



UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO



FACULTAD DE CONTADURÍA Y CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

**PROPUESTA DE SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA VEHICULAR UNIVERSITARIO
PARA LOS ESTACIONAMIENTOS DE LA UMSNH.**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA**

**PRESENTA
JEAN PAUL MENDOZA GONZÁLEZ**

**ASESOR
M.A. ERIK ALFARO CALDERÓN**

**CO-ASESOR
DR. GERARDO G. ALFARO CALDERÓN**

Morelia Michoacán, Agosto de 2010.

RESUMEN

Lo que se realizó en el presente trabajo fue fundamentar y justificar mediante los conocimientos obtenidos en la realización de esta investigación, todas las características, requerimientos, funcionalidades y bondades que implica la implementación de un sistema de video vigilancia vehicular remoto para los estacionamientos que se encuentran en la UMSNH.

Asimismo, se propone un sistema de vigilancia de esta naturaleza describiendo las especificaciones de los dispositivos y elementos necesarios para el funcionamiento óptimo de ésta propuesta.

Anexándose de planos de distribución física de elementos de seguridad y vigilancia, dispositivos tecnológicos y de componentes de seguridad vial, que es en donde todo lo aprendido con anterioridad en la realización de este proyecto se materializa y refleja su destino dentro de los aparcamientos del campus universitario nicolaita.

El trabajo que aquí se presenta es una investigación me ha dado una gran enseñanza, orgullo y satisfacción en su elaboración.

ÍNDICE

Introducción

PRIMERA PARTE. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Definición del problema
Justificación
Preguntas de investigación
Objetivo

SEGUNDA PARTE. MARCO TEÓRICO

PRIMER CAPÍTULO. INTRANET

- 1.1.- Definición de Intranet
- 1.2.- Estándares y protocolos de Internet
 - 1.2.1.- TCP/IP (Transfer Control Protocol / Internet Protocol)
 - 1.2.2.- HTTP (HyperText Transfer Protocol)
 - 1.2.3.- FTP (File Transfer Protocol)
- 1.3.- Lenguajes de Internet
 - 1.3.1.- HTML (HyperText Markup Language)
- 1.4.- Direcciones en Internet
 - 1.4.1.- Direcciones IP
 - 1.4.2.- DNS (Domain Name System)
 - 1.4.3.- URL (Uniform Resource Locator)
- 1.5.- Arquitectura Cliente – Servidor
- 1.6.- Redes LAN (Local Area Network)
 - 1.6.1.- Topologías de red
- 1.7.- Redes WLAN (Wireless Local Area Network)

SEGUNDO CAPÍTULO. INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

2.1.- Definición de información

2.2.- Definición de comunicación

2.3.- Tipos de señales

2.3.1.- Señal analógica

2.3.2.- Señal digital

2.4.-Tipos de transmisión

2.4.1.- Transmisión en paralelo

2.4.2.- Transmisión en serie

2.5.- Modos de transmisión

2.6.- Medios de transmisión

2.6.1.- Medios guiados

2.6.2.- Medios no guiados

2.7.- Perturbaciones de transmisión

2.8.- Tecnología web

2.8.1.- Servidor web de video

2.8.2.- Cámara IP

2.8.3.- Navegador web

2.9.- Óptica

2.9.1.- Difracción

2.9.2.- Interferencia

2.9.3.- Reflexión

2.9.4.- Refracción

2.9.5.- Espectro electromagnético

2.9.6.- Ondas infrarrojas

2.10.- Video

2.10.1.- Elementos

2.10.2.- Características de los flujos de video

TERCER CAPÍTULO. SEGURIDAD

3.1.- Definición de seguridad

3.2.- Seguridad vial

3.3.- Reglamento de la ley de tránsito y vialidad del estado de Michoacán de Ocampo

