DE TIPO CAT5E (CON ENLACE RJ-45) Y DEL TIPO PANEL AL PANEL DE EQUIPO. TAMBIEN LOS CABLES DEBEN SER ADMINISTRADOS DE FORMA CORRECTA.
6. PARA LA ALIMENTACION DEL EQUIPO VER PLANO DE DISTRIBUCION DE CONECTORES REGULADOS EN CASETA TPO/SABZ/AAZ-TPO.
7. LA DISTANCIA DEL CABLEADO HORIZONTAL, DESDE EL PANEL DE PARQUEO HASTA LA SALIDA DE TELECOMUNICACIONES DEBE SER DE 90 MTS. COMO MÍNIMO.
8. LOS CUARTOS, ASÍ COMO EL EQUIPAMIENTO DEL MÉR1 Y MÉR2 DEBEN ESTAR EN ALCEAS PARA EL SALIDA A ESTOS CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES SE DEJARAN LOS PASADOS DE 1.50 MTS. HASTA 1.80 MTS. PARA QUE SE INTRODUCAN AL CENTRO TERMINAL.
9. LOS CABLES DE VOZ DEBEN SER DE TIPO CAT5E EN CONJUNTO CON LAS ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CONSTRUCCION 27 10 00 (CABLEADO ESTRUCTURADO, 27 20 00 CAT5E, 27 30 00 VOZ).
10. LAS NOTAS DE LOS CALAJES DE FIBRA OPTICA DE 96 HILOS ESTAN REPRESENTADAS EN EL PLANO TPO/SABZ/AAZ-TPO.

Imagen 43.-Arquitectura del Sistema de Voz y Datos.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

CUARTO DE TELECOMUNICACIONES
CASITA DE VIGILANCIA DE TORRE DE CONTROL (AT)
TRATO-1 PLANTA BAJA



- NO. 5: BARRIL ESPECIFICACION
- PANEL CERO 19"/1U PARA ARMAROS, ACABADO ACERO INOXIDABLE, TUBERIAS PLAS.
 - PANEL DE DISTRIBUCION DE FIBRA OPTICA DE 19"/1U (CONDUCTOR/RESERVADO) 2400MM PARA 48 ACOMODAMIENTOS 1:1 DUPLEX DE FIBRA OPTICA.
 - SERVIDOR ETHERNET DE 48 PUERTOS PUE. CON 4 PUERTOS INTEGRADOS 10 GIGABIT SFP, SOPORTA 10 GIGABITS Y 1000-X 1000 PUERTOS 25 GIGABIT SFP UTILIZADOS COMO CONEXION HACIA SERVIDOR DE CORRE. PUERTOS 100 y PUERTOS DE CONSULTA, MEDIDA 100mm x 380mm x 40mm.
 - PANEL DE PARCHEO DE 48 PUERTOS DE 1.5U PARA 10-36ABIT ETHERNET 10 GIGABIT SFP, HASTA 500MM CONEXION PARA RIAS PARA CABLE 22 AWG HASTA 28 AWG.
 - AMPLIFICADOR DE AUDIO 1 CONTROL, 4 CANALES CON TONOS PARA PART DEL PRIMER DOMINIO Y 2 CANAL CANALES 4 ENTRADAS MEDIANTE INTERRUPTOR CON 2 LINEAS 8 PUERTOS SUPERADIALES S/PAL CUENTA CON SETLUM DE ALFERRA EL INTERA. 4 CANALES A 200Hz Y 400Hz. LINEAS DE 2000000 2 CANALES A 20000 Hz. 2000. DIMENSIONES: (600mm x 480mm x 400mm).
 - BARRA MULTICONDUCTO PARA CABLES DE 24 SALIDAS PROTEGIDAS ENTRADA DE 100-120 VOLTS. DIMENSIONES 192mm x 36mm x 36mm.
 - ORGANIZADOR 19"/1U ACABADO DE ACERO INOXIDABLE CON 5 SOPORTES.
 - BARRA DE BARRIL FIBRA DE CABLE ELECTROTECO CON BARRIL AGALANTE PARA MONTAJE DIRECTO EN GABINETE. MEDIDAS 19.50mm x 4.50mm x 1030mm.
 - GABINETE DE 19"/1U2. PROTECCION IP20 ORIGINAL 854 MEDIDAS 2000x300x500 mm.
 - FUENTE DE PODER ININTERRUPTIBLE (UPS) DE 500W/500VA. FRECUENCIA DE SALIDA 57-60Hz. VOLTAJE NOMINAL DE SALIDA TIPO 5 SALIDAS TIPO 5-150V. TIEMPO DE RESERVA A 1/2 CARGA DE 16 MIN.
 - UNIDAD DE RADIO INTERIOR CON CAPACIDAD DE HASTA 18 ANTENAS RADIO. CONECTADO A UNIDAD EXTERNA (NO VA OFR) CON HASTA 2 PORTADORES DE 1.2 y 4 PORTADORES EN WDMA. CON FRECUENCIA INDEPENDIENTE DE CADA EQUIPO DE RF.
 - DISTRIBUCION DE FIBRA OPTICA 0x-5 PARA GABINETE DE 19". 1 CONECTOR DE RACK. EXTRINSECA PARA LA TERMINACION DE LOS CABLES DE FIBRA OPTICA DE UN MAXIMO DE 24 PUERTOS DUPLEX.
 - OPTIC TERMINAL CON 20 PUERTOS DOMINIO 4 y 400MHz. BARRIL PUERTOS PARA SFP 1/300 y 1000 PUERTOS VIRTUALES PARA ADMISION A LOS 400MHz. 1/300 y 1000 CONEXIONES 1/3000MHz. SERVIDOR DE BARRIL MONTADO.
 - PROCESADOR CON 2 ZONAS REALES DE CARA SENSOR QUE SOPORTA HASTA 60 ZONAS VIRTUALES.
 - CONTROLADOR CON 2 ZONAS REALES DE CARA SENSOR QUE SOPORTA HASTA 60 ZONAS VIRTUALES.
 - DISTRIBUCION DE FIBRA OPTICA.
 - PANEL DE PARCHEO DE 48 PUERTOS DE 1.5U PARA 10-36ABIT ETHERNET ALIMENTACION PUE. HASTA 500MM CONEXION PARA RIAS. PARA CABLE 22 AWG HASTA 28 AWG.

- 1.- EL DIAGRAMA MOSTRADO INDICA LA DISTRIBUCION Y LOS TIPOS DE CABLES ACTIVOS Y PASIVOS DE RED CONECTADOS EN LOS GABINETES GAB01-TRATO-1 Y GAB02-TRATO-1.
- 2.-ESTE PLANO SE DEBERA CONSULTAR EN CONJUNTO CON LA MEMORIA DESCRIPTIVA CORRESPONDIENTE.
- 3.- PARA VER MAYOR ESPECIFICACION DE LOS EQUIPOS VER EL DOCUMENTO 27 29 CON EL D.O.C. DE TRABAJOS CONJUNTAMENTE.
- 4.- LA TENA FIBRA DE ASISTIDA A LO ESTABLECIDO EN EL DOCUMENTO DE ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE COMEXION ESTRENTAMENTE 27 10 30 CON EL D.O.C. DE TRABAJOS CONJUNTAMENTE.
- 5.- PARA VER CONEXION Y ETIQUETADO DE TUBERIAS FIBRAS VER EL PLANO 3 DE DOW 6404T 003.
- 6.- PARA LOS DETALLES DE INSTALACION Y CORTES VER PLANOS: T-05-DTL-0404T-001, T1-05-DTL-0404T-002 Y T1-05-DTL-0404T-003.
- 7.- PARA LA ALIMENTACION ELECTRICA DE LOS GABINETES VER PLANO DE CONECTORES 6404T003 EN CASERA ES-32-000-SM04T-003.
- 8.- LA UNIDAD DE RADIO ININTERRUPTIBLE DESALISTA EN EL GABINETE GAB01 HASTA 1, SE OPERA AL SISTEMA DE SONORIZACION Y VOZ DE EMERGENCIA.

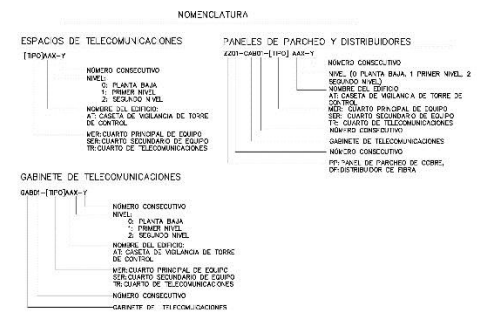
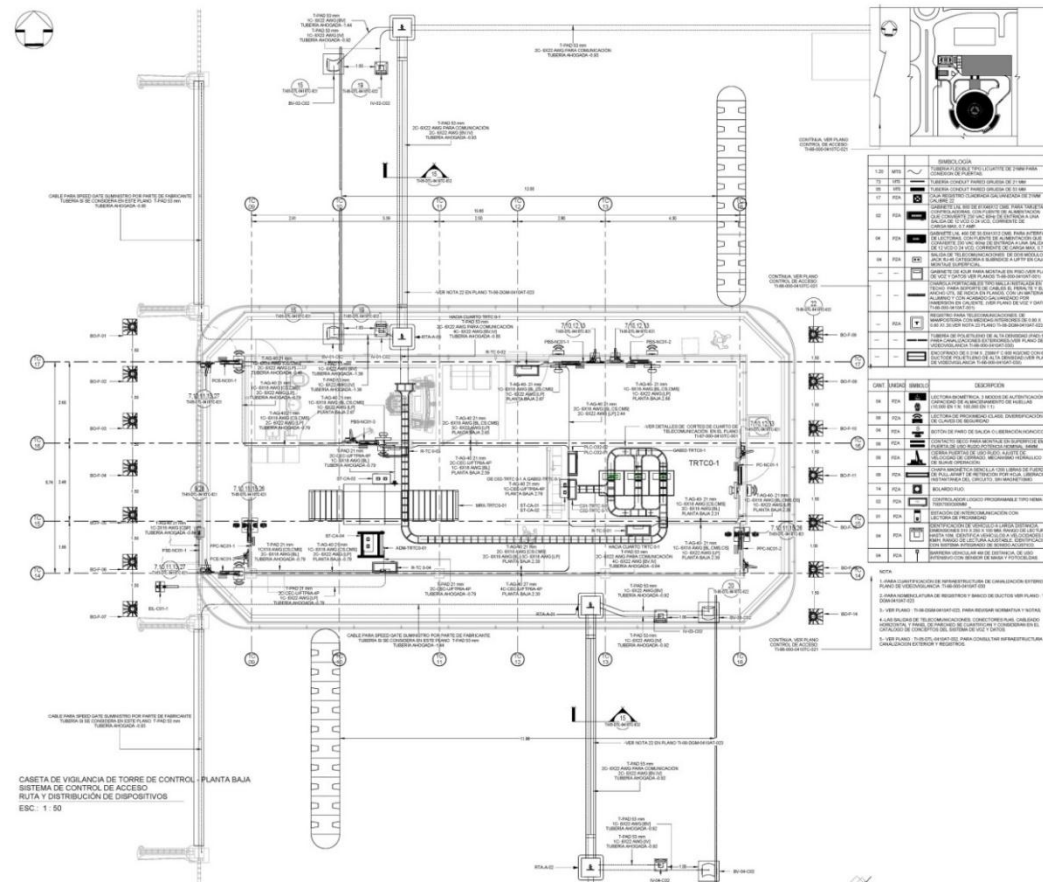


Imagen 44.-Alzado de Gabinetes del Sistema de Voz y Datos.