3.4.- Seguridad web

**TERCERA PARTE. CASO DE APLICACIÓN
SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA VEHICULAR UNIVERSITARIO**

CUARTO CAPÍTULO. DESCRIPCIÓN GENERAL

4.1.- Definición del sistema

4.2.- Identificación de espacios

QUINTO CAPÍTULO. DEFINICIÓN DE RECURSOS

5.1.- Recurso humano

5.2.- Recursos tecnológicos

5.2.1.- Cámaras IP

5.2.2.- Tecnología inalámbrica

5.2.3.- WAP (Wireless Access Point)

5.2.4.- Servidores de video

5.2.5.- Equipos de cómputo

5.3.- Recursos materiales de seguridad vial

5.3.1.- Plumas de contención

5.3.2.- Postes de iluminación

5.3.3.- Reductores de velocidad

5.3.4.- Señalamientos viales

5.3.5.- Rampas para discapacitados

5.3.6.- Equipamiento para personal de vigilancia

5.4.- Manual de operatividad

SEXTO CAPÍTULO. DISTRIBUCIÓN FÍSICA

6.1.- Clasificación de distribuciones

6.2.- Aclaraciones

6.3.- Distribución tecnológica

6.3.1.- Zona A

6.3.2.- Zona B

6.3.3.- Zona C

6.3.4.- Zona D

6.3.5.- Zona E

6.3.6.- Conexión B-D

6.3.7.- Conexión B-E

6.4.- Distribución de material de seguridad vial

6.4.1.- Zona A

6.4.2.- Zona B

6.4.3.- Zona C

6.4.4.- Zona D

6.4.5.- Zona E

6.4.6.- Conexión B-D

6.4.7.- Conexión B-E

6.5.- Cuantificación de recursos

Conclusión

Bibliografía

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se encuentra dividida en tres partes.

La primera parte titulada *Protocolo de investigación*, se sientan las bases en la que la investigación se fundamenta y el objetivo esperado de la presente propuesta.

La segunda parte, llamada *Marco teórico* abarca todos los temas con los conocimientos básicos necesarios para el desarrollo y entendimiento de la tercera parte.

Dentro de esta segunda parte se desarrollaron tres capítulos:

En el primer capítulo denominado *Intranet* se define lo que es una red interna privada, así como de los protocolos, estándares y lenguajes utilizados en las redes. También de las direcciones que se utilizan, topologías de redes locales y las redes locales inalámbricas.

En el segundo capítulo *Información y comunicación* se definen ambos conceptos y se detallan los tipos de señales, formas de transmisión y medios a través de los cuales se envían los datos y las posibles interferencias que estos pueden sufrir. Así mismo se definen y detallan lo que es un servidor web de video, una cámara IP y un navegador web.

Aún en este mismo capítulo segundo se abarcan todos los fenómenos referentes a la visión y óptica del ser humano, el espectro electromagnético y el espectro visible del hombre. En la parte de video se explican los elementos que lo conforman.

El último y tercer capítulo de *Seguridad* se define lo que es seguridad y su variante de seguridad vial, así como listar los artículos importantes del Reglamento de la Ley de Tránsito y Vialidad del Estado de Michoacán. También de sentar las bases que rigen la seguridad en aplicaciones web.

En la tercera parte *Caso de aplicación* trata acerca del estudio específico de este trabajo de investigación de propuesta de sistema de video vigilancia vehicular universitario y abarca tres capítulos.

El cuarto capítulo llamado *Descripción general* se hace una explicación a grandes rasgos de las funciones que pretende el sistema aquí propuesto al mismo tiempo que se identifican todos los espacios en donde se implementará éste sistema de vigilancia.

Dentro del quinto capítulo *Definición de recursos* se especifican todos los recursos humanos, tecnológicos y materiales necesarios para el funcionamiento, realización de actividades y logro de objetivos satisfactorios del presente trabajo de investigación; así como un manual de operatividad sugerido de actividades y de diferentes escenarios que pueden llegar a suceder y sus cursos de acción para los vigilantes de los estacionamientos.

El sexto y último capítulo *Distribución física* de este estudio se visualizan los planos de distribución física de tecnología y demás recursos definidos en el capítulo anterior, así como la cantidad requerida de cada uno de ellos.