14.2.-SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO

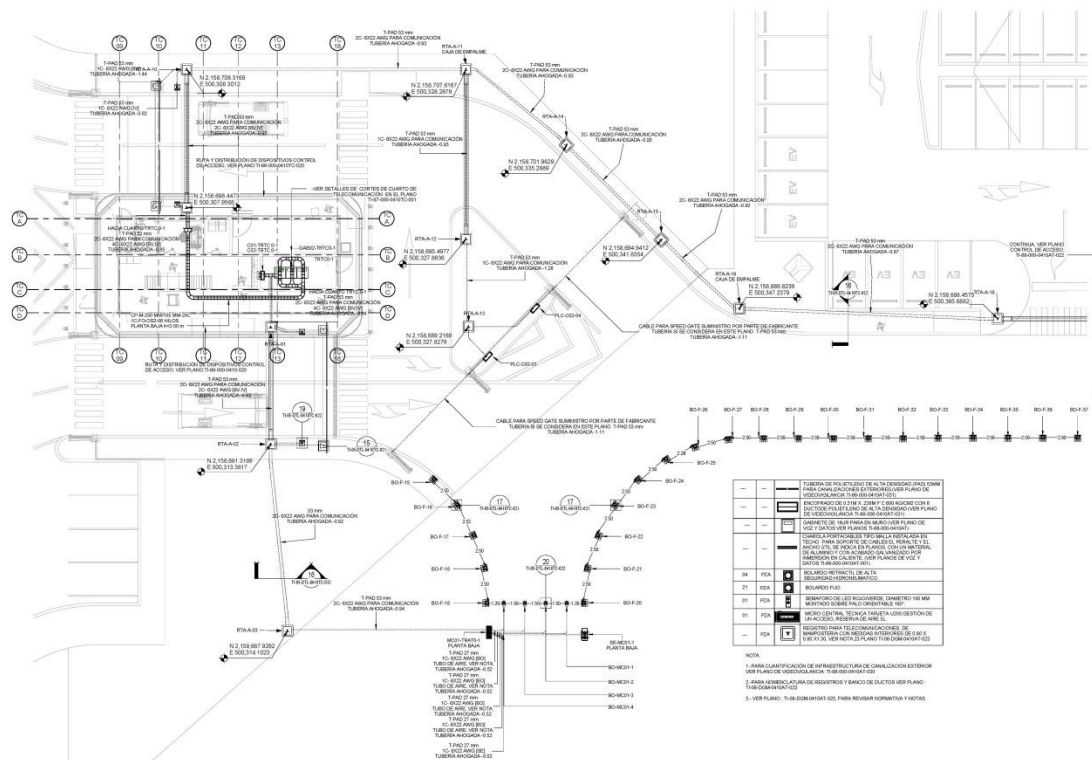




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Imagen 45.-Planta Control de Acceso.

Baja Sistema de

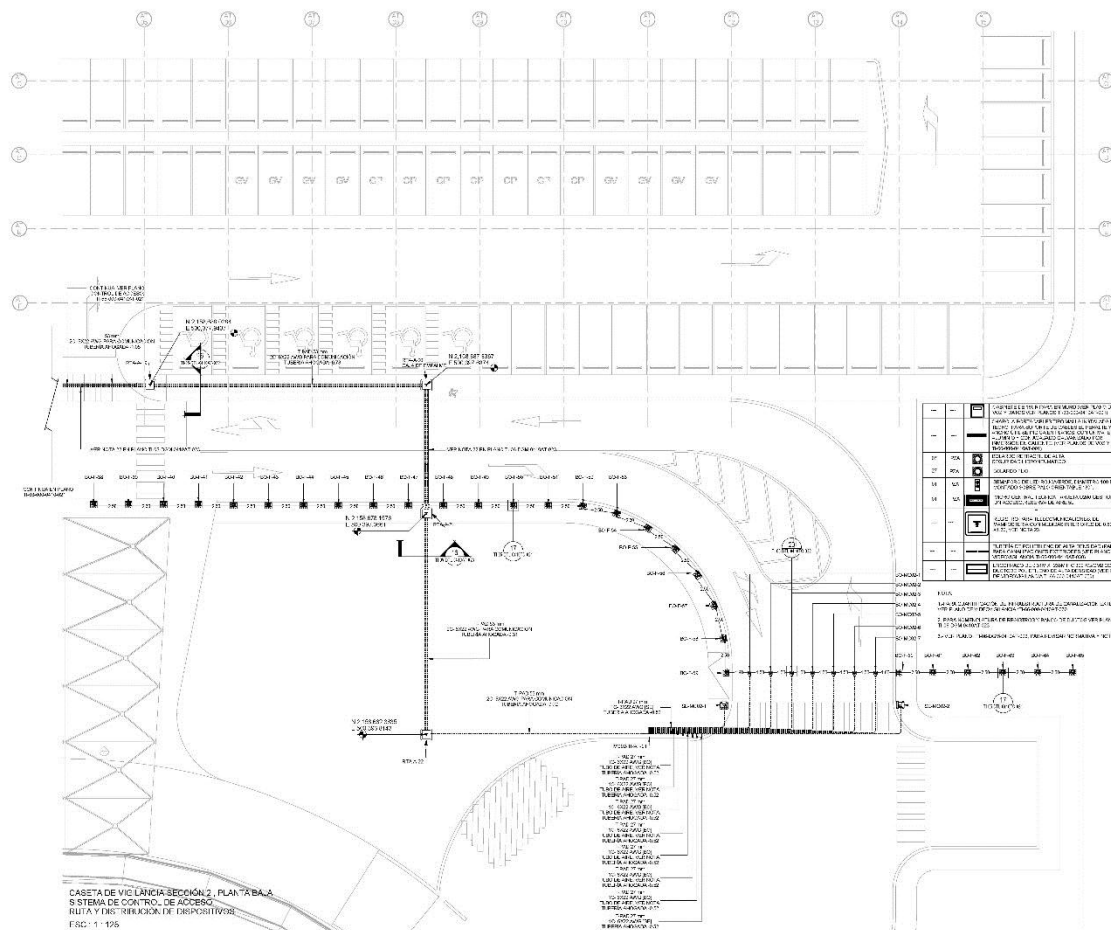


CASETA DE VIGILANCIA SECCIÓN 1 PLANTA BAJA
SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO
RUTA Y DISTRIBUCIÓN DE DISPOSITIVOS
ESC. 1 : 125



Imagen 46.-Sección Acceso.

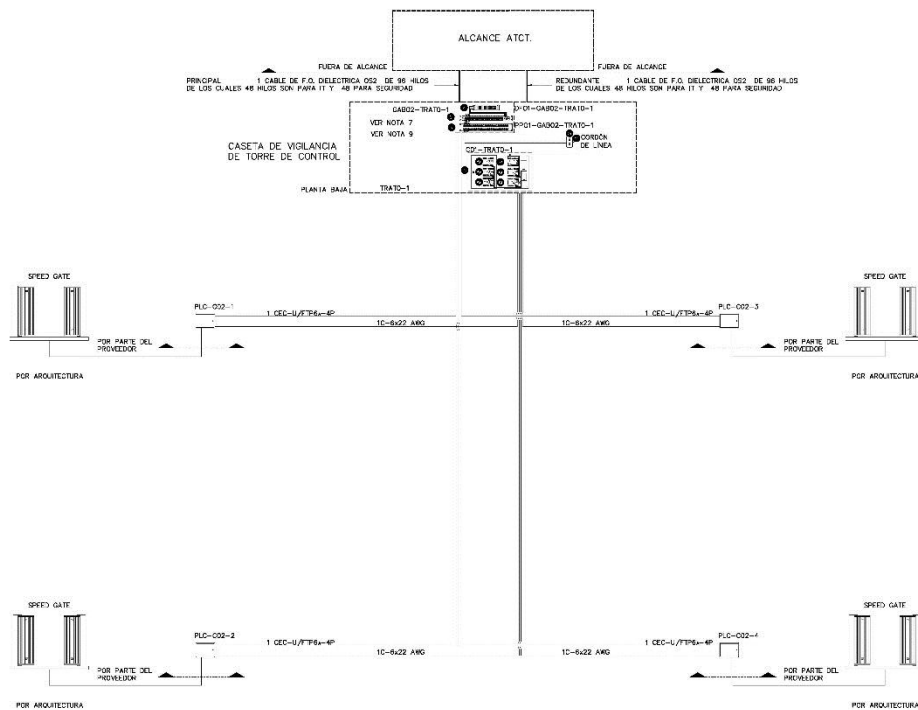
1 Sistema Control de





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIAGRAMA DE CONECTIVIDAD PARA CONTROL DE ACCESO CASITA DE VIGILANCIA DE TORRE DE CONTROL



1. PARA ALIMENTACION DE CABINETES DE CONTROL DE ACCESO, VER PLANO ELECTRICO DE CONTACTOS REGULADOS ET-03-000-01041-003.
2. TODA CONEXION DEBERA TROQUEARSE TANTO DEL LADO DEL DISPOSITIVO COMO DE LOS CONTROLADORES.
3. SE REQUIEREN ENCHUQUES DESIGNADOS PARA LOS CONTROLADORES DE ACCESO.
4. EL COMEXIONADO DE RAJAS DEBEN SER CON ZAPATAS VER PLANO DE DETALLES DE CONEXION T-05-011-0404-024.
5. TODOS LOS CABINETES DEBERAN ESTAR ATERRIZADOS A TIERRA CONFORME A LA NOM-007-SECE-2012.
6. PARA INSTALACION DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE ACCESO Y CONTACTOS DE EQUIPOS SE A INSTALAR POR LOS PLANOS DE ACCESO ET-03-000-01041-003, T-05-000-0404-024 Y T-05-000-0404-025.
7. PARA LA DISTRIBUCION DE EQUIPOS DE CABINETE, VER PLANO DE TOMA MEDIDA.
8. LOS EQUIPOS DE SEGURIDAD DE LA CASITA Y PERIMETRO DEBERAN SER POR LA ADMINISTRACION DEL SISTEMA CENTRAL DE SEGURIDAD DEL ATCT.
9. LOS EQUIPOS ACTIVOS DE TELECOMUNICACIONES PARA LA RED DE SEGURIDAD SERAN POR PARTE DEL SISTEMA DE VOZ Y DATOS.
10. LOS CUARTOS Y EQUIPAMIENTO DE SER EN ATCT, ESTAN FUERA DE ALCANCE.
11. PARA EL ALACE DEL IR DE LA CASITA AL ATCT SE DEBEN 2 ENLACES DE 48 HILOS DE FO EN CADA REGISTRO A RIC DE EDIFICIO.
12. EL CABLE PEZ AWG DEBERA UTILIZARSE PARA LA COMUNICACION DEL LECTOR BIOMETRICO Y PROMOXIMO A. MODELO DE A LECTURA. EL CABLE 3016 AWG O ESTE AWG DEBERA UTILIZARSE PARA DISPOSITIVOS DE ENTRADA Y SALIDA. EL CABLE 4022 AWG DEBERA UTILIZARSE PARA LA COMUNICACION RS-485 ENTRE MODULO DE LECTOR Y CONTROLADOR INTELSIC.
13. SUMINISTRO ESPECIFICACION DEL CABLE DE ANE SIRA POR EL FABRICANTE.
14. EL CABLE QUE SE UTILIZA DEL MODO AL DISPOSITIVO ES UN CORDON DE CABLE (CON CONECTOR BLANCO) Y DEL PAQUEL DE PAQUEL AL SARTI ES UN CORDON DE PAQUEL, AMBOS CABLES DEBEN SER SUMINISTRADOS DE FABRICA.
15. CABLE DEL SPEED GATE SUMINISTRADO POR PARTE DEL FABRICANTE.
16. PARA DETALLE DE LA PUERTA VER PLANO DE ARQUITECTURA NA 10 014 004 010.
17. VER ESPECIFICACION DE ARQUITECTURA DEL SPEED GATE 10 22 16.

Diagrama de Sistema Control de

Imagen 48.- Conectividad Acceso.

CONTROL DE ACCESO						
NO.	NOMBRE	UBICACION	CABINETE	TIPO	MARKA	ELEMENTO
1	PLC-C02-1	PLANTA BAJA	CAB02-TRATO-1	CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE	CABINETE 1 ENTRADA	PLC
2	PLC-C02-2	PLANTA BAJA	CAB02-TRATO-1	CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE	CABINETE 2 SALIDA	PLC
3	PLC-C02-3	PLANTA BAJA	CAB02-TRATO-1	CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE	CABINETE 2 ENTRADA	PLC
4	PLC-C02-4	PLANTA BAJA	CAB02-TRATO-1	CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE	CABINETE 2 ENTRADA	PLC
TOTAL DE ELEMENTOS A					4 PLC	

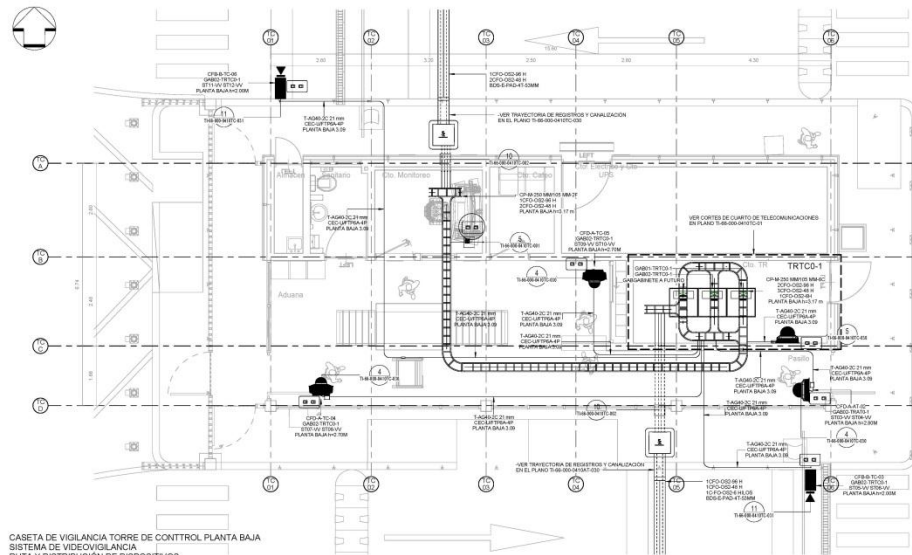
SIMBOLOGIA	
NUM.	DESCRIPCION
1	PLC
2	PARTE DE PASADIZO DE 48 HILOS
3	PARTE DE PASADIZO DE 48 HILOS
4	PARTE DE PASADIZO DE 48 HILOS
5	PARTE DE PASADIZO DE 48 HILOS
6	PLC
7	PLC
8	PLC
9	PLC
10	PLC
11	PLC
12	PLC
13	PLC
14	PLC
15	PLC
16	PLC
17	PLC
18	PLC
19	PLC
20	PLC
21	PLC
22	PLC
23	PLC
24	PLC
25	PLC
26	PLC
27	PLC
28	PLC
29	PLC
30	PLC
31	PLC
32	PLC
33	PLC
34	PLC
35	PLC
36	PLC
37	PLC
38	PLC
39	PLC
40	PLC
41	PLC
42	PLC
43	PLC
44	PLC
45	PLC
46	PLC
47	PLC
48	PLC
49	PLC
50	PLC
51	PLC
52	PLC
53	PLC
54	PLC
55	PLC
56	PLC
57	PLC
58	PLC
59	PLC
60	PLC
61	PLC
62	PLC
63	PLC
64	PLC
65	PLC
66	PLC
67	PLC
68	PLC
69	PLC
70	PLC
71	PLC
72	PLC
73	PLC
74	PLC
75	PLC
76	PLC
77	PLC
78	PLC
79	PLC
80	PLC
81	PLC
82	PLC
83	PLC
84	PLC
85	PLC
86	PLC
87	PLC
88	PLC
89	PLC
90	PLC
91	PLC
92	PLC
93	PLC
94	PLC
95	PLC
96	PLC
97	PLC
98	PLC
99	PLC
100	PLC



Imagen 50.-Planta de Conjunto Sistema de Video vigilancia.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



CASETA DE VIGILANCIA TORRE DE CONTROL PLANTA BAJA SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA PLANTA Y DISTRIBUCION DE DISPOSITIVOS ESC. 1 : 50

Table with 3 columns: CANT, SIMB, DESCRIPCION. Lists various cable types and their quantities, such as 'CABLEADO PARA VIDEOVIGILANCIA' and 'CABLEADO PARA TELECOMUNICACIONES'.

Table with 3 columns: CANT, SIMB, DESCRIPCION. Lists various symbols and their descriptions, such as 'SIMBOLITO DE ALA PARA MONTAJE EN PISO' and 'CABLEADO PARA VIDEOVIGILANCIA'.

Legend section containing: NOMENCLATURA (TUBERÍA HORIZONTAL, ESPACIO DE TELECOMUNICACIONES, GABINETE DE TELECOMUNICACIONES), SALIDA DE TELECOMUNICACIONES, CABLEADO, SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA, CHAROLA PORTACABLE, REGISTRO SUBTERRÁNEO.

Legend section containing: NORMATIVIDAD (Normas de diseño, instalación, mantenimiento), NOTAS (Instrucciones de instalación y mantenimiento).

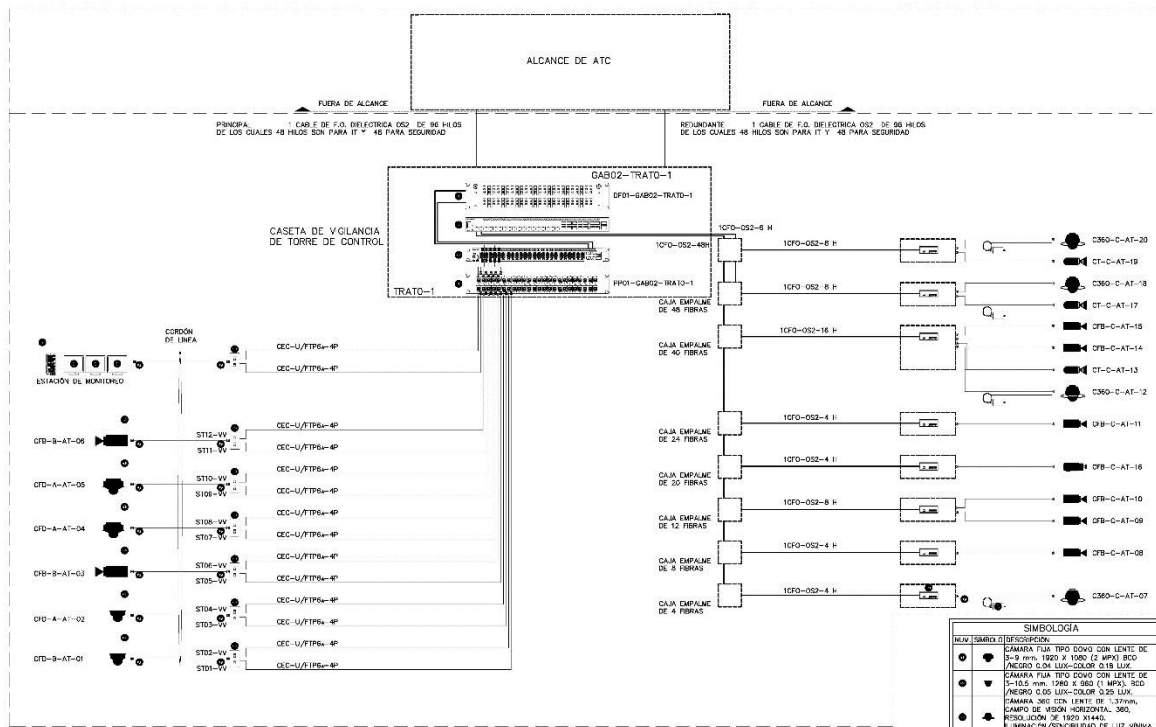
Imagen 51.-Planta Video vigilancia.

Baja Sistema de



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIAGRAMA DE CONECTIVIDAD DEL SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA (VVS) CASETA DE VIGILANCIA DE TORRE DE CONTROL.



1. VER PLANO DE DISTR. DE EQUIPOS EN GABINETES TI-05-DOM-010AT-002.
2. EL SWITCH DE SEGURIDAD Y PATOYI PANEL SON PROPORCIONADOS POR EL SISTEMA DE VOZ Y DATOS.
3. PARA LA UBICACION DE LAS CAMERAS A VISTAR Y DISTRIBUCION DE DISPOSITIVOS VER PLANOS DE RUTAS TI-86-000-0410AT-033, TI-86-000-0410AT-031, TI-86-000-0410AT-032, TI-86-000-0410AT-033, TI-86-000-0410AT-034, TI-86-000-0410AT-035.
4. PARA LAS CARACTERISTICAS, DESCRIPCION Y CÉDULAS DE LAS CAMERAS VER LA MANEJERIA DESCRIPIVA TCM NO DIT 5.1, 5.1A, 5.1B Y 5.001.
5. EL CABLE SUP. SE UTILIZA DEL TIPO A. DISPOSITIVO ES CORDON DE LINEA (CON CONECTOR RJ-45) Y DEL PATOYI PANEL. EL SWITCH ES CORDON DE PARALELO DE LAS MISMAS CARACTERISTICAS DEL CABLEADO ESTRUCTURAL, FABRICADO EN LINEA (NO SE PERMITEN HECHOS EN CAMPO).
6. PARA LA ALIMENTACION Y TIERRAS FISICAS VER PLANO TI-05-DOM-010AT-031, PARA LA ALIMENTACION DEL EQUIPO VVS PLANO ELECTROTECNICO DE CONTACTOS REGULADOS EE-82-000-010AT-005.
7. VER PLANO DE DETALLES DE INSTALACION TI-05-DTL-010AT-033, TI-05-DTL-010AT-031, TI-05-DTL-010AT-032.
8. LOS CUANTOS SON COMO COMPARTIMENTO DE RED 1 Y RED 2 ESTAN FUERA DE ALCANCE PARA EL DILAJE A ESTOS CUANTOS DE TELECOMUNICACIONES SE DEBE ASEGURAR LOS DILAJES DE F.O. DE 48 UN EN REGISTRO PARA QUE SE INTERCONECTE A LOS TERMINALES.
9. LA PORTANZA DEL CABLEADO HORIZONTAL DESDE EL PANEL DE PARQUES TIENDA LA SALIDA DE TELECOMUNICACIONES DEBE SER DE 80 MTS COMO MAXIMO.
10. PARA LA CAJA DE EMPALME VER PLANO DE DETALLES TI-05-DTL-010AT-033.
11. LAS TOMAS DE TELECOMUNICACIONES, CONECTORES, PANELES DE PARQUES Y CABLEADO HORIZONTAL SE CONSIDERAN Y CUANTIFICAN EN EL CATALOGO DE SISTEMA DE VVS Y DATOS.