Y para finalizar en *Conclusión* se expresan comentarios personales finales del autor acerca de este trabajo de investigación.

PRIMERA PARTE
PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Definición del problema

El ser humano esta en la búsqueda constante de satisfacer sus necesidades, una de ellas es la seguridad individual.

La seguridad es el estado de ánimo o sensación de protección, confianza, resguardo, certidumbre, paz e inclusive de libertad que tiene una persona en cierta situación.

La inseguridad en los últimos tiempos a llegado a ser uno de los temas centrales de preocupación en la sociedad y por lo tanto una de las cuestiones a resolver en la actualidad (Carmahuaca, D. 2005).

El robo y hurto, parcial o total; así como el daño al patrimonio de una persona es uno de las formas de inseguridad más comunes hoy en día.

El robo de vehículos constituye uno de los delitos que más a incrementado en los últimos años, provocando una gran incertidumbre a todo aquel usuario de un automóvil. Así también el vandalismo hacia los mismos autos les genera una gran inseguridad a los automovilistas.

De acuerdo con estadísticas al mes de Diciembre de 2009 de la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS) en dicho año se reportaron 67,290 robos de vehículos en el país, el volumen más alto en los últimos diez años; de los cuales se recuperaron 26,654 de ellos que representan sólo el 39% aproximadamente.

Especifiquemos más estos números proporcionados por la AMIS.

Del total de automóviles robados, el 64% fue por que el vehículo se encontraba estacionado y el 36% restante fue con el uso de violencia.

De igual manera del total de robos de autos reportados, cerca de 64 mil de ellos fueron hurtados en la vía pública y poco más de 3 mil vehículos más se encontraban en un estacionamiento.

La clasificación de robos totales de acuerdo con el día de la semana en que ocurrieron fue para los días Lunes 11%, Martes 15%, Miércoles 20%, Jueves 20%, Viernes 17%, Sábados 10% y Domingos 7%.

Las horas del día en las que se registraron mayor cantidad de robos fueron de las 14:00 a las 16:00 horas con el 15% del total de delitos, le siguen de 16:00 a 18:00 horas con 13%, y de 12:00 a 14:00 horas con 12%.

Con respecto a los modelos de los automóviles robados casi el 30% de ellos era de modelo 2010 a 2008, mientras que los modelos de 2007 a 2003 obtuvieron un 27% del total de robos.

En México solamente existen cerca de 11 millones de automóviles asegurados, es decir, el 47% de los vehículos se circulan en la república.

En la ciudad de Morelia Michoacán, de acuerdo con un estudio elaborado por el Observatorio Urbano de Morelia (n.d.), nos señala que el delito más recurrente en esta ciudad capital es el robo de vehículos. En el año de 2007 se reportaron 1,834 robos mientras que en el 2008 el número disminuyó a 683 delitos.

En el campus de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, ubicado en la Avenida Francisco J. Múgica sin número Colonia Felicitas del Río, en la ciudad de Morelia Michoacán México (Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas n.d.); cuenta con diversos espacios destinados como estacionamientos de vehículos para toda la comunidad universitaria.

De acuerdo con el vigilante Carlos Moreno Hernández, encargado de seguridad de la Universidad (comunicación personal, Marzo 8 de 2010), durante el 2009 se reportaron 38 robos de vehículos en los aparcamientos de la Universidad de los cuales se recuperaron solamente 8 de ellos. En el primer bimestre de 2010 se han reportado 5 robos y sin ningún recuperado aún.

También comenta que los autos más recurrentes por los delincuentes son los automóviles modelo Jetta, Tsuru II y Sentra. Acerca del personal de vigilancia existente en la Universidad explica que solamente existen 4 personas por turno para todo el campus universitario, los cuales, él considera insuficientes dadas las dimensiones de la institución.

Como una observación personal se identificaron varios problemas existentes en los estacionamientos de esta Universidad.

Uno de estos problemas es el historial de vehículos que han sufrido de diversos delitos que van desde el robo total o parcial de vehículos hasta el daño o actos de vandalismo hacia ellos.

Así como la inexistencia de cualquier tipo de tecnología de seguridad vehicular en los aparcamientos.

También la insuficiencia de personal de seguridad y vigilancia en relación con la cantidad de carros estacionados, dimensiones y dispersión de los estacionamientos del campus. Además de la ausencia de control de acceso a los estacionamientos.

Y por último, la presencia de personas que realizan actividades de limpieza de automóviles que cuentan con autorización para realizar estas tareas pero que no tienen una relación laboral con la institución educativa y no cuentan con la capacitación suficiente como para garantizar la seguridad de los automovilistas y la de sus vehículos.

Justificación

Las razones por las cuales se sustenta la realización de este trabajo de investigación son las siguientes.

Principalmente, la tecnología es una forma de mejorar la calidad de vida del ser humano y facilitar las actividades que éste realiza diariamente.

Específicamente al presente caso de estudio, por la cantidad de ilícitos cometidos en los estacionamientos de la Universidad; independientemente si estos hayan sido muchos o casos contados, simplemente no deben de ocurrir dentro en una institución educativa.

También se sostiene en la cantidad de automóviles y en las dimensiones y dispersión de los estacionamientos de Ciudad Universitaria. Ligado a ello, se encuentra el factor humano que se encarga de estas actividades de vigilancia, siendo estas en cantidad insuficientes de acuerdo a la magnitud de las instalaciones del campus además de que no cuentan con el equipo necesario para realizar sus tareas.

Asimismo se apoya en la presencia de personas que no tienen ningún tipo de capacitación necesaria para realizar actividades de seguridad y vigilancia, mismas que llevan a cabo tareas de limpieza y custodia de automóviles, sin contar con un perfil o físico adecuados o suficientes para realizar labores de vigilancia en los aparcamientos.

Al mismo tiempo de brindarle a la comunidad universitaria la seguridad del resguardo de sus vehículos; además de darle un realce a toda la imagen de la Universidad Michoacana.

Concluyendo, el presente trabajo de investigación es una propuesta para minimizar los robos de vehículos en los estacionamientos de la UMSNH y mejorar el modo de vigilancia existente.

Preguntas de investigación

Se precisaron dos preguntas de investigación importantes que definen el rumbo del presente estudio.

Las preguntas son:

¿Es factible la instalación dentro de la UMSNH de un sistema de video vigilancia vehicular?

¿Aumentaría la confianza del automovilista al estacionar su vehículo con el sistema de vigilancia aquí propuesto?

Se formularon sólo estas dos preguntas puesto que la esta propuesta de vigilancia vehicular pretende minimizar en lo posible el hurto de vehículos y como resultado ofrecerle a los conductores la seguridad y confianza de la protección de sus automóviles.

Objetivo

El objetivo de la presente propuesta es la de implementar un sistema de video vigilancia vehicular para los estacionamientos de Ciudad Universitaria, sentando las bases y requerimientos que se necesiten para su correcta instalación y funcionamiento.

Con las metas implícitas de brindarle a todo aquel que haga uso de los aparcamientos, la confianza y seguridad de que su automóvil se encuentra vigilado por tecnología y personal suficiente y capacitado.

SEGUNDA PARTE
MARCO TEÓRICO

PRIMER CAPÍTULO. INTRANET

1.1.- Definición de Intranet

Norton (2000, p. 248) define a una red como el modo de conectar computadoras para que se puedan comunicar, intercambiar información y compartir recursos.

Así bien, una intranet es una red privada que utiliza los protocolos de transporte de Internet TCP/IP para la comunicación entre computadoras y compartir recursos de forma segura (Fuentes, R. 2002).

Una intranet tiene como objetivos principales la agilización de información interna y la ampliación del acceso a ella; también la optimización de procesos, reduciendo el tiempo de los procesos como potenciar el flujo de la información.

Entre las ventajas más destacables de una intranet se encuentran el incremento de la productividad del personal, reducción de costos, rápida amortización de la red, agilización en los procesos y la información, personalización del diseño de acuerdo a las necesidades empresariales y la transmisión de información en tiempo real. (Consejería de Educación y Ciencia del Principado de Asturias n.d.)