SIMBOLOGIA	
	CAMERA TIPO BULLET CON LENTE DE 3-9 mm, 1920 X 1080 (2 MPX) BCC NEGRO O EN LUX-COLOR O 18 LUX.
	CAMERA TIPO BULLET CON LENTE DE 5-10.5 mm, 1280 X 960 (1 MPX), BCC NEGRO O EN LUX-COLOR O 25 LUX. CAMERA 360 TEN LENTE DE 3.37mm, CAMPO DE VISION HORIZONTAL, 960 RESOLUCION DE 1920 X1440. LUMINANCIA HORIZONTAL DE LUZ AMBIENTE COLOR 0.3 LUX.
	CAMERA TERMINICA CON LENTE DE 35mm, RANGO DE DETECCION DE PERSONAS 1028, PLANO DE DETECCION DE MOVIMIENTOS (HSPA), RESOLUCION DE 384X288.
	CAMERA TIPO BULLET CON LENTE DE 5-10.5 mm, BCC NEGRO O EN LUX CON 18-25 LUX O 0.3 LUX.
	CAMERA TIPO BULLET CON LENTE HORIZONTAL, RESOLUCION DE 1920X960 (2MPX), BCC/ANRO 0.02LUX-COLOR 0.23 LUX.
	CONECTOR RJ-45
	CAJA DE EMPALME SUPERFICIAL
	CONECTOR DE BUCLES 4 PORTES
	PANEL DE PARQUES DE 48 PUERTOS
	SWITCH DE SEGURIDAD 48 P. 7 X 7.5 IN
	SWITCH DE VERA DIFERENCIAL 48 P. 7 X 7.5 IN
	PANTALLA DE MONITOREO VIDEOSEGURIDAD
	ESTACION DE MONITOREO VIDEOSEGURIDAD
	PUENTE DE 48 VOS

CÁMARAS DE VVS			
Nº	NOMBRE	UBICACIÓN	ÁREA
1	CFB-3-AT-01	PLANTA BAJA	GABOZ-TRA-0
2	CFB-3-AT-02	PLANTA BAJA	GABOZ-TRA-0
3	CFB-3-AT-03	PLANTA BAJA	GABOZ-TRA-0
4	CFB-3-AT-04	PLANTA BAJA	GABOZ-TRA-0
5	CFB-3-AT-05	NIVEL DE BANQUETA	GABOZ-TRA-0
6	CFB-3-AT-06	NIVEL DE BANQUETA	GABOZ-TRA-0
7	CFB-3-AT-07	NIVEL DE BANQUETA	GABOZ-TRA-0
8	CFB-3-AT-08	NIVEL DE BANQUETA	GABOZ-TRA-0
9	CFB-3-AT-09	NIVEL DE BANQUETA	GABOZ-TRA-0
10	CFB-3-AT-10	NIVEL DE BANQUETA	GABOZ-TRA-0
11	CFB-3-AT-11	NIVEL DE BANQUETA	GABOZ-TRA-0
12	CFB-3-AT-12	NIVEL DE BANQUETA	GABOZ-TRA-0
13	CFB-3-AT-13	NIVEL DE BANQUETA	GABOZ-TRA-0
14	CFB-3-AT-14	NIVEL DE BANQUETA	GABOZ-TRA-0
15	CFB-3-AT-15	NIVEL DE BANQUETA	GABOZ-TRA-0
16	CFB-3-AT-16	NIVEL DE BANQUETA	GABOZ-TRA-0
17	CFB-3-AT-17	NIVEL DE BANQUETA	GABOZ-TRA-0

CÁMARAS DE VVS			
Nº	NOMBRE	UBICACIÓN	ÁREA
1	CFB-3-AT-18	NIVEL DE BANQUETA	GABOZ-TRA-0
2	CFB-3-AT-19	NIVEL DE BANQUETA	GABOZ-TRA-0
3	CFB-3-AT-20	NIVEL DE BANQUETA	GABOZ-TRA-0
TOTAL DE CÁMARAS 20			
		DOMO 12	TERMINICA 3
			PTZ 4

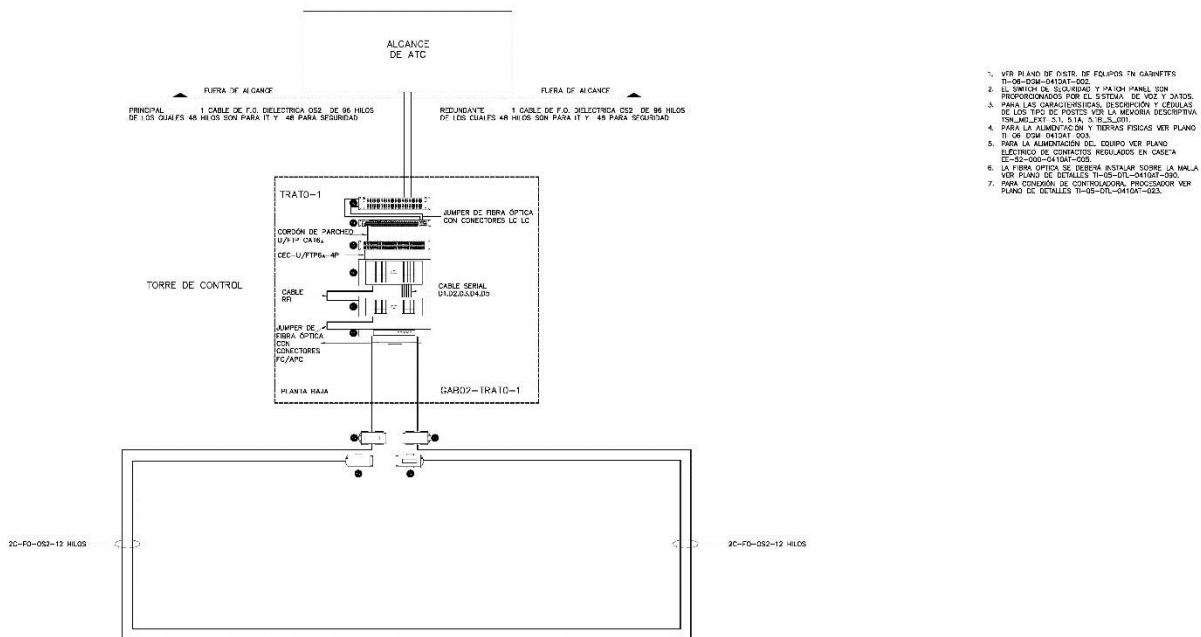
Imagen 52.- Conectividad vigilancia.

Diagrama de Sistema de Video



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIAGRAMA DE CONECTIVIDAD DEL SISTEMA DE INTRUSIÓN PERIMETRAL MEDIANTE FIBRA ÓPTICA TORRE DE CONTROL.



1. VER PLANO DE DISTR. DE EQUIPOS EN CASINETES TELECOMUNICACIONES Y VER PANEL CON PROYECTADOS POR EL SISTEMA DE VOZ Y DATOS.
2. EL SIMBOL DE SEGURIDAD Y LA OXI PANEL SON PROPORCIONADOS POR EL SISTEMA DE VOZ Y DATOS.
3. PARA LAS CARACTERISTICAS, DESCRIPCION Y DETALLES DE LOS TIPO DE POSTES VER LA MEMORIA DESCRIPTIVA TSI-MJ-JES-5.1.5.1A.1.5.0.0.0.0.
4. PARA LA ALIMENTACION Y TIERRAS FISICAS VER PLANO TI-06-008-04104T-002.
5. PARA LA ALIMENTACION DEL EQUIPO VER PLANO ELECTRICO DE CONEXIONES RESUMIDAS EN CASCA EC-22-004-04104T-002, LOCALIZADOS EN CASCA.
6. LA FIBRA OPTICA SE DEBE INSTALAR SOBRE LA MALA VER PLANO DE DETALLES TI-06-011-04104T-000.
7. PARA CONFIGURACION DE CONTROLADORA, PROCESADOR VER PLANO DE DETALLES TI-06-011-04104T-003.

GABINETE DE TELECOMUNICACIONES

GABRI-(TIPO) 1JAX-Y
 - NÚMERO CONSECUTIVO
 - NIVEL 2 PLANTA BAJA
 - NIVEL 1: PRIMERO NIVEL
 - NIVEL 2: SEGUNDO NIVEL
 - NOMBRE DEL EQUIPO ATCT: CASITA DE MEDICIONADOR DE TORRE DE CONTROL
 - MTR: CUARTO PRINCIPAL DE EQUIPO
 - SER: CUARTO SECUNDARIO DE EQUIPO
 - TR: CUARTO DE TELECOMUNICACIONES
 - GABINETE DE TELECOMUNICACIONES

FIBRA ÓPTICA

XG FO-(TIPO) 1J-XX XXX
 - IR DE LEGADA
 - NÚMERO DE HILOS
 - TIPO
 - OMI
 - OMI
 - FIBRA ÓPTICA
 - NÚMERO DE CABLES

CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

[TIPO] 1JAX-Y
 - NÚMERO CONSECUTIVO
 - NIVEL 2 PLANTA BAJA
 - NIVEL 1: PRIMERO NIVEL
 - NIVEL 2: SEGUNDO NIVEL
 - NOMBRE DEL EQUIPO ATCT: CASITA DE MEDICIONADOR DE TORRE DE CONTROL
 - MTR: CUARTO PRINCIPAL DE EQUIPO
 - SER: CUARTO SECUNDARIO DE EQUIPO
 - TR: CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

NORMATIVIDAD

1. NOM-001-SECE-2002 NORMA OFICIAL MEXICANA PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS (UTILIZACIÓN)
2. ANSI/TIA/EIA-568 SISTEMA COMÚN DE CABLEADO PARA TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS COMERCIALES
3. ANSI/TIA/EIA-568 ESTÁNDAR DE ADMINISTRACIÓN PARA LA INFRAESTRUCTURA DE EDIFICIOS COMERCIALES
4. ANSI/TIA/EIA-568 FIBRA ÓPTICA Y COMPONENTES DE CABLEADO
5. ANSI/TIA/EIA-569 RUTAS Y ESPACIOS DE TELECOMUNICACIONES
6. ANSI/TIA/EIA-607 REQUISITOS DE TELECOMUNICACIONES PARA LA CONEXIÓN A TIERRA Y UNDA EN FIBRAS ÓPTICAS
7. ANSI/TIA/EIA-708 ESTÁNDAR DE CABLEADO PLANTA EXTERNA PROPIEDAD DE UN EMPLEADOR
8. TIPO MANUAL DE MÉTODOS DE DISTRIBUCIÓN DE TELECOMUNICACIONES

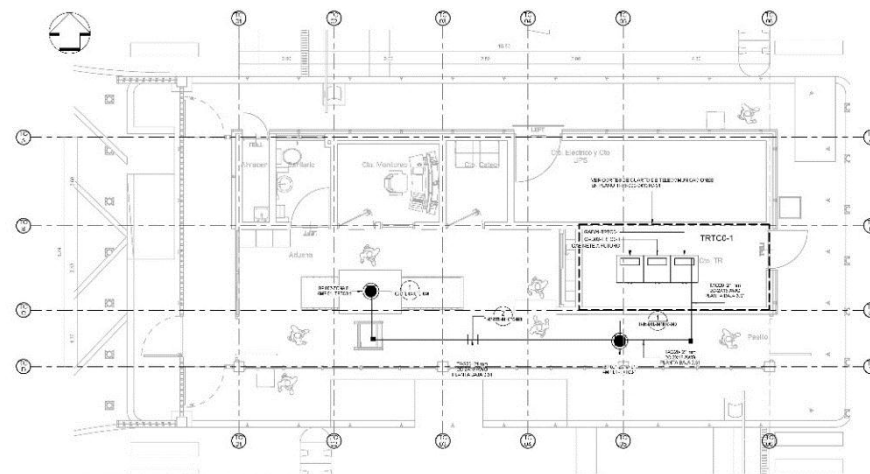
SIMBOLOGÍA

NÚMERO DESCRIPCIÓN	
●	ESTRUCTURA DE F.O. 48 CONECTORES DUPLEX LC
■	PANEL DE PARQUEO DE 48 PUERTOS
□	POSTES DE SEGURIDAD PUE 4E.F. 4 P. SPT
○	MÓDULO DE INICIO DUAL PARA F.O.
□	MÓDULO FINAL DUAL PARA F.O.
■	PARQUEO
■	CONEXIONES
■	DISTRIBUCIÓN DE F.O.

Imagen 55.-Diagrama de Conectividad Sistema de Intrusión Perimetral.

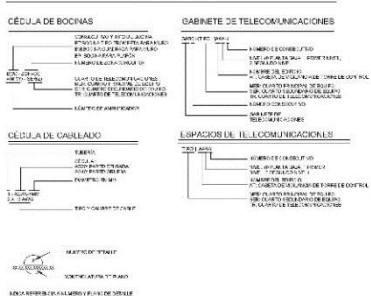


14.5.-SISTEMA DE SONORIZACIÓN



CASA DE VIGILANCIA TORRE DE CONTROL PLANTA BAJA
 SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA
 RUTA Y DISTRIBUCIÓN DE DISPOSITIVOS
 FIG. 1-56

NOMENCLATURA



NORMATIVIDAD

1. NOMENCLATURA DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILIZAN EN EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA.
2. NOMENCLATURA DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILIZAN EN EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA.
3. NOMENCLATURA DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILIZAN EN EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA.
4. NOMENCLATURA DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILIZAN EN EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA.
5. NOMENCLATURA DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILIZAN EN EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA.
6. NOMENCLATURA DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILIZAN EN EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA.
7. NOMENCLATURA DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILIZAN EN EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA.
8. NOMENCLATURA DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILIZAN EN EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA.
9. NOMENCLATURA DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILIZAN EN EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA.
10. NOMENCLATURA DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILIZAN EN EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA.

SIMBOLOGÍA

CÓDIGO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
01	●	EMISOR DE VOZ (C) DE EMERGENCIA
02	○	RECEPTOR DE VOZ (C) DE EMERGENCIA
03	□	CONEXIÓN DE CABLEADO
04	○	CONEXIÓN DE CABLEADO
05	○	CONEXIÓN DE CABLEADO
06	○	CONEXIÓN DE CABLEADO
07	○	CONEXIÓN DE CABLEADO
08	○	CONEXIÓN DE CABLEADO
09	○	CONEXIÓN DE CABLEADO
10	○	CONEXIÓN DE CABLEADO

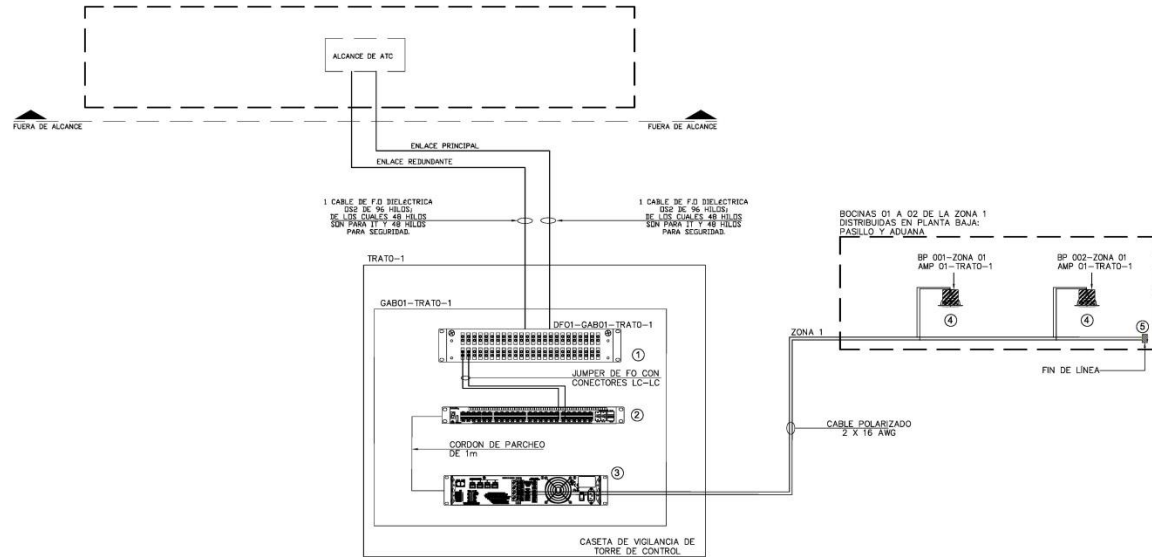
NOTAS

1. EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA DEBE SER UN SISTEMA AUTÓNOMO QUE OPERE SIN LA AYUDA DE OTROS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN.
2. EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA DEBE SER UN SISTEMA AUTÓNOMO QUE OPERE SIN LA AYUDA DE OTROS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN.
3. EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA DEBE SER UN SISTEMA AUTÓNOMO QUE OPERE SIN LA AYUDA DE OTROS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN.
4. EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA DEBE SER UN SISTEMA AUTÓNOMO QUE OPERE SIN LA AYUDA DE OTROS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN.
5. EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA DEBE SER UN SISTEMA AUTÓNOMO QUE OPERE SIN LA AYUDA DE OTROS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN.
6. EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA DEBE SER UN SISTEMA AUTÓNOMO QUE OPERE SIN LA AYUDA DE OTROS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN.
7. EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA DEBE SER UN SISTEMA AUTÓNOMO QUE OPERE SIN LA AYUDA DE OTROS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN.
8. EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA DEBE SER UN SISTEMA AUTÓNOMO QUE OPERE SIN LA AYUDA DE OTROS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN.
9. EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA DEBE SER UN SISTEMA AUTÓNOMO QUE OPERE SIN LA AYUDA DE OTROS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN.
10. EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y VOZ (C) DE EMERGENCIA DEBE SER UN SISTEMA AUTÓNOMO QUE OPERE SIN LA AYUDA DE OTROS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN.

Imagen 56.-Planta Baja Sistema de Sonorización.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



- 1- EN TODO EL SISTEMA SE UTILIZARA CABLE POLARIZADO 2 X 16 AWG EN LAS BOCINAS PARA EXPOSITAS EN PLAFÓN Y EN LAS TRAMITAS DE MURD, ESTO PARA FACILITAR LA POLARIZACION DE LA RED.
- 2- TODAS LAS LINEAS DE ALTAVOZ VAN A 70V.
- 3- ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON LA MEMORIA DOCUMENTAL EN LOS PLAFONES DE ZONAS.
- 4- PARA LOS DETALLES DE INSTALACION VER PLANO 11-05-DT-04104T-040.
- 5- TODOS LOS LAZOS TIENEN UN SUPERVISOR DE FIN DE LINEA PARA DETECTAR CUALQUIER FALLO.
- 6- TODOS LOS GABINETES DEBERAN ESTAR ATERORIZADOS EN UNO DE LOS LADOS. VER PLANO: 11-05-DT-04104T-051.
- 7- TODAS LAS LLEGADAS Y CONEXIONES A BOCINAS Y ALTAVOZ SE HARAN A TRAVES DE UNA CAJA CUADRADADA BALANCO POR TERRESTRE FLEXIBLE AL DISPOSITIVO. VER PLANO DE DETALLES.
- 8- ESTE DIAGRAMA SE TRABAJARA EN CONJUNTO CON EL PLANO DE RUTA Y DISTRIBUCION DE VENTILADORES DEL SISTEMA DE SONORIZACION: 11-05-001-04104T-040.
- 9- LA POTENCIA DE LOS CIRCUITOS SE CALCULA EN BASE A LA SIGUIENTE CLASIFICACION:
BT= 32W (TROMPETA METALICA).
B= 16W (BOCINA DE PLAFON).
BW= 16W (BOCINA PARA MURD).
- 10- PARA EL ARRIBO DE FIBRAS EN GABINETE VER PLANO: 11-05-001-04104T-040.
- 11- PARA LA ALIMENTACION ELECTRICA DEL EQUIPO REDUCALISE EL-SPOS-ELECTRICAL-PC CONTACTOS EN EL PLANO: 11-05-001-04104T-040.
- 12- EL EQUIPO ACTIVO DONDE SE INTERCONECTA ESTE SISTEMA ES PARTE DEL SISTEMA DE VOZ Y DATOS.
- 13- LA FUENTE DE PODER MULTIRIPERMAN DISPUESTA EN EL GABINETE "GAB01-TRATO-1" LA CUAL ES IDENTIFICADA EN EL SISTEMA DE SONORIZACION COMO UN REPERALSO DE 16 MINUTOS A MEDIA CALIDA CON UN REPERALSO DE 16 MINUTOS A MEDIA CALIDA CON UN REPERALSO DE 16 MINUTOS A MEDIA CALIDA.
- 14- LAS TOMAS DE TELECOMUNICACIONES IDENTIFICADAS EN ESTE PLANO DEBERAN ESTAR REGISTRADAS EN EL CATALOGO DEL SISTEMA DE VOZ Y DATOS.
- 15- PARA LA INTEGRACION AL SISTEMA DE VOZ Y DATOS VER DOCUMENTO SONORIZACION DEL SISTEMA DE VOZ Y DATOS.

NOMENCLATURA

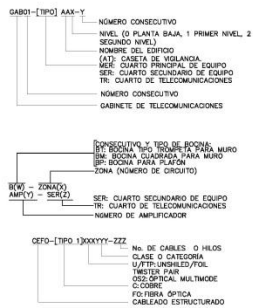


TABLA DE SERVICIOS

TABLA DE SERVICIOS Y CIRCUITOS				
NÚMERO DE AMPLIFICADOR	POTENCIA POR NÚMERO DE AMPLIFICADOR [W]	NÚMERO DE BOCINAS	POTENCIA TOTAL DEL CIRCUITO	POTENCIA TOTAL
AMP 01	ZONA 1: 622W	02	32W	10W
				42W

UBICACION EN EL EDIFICIO: TORRE DE CONTROL (AT), EN CUARTO DE TELECOM. TRATO-1, CUARTO SECUNDARIO DE EQUIPO. SER: CUARTO SECUNDARIO DE EQUIPO. TR: CUARTO DE TELECOMUNICACIONES. NÚMERO DE BOCINAS: 02. NÚMERO DE AMPLIFICADORES: 01. NÚMERO DE SALIDAS (ZONAS) CON CAPACIDAD DE 622W CADA UNA, DE LOS CUALES SE OCUPAN EN TOTAL 42W PARA LA PRIMERA ZONA, CONSERVANDO UN 30% DE POTENCIA PARA CRECIMIENTO FUTURO, Y QUEDANDO 3 ZONAS LIBRES.

NORMATIVIDAD

1. NOM-001-SEDE-2012 NORMA OFICIAL MEXICANA PARA INSTALACIONES ELECTRICAS (UTILIZACION)
2. ANSI/TIA/EIA-568 SISTEMA GENÉRICO DE CABLEADO PARA TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS COMERCIALES.
3. ANSI/TIA/EIA-568 ESTÁNDAR DE ADMINISTRACIÓN PARA LA INFRAESTRUCTURA DE EDIFICIOS COMERCIALES.
4. ANSI/TIA/EIA-568 FIBRA ÓPTICA Y COMPONENTES DE CABLEADO.
5. ANSI/TIA/EIA-569 RUTAS Y ESPACIOS DE TELECOMUNICACIONES.
6. ANSI/TIA/EIA-607 REQUERIMIENTOS DE TELECOMUNICACIONES PARA LA CONEXIÓN A TIERRA Y UNIÓN EN EDIFICIOS COMERCIALES.
7. ANSI/TIA/EIA-708 ESTÁNDAR DE CABLEADO PLANTA EXTERNA PROPIEDAD DEL CLIENTE.

SIMBOLOGÍA

N	SÍMBOLO	DESCRIPCION
1		DISTRIBUIDOR DE F.O CON 24 CONECTORES.
2		SWITCH ETHERNET DE 48 PUERTOS PÁE 10G
3		AMPLIFICADOR DE AUDIO Y CONTROL.
4		ALTAVOZ PARA PLAFÓN DE 15W
5		SUPERVISOR FIN DE LINEA

Imagen 57.-Diagrama de Conectividad Sonorización.



15.SUSTENTABILIDAD.