1.2.- Estándares y protocolos de Internet

La Real Academia Española en su Diccionario de la Lengua Española (2001), nos define estándar como un modelo, patrón o norma. La acepción tecnológica de estándar es la de una especificación técnica que regula ciertos procesos con el fin de garantizar su interoperabilidad (Wikipedia, 2009).

Mientras que un protocolo es un conjunto de reglas utilizadas por computadoras para su intercomunicación a través de una red.

En la actualidad existen un gran número de protocolos de Internet pero sólo ahondaremos en los más utilizados.

1.2.1.- TCP/IP (Transfer Control Protocol / Internet Protocol)

O lo que es lo mismo en español Protocolo de Control de Transmisión / Protocolo de Internet. El funcionamiento de la Internet es debido a que cada computadora que se encuentra conectada a ella, utiliza los mismos protocolos para controlar su comunicación. Norton (2000, p. 293) agrupa a este conjunto de reglas o protocolos utilizados en la red bajo una misma denominación, TCP/IP.

Gómez y Suárez (2004, p. 47) nos hablan de la garantía que ofrece este protocolo, la fiabilidad entre equipos y para cada uno de los servicios que Internet proporciona. Cada tipo de servicio cuenta con su protocolo específico, por ejemplo para el World Wide Web se utiliza http y https.

Este par de protocolos son un conjunto de normas que rigen las transmisiones de datos entre las computadoras una red.

Específicamente el protocolo TCP, se encarga de fragmentar la información en paquetes y garantizar la fiabilidad en la transmisión de datos del transmisor hacia el receptor donde se lleva a cabo la reagrupación de los paquetes.

Mientras que el protocolo IP tiene como objetivo el encaminar los paquetes de datos a través de la red, eligiendo la ruta que cada uno debe tomar para llegar a su destino.

Stallings (2000, p. 52) nos habla de la arquitectura del protocolo TCP/IP, que está dividido en cinco capas:

- **Capa de aplicación**
Proporciona la comunicación entre aplicaciones.
- **Capa de transporte**
Proporciona un servicio de transferencia de datos.
- **Capa de Internet**
Encamina los datos del origen al destino a través de la red.
- **Capa de red**
Se relaciona con la interfaz lógica entre el sistema final y una subred.
- **Capa física**
Define las características del medio de transmisión.

Cuando el transmisor envía un bloque de datos (BD), cada capa añade un encabezado (información de control). Para cuando los datos lleguen al receptor (con los encabezados del transmisor), cada cabecera se descarta de manera contraria a como se añadieron de forma que como resultado quede solo el bloque de datos (Figura 1).

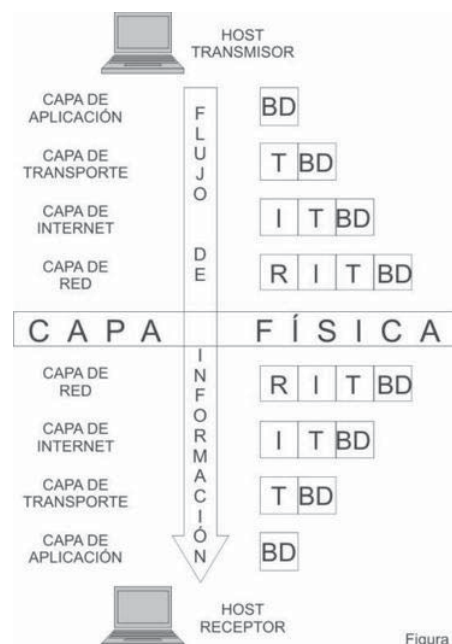


Figura 1

1.2.2.- HTTP (HyperText Transfer Protocol)

Este protocolo es utilizado en las transacciones de petición – respuesta entre un cliente y un servidor mediante un navegador web (Stallings, 2000, p. 676).