Para atender los requisitos de créditos LEED a los que se pretende aspirar, se establecen puntos a revisar en donde cada crédito es aclarado.

14.1. LTc7 Plano de estacionamiento reducido

Apegado al “Manual de Planificación de Transporte” del Instituto de Ingenieros de trasportación y a la FAA “AIRPORT TRAFFIC CONTROL TOWER AND TERMINAL RADAR APPROACH CONTROL FACILITY DESIGN GUIDELINES” se destinó 133 cajones de estacionamiento de los cuales 5% (7 Cajones) están destinados a vehículos compartidos.

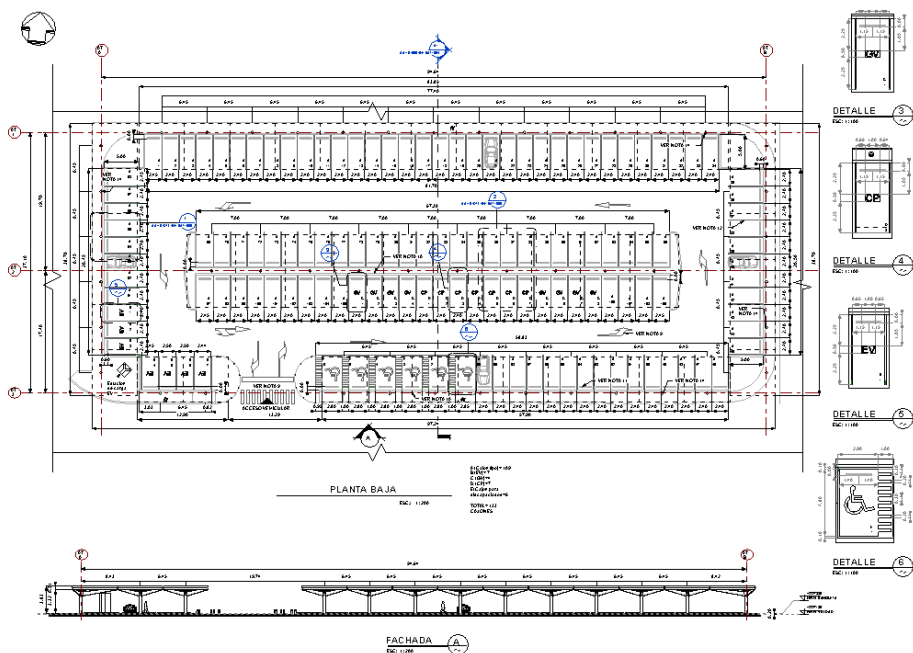


Imagen 58.-Plano de estacionamiento reducido.



15.1.-LTC.8 VEHÍCULOS EFICIENTES.

Considerando los 133cajones, se colocará el 5% (7 Cajones) con preferencia a vehículos verdes con la señalización pertinente, por otro lado, otro 5% de los cajones para vehículos eléctricos con capacidad de carga (Carga por Equipo por definir).

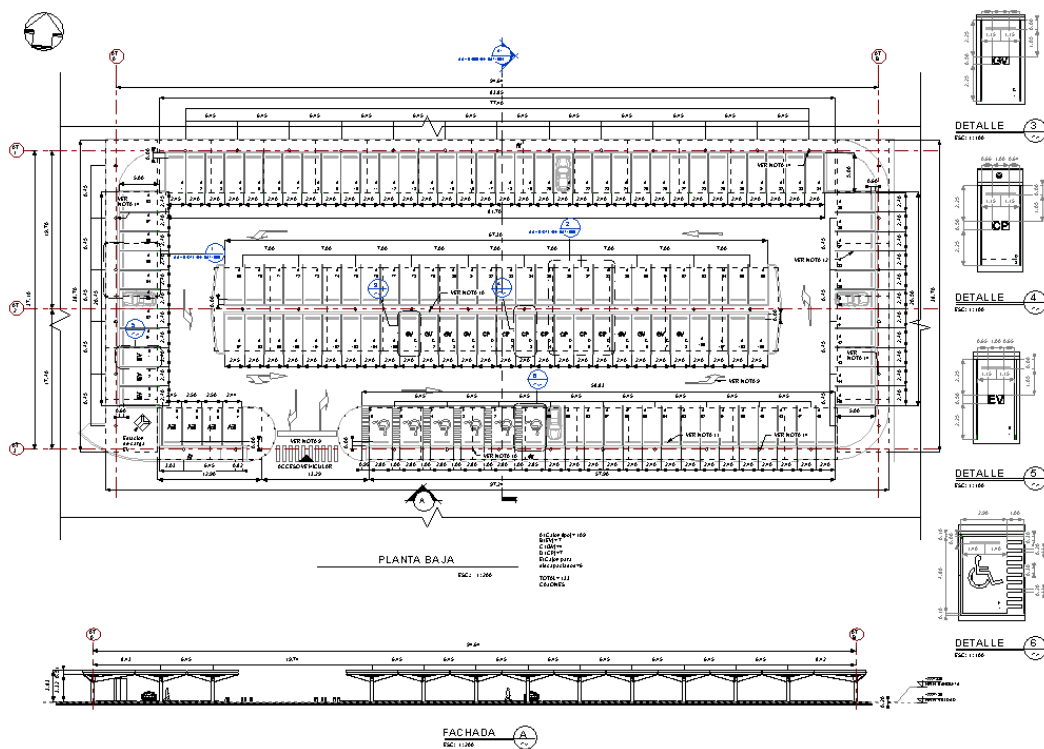


Imagen 59.-Vehiculos eficientes.



15.2.- SSc5 REDUCCIÓN DEL EFECTO ISLA DE CALOR.

El pavimento seleccionado cuenta con una superficie de asfalto cubierta con un recubrimiento significativamente más fresco. El Revestimiento para pavimento Con un colorante bajo en SR mantiene el asfalto fresco, retrasa el proceso de envejecimiento y degradación y crea un entorno más seguro y confortable.

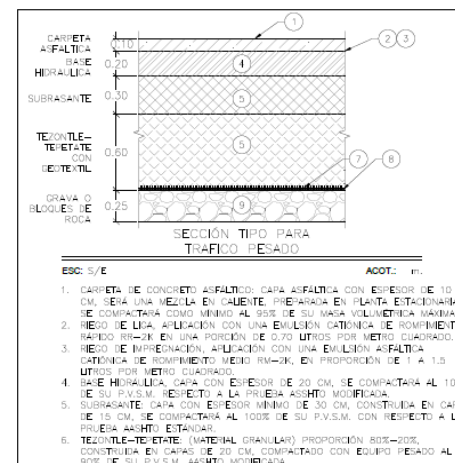
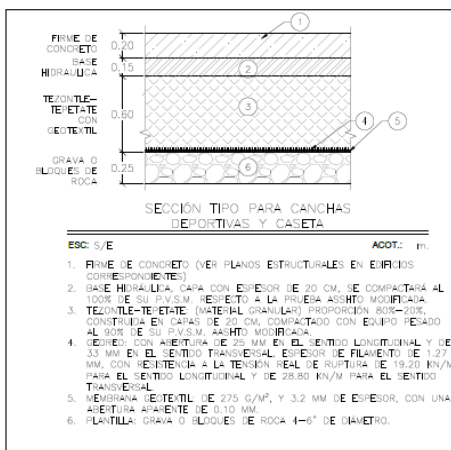
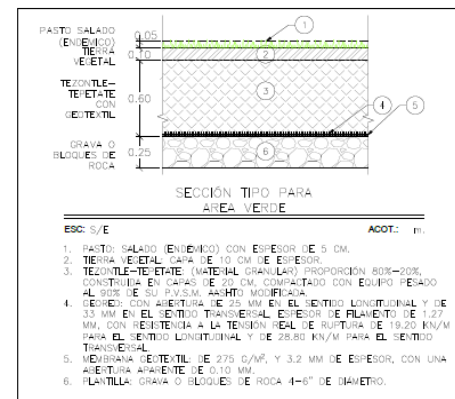
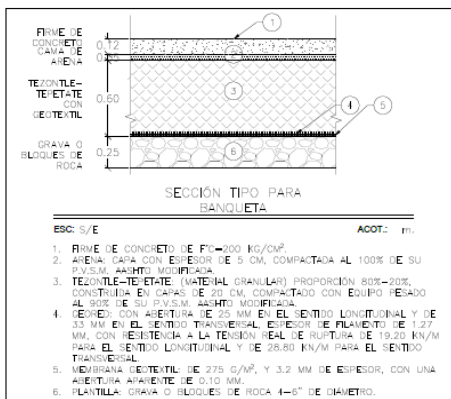
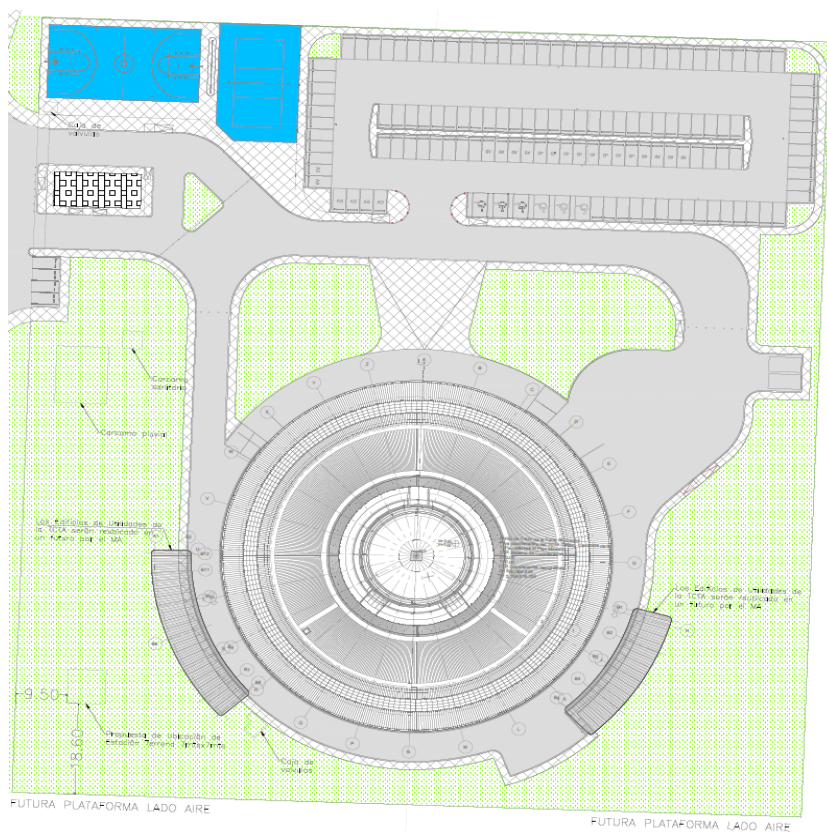
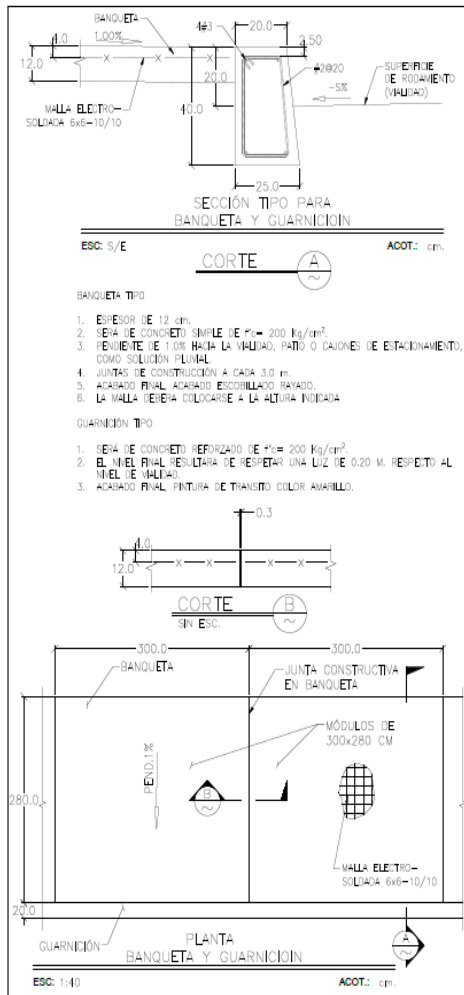


Imagen 60.-Reducción del efecto de calor.



- GEORTEL: CON ABERTURA DE 25 MM EN EL SENTIDO LONGITUDINAL Y DE 33 MM EN EL SENTIDO TRANSVERSAL, ESPESOR DE FILAMENTO DE 1.27 MM, CON RESISTENCIA A LA TENSIÓN REAL DE RUPTURA DE 19.20 KN/M PARA EL SENTIDO LONGITUDINAL Y DE 28.80 KN/M PARA EL SENTIDO TRANSVERSAL.
- MEMBRANA GEOTEXTIL DE 275 G/M² Y 3.2 MM DE ESPESOR, CON UNA ABERTURA APARENTE DE 0.10 MM.
- PLANTILLA: GRAVA O BLOQUES DE ROCA 4-6" DE DIAMETRO.

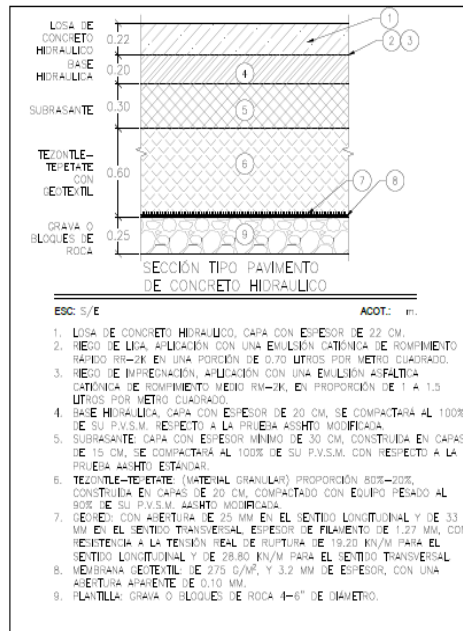


Imagen 61.-Corte de materiales.



15.3 Wep1 REDUCCIÓN DEL USO DE AGUA EXTERIOR.

Las zonas exteriores no cuentan con sistema de irrigación debido a que se colocara Pasto Salado (*Distichlis Spicata*). Sistema de Agua Potable.

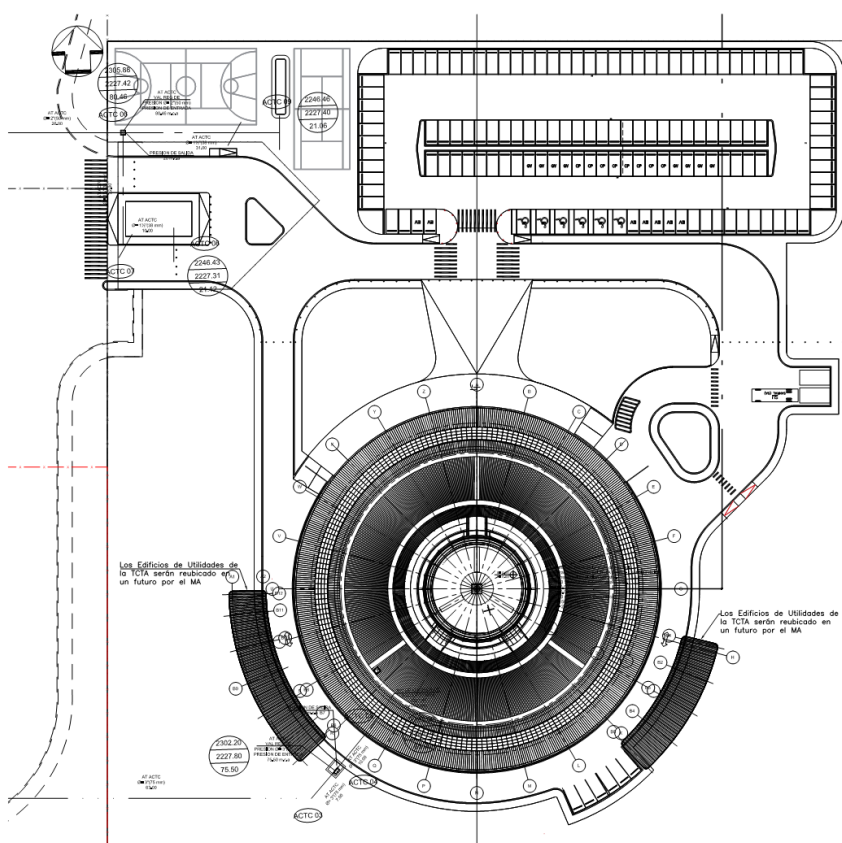


Imagen 62.-Reducción del uso de agua en los exteriores

Imagen 63.- Pasto Salado (*Distichlis Spicata*).



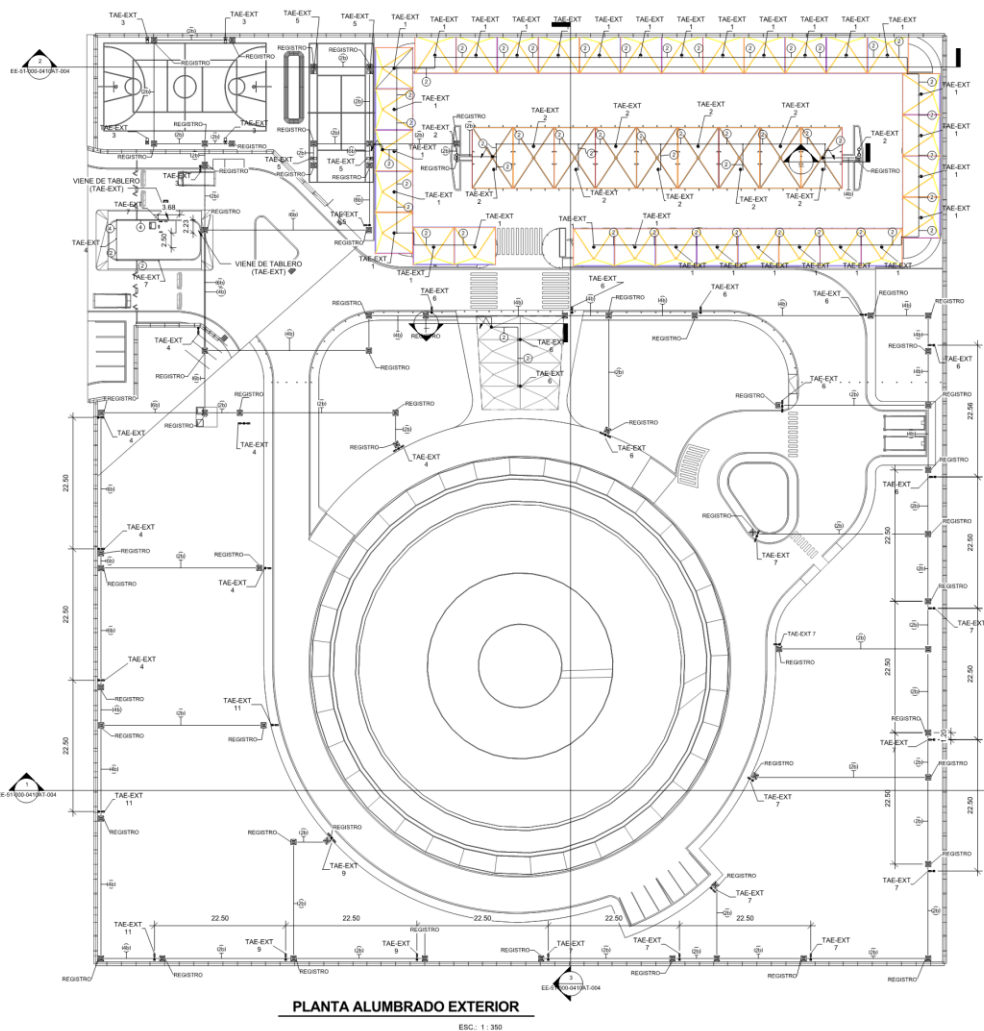
15.4.- EAp2 DESEMPEÑO MÍNIMO DE ENERGÍA.

La iluminación en todo el predio cuenta con LPD (Luminarias de bajo consumo) que cumplen con los requerimientos de ASHRAE 90.1-2010 cuya carga eléctrica es de LED de bajo consumo cumpliendo con la capacidad lumínica solicitada para este tipo de instalaciones según la NOM-025 y STPS-2008.

ZONA	CANTIDAD DE LUXES
Cuartos eléctricos y de equipamiento	300 lx
Estacionamiento	20 lx
Red vehicular interna	20 lx
Canchas deportivas	100 lx
Barda perimetral	20 lx



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



SIMBOLOGIA

- TUBERIA CONDUIT DE ALUMINIO GALVANIZADO PARA INSTALACION POR LOSA O MURO DIAMETRO INDICADO EN CEEJALA DE CABLEADO
- - - - - TUBERIA CONDUIT PVD tipo PESADO PARA INSTALACION POR PISO DIAMETRO INDICADO EN CEEJALA DE CABLEADO
- TABLERO DE DISTRIBUCION DE ALAMBADO POWER LINK TAE-EXT DE SOBREE PONENTE SUPERIOR INTERIOR TIPO A CON REDUCCION DIGITAL Y PROTECCION DE OPERACION MONTADO EN 3 ARMAS PARA OPERAR UN SISTEMA DE ANOTIFY DE ALIMENTACION CON SUS PRIMEROS DE CORRIENTE DE 100 AMPERES, 420 VAC EN CORTOCIRCUITO PARA PROTECCION DEL SISTEMA CON INTERRUPTORES DERRIVADOS TIPO TERMO-MAGNETICO
- ☐ LUMINARIA TIPO LED MONTAJE EN PUESTO CURVA SIMETRICA 300 W. 1F. 2H. 277V. 60 HZ. CON FOTOCELDA INTEGRADA MONTADA A UNA ALTURA DE 8 mts S.N.P.T. (SERVIDIO DE EMERGENCIA)
- ☐ LUMINARIA TIPO LED MONTAJE EN PUESTO CURVA SIMETRICA 120 S.W. 1F. 2H. 277V. 60 HZ. CON FOTOCELDA INTEGRADA MONTADA A UNA ALTURA DE 8 mts S.N.P.T. (SERVIDIO DE EMERGENCIA)
- ☐ LUMINARIA TIPO LED MONTAJE EN PUESTO CURVA SIMETRICA 111 W. 1F. 2H. 277V. 60 HZ. CON FOTOCELDA INTEGRADA MONTADA A UNA ALTURA DE 8 mts S.N.P.T. (SERVIDIO DE EMERGENCIA)
- ☐ LUMINARIA TIPO LED MONTAJE EN PUESTO CURVA SIMETRICA 75 W. 1F. 2H. 277V. 60 HZ. CON FOTOCELDA INTEGRADA MONTADA A UNA ALTURA DE 3.30 mts S.N.P.T. (SERVIDIO DE EMERGENCIA)
- ☐ LUMINARIA TIPO LED MONTAJE COLGANTE CURVA SIMETRICA 20 W. 1F. 2H. 277V. 60 HZ. MONTADA A UNA ALTURA DE 8.10 mts S.N.P.T. (SERVIDIO DE EMERGENCIA)
- ⊗ REGISTRO ELECTRICO DE 8.60x8.60 INCH. COLADO EN SITO

CELULA DE CABLEADO		
Cebuja	Cableado	Diámetro
2	2-12 AWG, 1-12x, T-31mm Ø	21 mm
2b	2-8AWG, 1-10x, T-53mm Ø ENTERRADO	53 mm
4	4-12AWG, 1-12x, T-31mm Ø	21 mm
4b	4-8AWG, 1-10x, T-53mm Ø ENTERRADO	53 mm
6b	6-10 AWG, 1-10x, T-53mm Ø ENTERRADO	53 mm

Imagen 64.-Planta de alumbrado exterior.