Cuando el cliente realiza una petición a través del navegador, la información transferida se le llama recurso, que es identificado a través de una URL (Uniform Resource Locator) o Localizador Uniforme de Recursos.

El protocolo HTTP no almacena ninguna información de conexiones anteriores, es por almacenamiento de las cookies por parte de los servidores en los sistemas cliente; permitiendo tener una noción de sesiones anteriores.

Las transacciones están conformadas por un encabezado, acompañado de una línea en blanco y algún otro dato adicional. En este encabezado se especifican la acción requerida del servidor.

La utilización de dichos encabezados le da una gran maniobrabilidad al protocolo; ya que permite el envío de información acerca de la descripción de la transacción requerida, permitiendo la autenticación, cifrado e identificación del usuario. A estos encabezados se le llaman también metadatos puesto que contienen datos acerca de los mismos datos.

Recibida la petición el cliente puede enviar al cliente distintas respuestas.

- Un código que muestra que la petición realizada fue incorrecta o que se solicita de autenticación para su acceso.
- Solamente información de la solicitud realizada.
- O también la información tal y cómo se solicita.

HTTP permite enviar documentos de todo tipo y formato; lo que lo hace ideal para transferir audio y video. Una gran ventaja de este protocolo.

1.2.3.- FTP (File Transfer Protocol)

El protocolo de transferencia de archivos es un protocolo utilizado para la transferencia de archivos entre computadoras de una red, basado en una arquitectura cliente-servidor.

Una desventaja de este protocolo es la seguridad, puesto que cualquier intercambio de información se realiza en texto plano; aunque ofrece una gran velocidad de conexión.

Una solución a este problema de seguridad es el uso de aplicaciones como scp¹ y sftp², ambos incluidos en el paquete SSH³ que se encarga de cifrar todo el tráfico en la transferencia de archivos.

1.3.- Lenguajes de Internet

Este tipo de lenguajes son utilizados para la transmisión de información entre computadoras.

De acuerdo a la Wikipedia (2009). Clasifica a los lenguajes informáticos utilizados en las computadoras de la siguiente manera:

- Lenguajes de programación.
- Lenguajes de especificación.
- Lenguajes de consulta.
- Lenguajes de marcas (HTML).
- Lenguajes de transformación.
- Lenguajes o protocolos de comunicaciones (HTTP, FTP).
- Lenguajes de sonido.
- Lenguajes gráficos.
- Pseudocódigo.

¹ Secure Copy es un medio de transferencia de archivos segura.

² Secure FTP es un protocolo para la transferencia de archivos en un flujo de datos fiable.

³ Secure SHell es un protocolo para el acceso y copia de datos segura de forma remota.

De los enlistados, solamente abarcaremos HTML.

Un lenguaje de marcas es una manera de codificar documentos agregando además del texto, etiquetas o marcas para darle cierta estructura o presentación a dicho texto.

Mientras que los protocolos de comunicaciones son el conjunto de normas para la representación, señalización, autenticación y detección de errores para el envío de información.

1.3.1.- HTML (HyperText Markup Language)

El Lenguaje de Marcas de Hipertexto es el lenguaje de marcas que predomina para la construcción de páginas web.

Es utilizado para la definir la estructura y forma del texto de una página, así como complementos que se le quieran añadir, por ejemplo una imagen.

Las etiquetas se utilizan entre corchetes angulares (<, >), utilizando comandos especiales de HTML para modificar la presentación o tipografía del texto del contenido. Estas instrucciones son interpretadas por un navegador web.

Aníbarro (2001), clasifica la estructura de una página web en dos partes importantes: el encabezado y el cuerpo de la página. Al mismo tiempo existen tres etiquetas que no pueden faltar en una página:

- **<html> </html>** Este indica al navegador de que el documento que se está abriendo es de tipo HTML. Esta etiqueta se abre al inicio de la página y cierra al final de ella.
- **<head> </head>** Enseguida se encuentra la etiqueta head donde se anota el encabezado de la página.

- **<body> </body>** Entre estas etiquetas se muestra todo el contenido que se desee. Se abre después del head y cierra antes del cierre mismo de html.