15.5.- SSc2 ESPACIO ABIERTO.

Para el satisfacer las necesidades de este crédito, el espacio libre cuenta con un área orientada al esparcimiento de pavimento, con los elementos físicos que fomentan la actividad física tales como las canchas de básquetbol y voleibol.

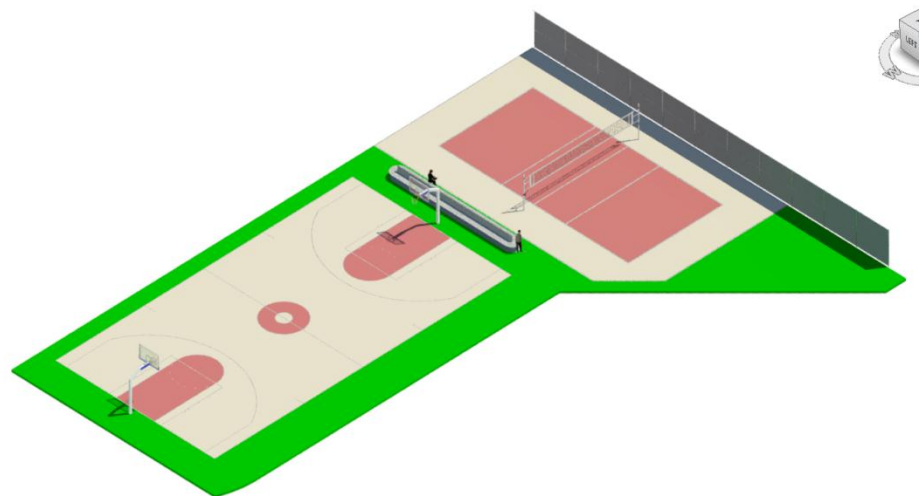
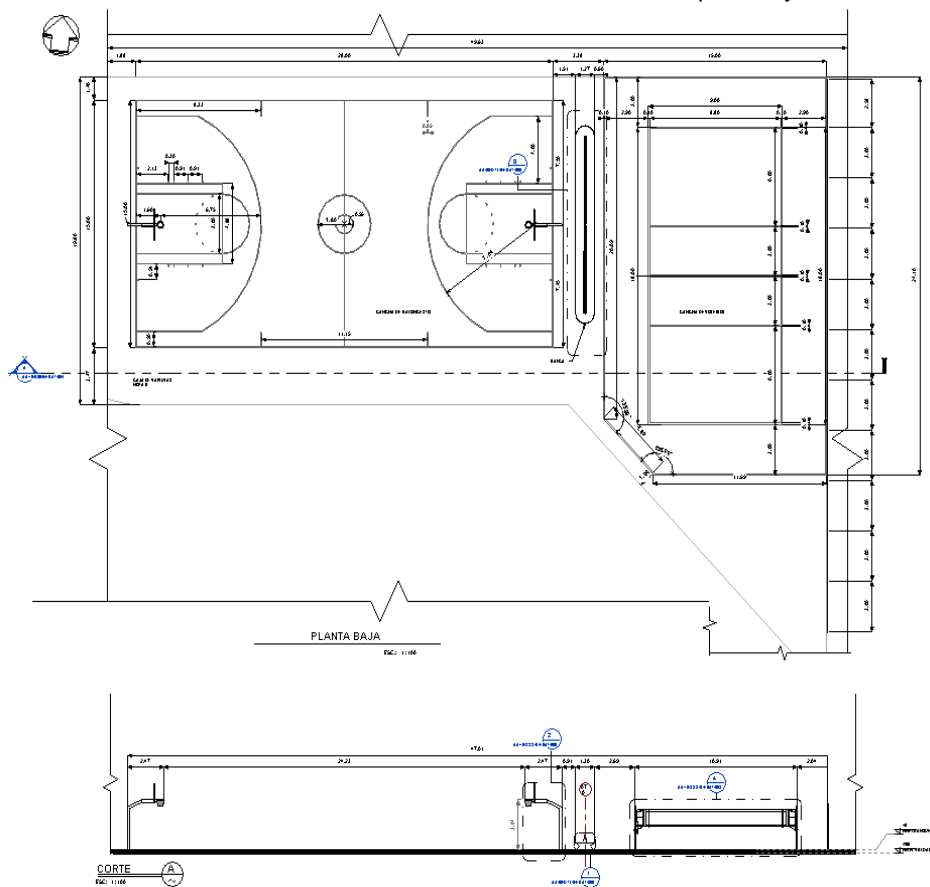


Imagen 65.-Planta, corte e isométrico de áreas deportivas.



16 NORMATIVA.

Las normas aplicables se rigen por importancia en el siguiente orden:

DGAC, Circular Obligatoria – CO_DA_04-07_R2

ICAO Annex 14, Volume 1-Aerodromes, sixth Edition, July 2013

ICAO Annex 17, Security manual

FAA – Advisory Circular 150/5220-17B, 09/30/2010

NFPA

Recomendaciones de actualización de algunos elementos de proyecto geométrico de carreteras, secretaria de comunicaciones y transportes de México, 2004

Highway Capacity Manual, Transportation Research Board, 2010

Airport Sidewalk and Terminal Area Roadway Operations, ACRP Report 40, Transportation Research Board

Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y Normas Técnicas Complementarias 2010.

ASHRAE 90.1-2010

FAA- AIRPORT TRAFFIC CONTROL TOWER AND TERMINAL RADAR APPROACH CONTROL FACILITY DESIGN GUIDELINES

ACI - Apron Markings and Signs Handbook. (2009). *Apron Markings and Signs Handbook*. Geneva: Airports Council International.

Arup - Anteproyecto. (2014). *Anteproyecto Ejecutivo General del Aeropuerto*. Madrid: Arup Latin America, S.A.U.

Asphalt Institute. (2003). *Performance Graded Asphalt Binder Specification and Testing (SP-1)*. US: Asphalt Institute.

ASTM - F2611-11. (2011). *Standard Guide for Design and Construction of Chain Link Security Fencing*. West Conshohocken, PA: ASTM International.

BS 1722-10:2006. (2006). *Fences. Specification for anti-intruder fences in chain link and welded mesh*. London: British Standards Institution.

Ciudad de México DF - Normas Técnicas. (1995). *Normas Técnicas Complementarias para Instalaciones de Abastecimiento de Agua Potable y Drenaje*. Mexico DF: Gaceta Oficial del Distrito Federal.

CONAGUA - Manual. (2009). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento*. Mexico DF: Comisión Nacional del Agua.

DGAC - CO DA 04/07 R-2. (2013). *Requisitos para Regular la Construcción, Modificación y Operación de los Aerodromos Civiles*. Mexico DF: Dirección General de Aeronautica Civil.

DGAC - CO DA 05/07 R-1. (2012). *Requisitos para Regular la Construcción, Modificación y Operación de los Helipuertos*. Mexico DF: Dirección General de Aeronautica Civil.

EASA - Explanatory Note to Decision 2015/001/R. (2015). *Update of CS ADR-DSN.D.260 Taxiway minimum separation distance*. Cologne: European Aviation Safety Agency.

EASA - Notice of Proposed Amendment 2014-21. (2014). *Update of CS ARD-DSN.D.260 Taxiway minimum separation distance*. Cologne: European Aviation Safety Agency.

EN 858-2. (2003). *Separator systems for light liquids (e.g. oil and petrol)*. Brussels: European Committee for Standardization.

FAA - Advisory Circular 150/5200-33B. (2007). *Hazardous Wildlife Attractants on or Near Airports*. Washington DC: Federal Aviation Administration.



- FAA - Advisory Circular 150/5300-14C. (2013). *Design of Aircraft Deicing Facilities*. Washington DC: Federal Aviation Administration.
- FAA - Advisory Circular 150/5320-5D. (2013). *Airport Drainage Design*. Washington DC: Federal Aviation Administration.
- FAA - Advisory Circular 150/5360-13. (1988). *Planning and Design Guideline for Airport Terminal Facilities*. Washington DC: Federal Aviation Administration.
- FAA - Advisory Circular 150/5370-10G. (2014). *Standards for Specifying Construction of Airports*. Washington DC: Federal Aviation Administration.
- FAA - Advisory Circular AC150/5320-6E. (2009). *Airfield Pavement Design and Evaluation*. Washington DC: Federal Aviation Administration.
- FAA - FAARField. (2010). *FAARField Airport Pavement Design Software v1.305*. Washington DC: Federal Aviation Administration.
- FHWA - Pavement Design Guide. (2002). *Pavement Design Guide, A Guide for Empirical Mechanistic Design*. Washington DC: Federal Highway Administration.
- Flight Safety Foundation - ALAR Tool Kit. (2000). *FSF ALAR Briefing Notes*. Alexandria, VA: Flight Safety Foundation.
- FP-FREE - Scheme Design Report. (2015). *Volume 03.01 thru 03.05*. Mexico DF: Foster + Partners | Fernando Romero Enterprise.
- Geotec - Estudios de Exploración del Subsuelo. (2013). *Estudios de Exploración del Subsuelo y Pruebas de Laboratorio en el Terreno*. Mexico DF: Geotec, S.A. de C.V.
- Geotec, S.A. de C.V. (2013). *Estudios de Exploración del Subsuelo y Pruebas de Laboratorio en el Terreno Aeroportuarios en el Centro de País*. Ciudad de Mexico: Geotec.
- Hoyle, C. (2014). World Air Forces 2015. *Flightglobal Insight*, 10-34.
- ICAO - Annex 14 Volume I. (2013). *Aerodrome Design and Operations*. Montréal: International Civil Aviation Organization.
- ICAO - Annex 14 Volume II. (2013). *Heliports*. Montréal: International Civil Aviation Organization.
- ICAO - Doc 9137 Part 2. (2002). *Pavement Surface Conditions*. Montréal: International Civil Aviation Organization.
- ICAO - Doc 9157 Part 1. (2006). *Aerodrome Design Manual Part 1: Runways*. Montréal: International Civil Aviation Organization.
- ICAO - Doc 9157 Part 2. (2005). *Aerodrome Design Manual Part 2: Taxiways, Aprons and Holding Bays*. Montréal: International Civil Aviation Organization.
- ICAO - Doc 9157 Part 3. (1983). *Aerodrome Design Manual Part 3: Pavements*. Montréal: International Civil Aviation Organization.
- ICAO - Doc 9157 Part 4. (2004). *Visual Aids*. Montréal: International Civil Aviation Organization.
- ICAO - Doc 9674. (2002). *World Geodetic System - 1984*. Montréal: International Civil Aviation Organization.
- Mohammad et al. (1999). *Evaluation of Resilient Modulus of Subgrade Soil by Cone Penetration Test*. Transport Research Board.
- NATO - Bi-SC Directive 85-5. (2010). *NATO Approved Criteria and Standards for Airfields*. Norfolk, VA: North Atlantic Treaty Organization.
- NCHRP. (2004). *Guide for Mechanistic-Empirical Design of New and Rehabilitated Pavement Structures*. US: Transportation Research Board.
- Nevarez, J. (2014, 05 27). Altura pistas.
- NFPA - 415. (2013). *Standard on Airport Terminal Buildings, Fueling Ramp Drainage, and Loading Walkways*. Quincy, MA: National Fire Protection Association.
- SCT - Términos de Referencia. (2014). *Invitación No. IO-009KDH999-T3-2014 Términos de Referencia*. Mexico DF: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Reglamento de Construcción de la Ciudad de México y sus Normas Técnicas Complementarias.