Veamos un ejemplo:

```
<html>  
  <head> html </head>  
  <body>  
    Ejemplo de etiquetas de html  
  </body>  
</html>
```

Existen muchas otras etiquetas en HTML; etiquetas de color, de estilo de letra, para la inserción de imágenes, etcétera.

Pero las tres etiquetas del ejemplo anterior son las básicas para poder visualizar y hacer funcionar correctamente el contenido de una página web.

1.4.- Direcciones en Internet

Norton (2000, p. 294) nos define a la actividad de Internet como las computadoras que se comunican utilizando el protocolo TCP/IP.

Para esta intercomunicación de computadoras, cada una de ellas cuenta con un número único que las identifica, llamado dirección IP; que a su vez cuentan con una dirección DNS.

1.4.1.- Direcciones IP

Cada equipo que se encuentra conectado a una red tiene asignado un número identificador llamado dirección IP o dirección de protocolo de Internet (Gómez y Suárez, 2004, p. 48).

Esta dirección se encuentra formada por cuatro partes, cada una siendo un número entre 0 (cero) y 255.

Cada una de estas cuatro partes es llamado octeto por estar formado por ocho bits, lo que equivale a un byte.

Véase el siguiente ejemplo:

A nivel de bits tenemos

11111111 . 11111111 . 11111111 . 11111111
(*octeto*) . (*octeto*) . (*octeto*) . (*octeto*)
(*byte*) . (*byte*) . (*byte*) . (*byte*)
(*32 bits*)

Lo que equivale a

255 . 255 . 255 . 255

Existen tres clases de direcciones IP:

- **Clase A:** el primer octeto se utiliza para identificación de red, dejando los demás octetos para los hosts⁴.
- **Clase B:** los dos primeros octetos son para identificación de red y los dos restantes para asignación de hosts.
- **Clase C:** los tres primeros octetos están destinados para la identificación de la red y el último para los hosts de la misma.

⁴ Hosts son las computadoras que se encuentran conectadas a una red, proveyendo o utilizando servicios de ella.

A continuación veamos una tabla de rango, cantidades de redes y hosts de cada clase de dirección IP.

Clase	Rango	No. de redes	No. de hosts	Netmask ⁵
A	1.0.0.0 a 127.255.255.255	126	16'777,214	X.255.255.255
B	128.0.0.0 a 191.255.255.255	16,384	65,534	X.X.255.255
C	192.0.0.0 a 223.255.255.255	2'097,152	254	X . X . X . 255

Las direcciones del 224.0.0.0 a 239.255.255.255 y las 240.0.0.0 a 255.255.255.255 son de multidifusión y uso futuro respectivamente (Stallings, 2000, p. 505).

Algo que cabe señalar es que la dirección 0.0.0.0 es utilizada mientras las computadoras arrancan y no se les ha asignado una dirección. También todas las direcciones 127.X.X.X llamada dirección loopback (buclelocal), están reservadas para pruebas de retroalimentación.

En la actualidad se prevé la ampliación drástica de las direcciones IP a la versión IPv6 (sucesor del IPv4⁶) que utiliza 16 bytes, con el fin de solucionar la escasez y desperdicio de asignaciones de direcciones de sus antecesores.

⁵ Netmask o máscara de red es el conjunto de bits que delimitan el ámbito de una red.

⁶ IPv4 es la versión sucesora del protocolo IP, utiliza 32 bits.

1.4.2.- DNS (Domain Name System)

Una manera más sencilla de acceder a las computadoras sin tener que utilizar las direcciones IP, es a través del DNS o lo que es lo mismo Sistemas de Nombre de Dominio.

Al mismo tiempo que las computadoras tienen asignadas una dirección IP, a cada una de ellas tiene asignada un nombre o DNS (Norton, 2000, p 294).

Los Sistemas de Nombre de Dominio es un servicio que permite a cada computadora identificarla mediante un nombre que se traduce a la dirección IP que le corresponde (Gómez y Suárez, 2004, p. 48).

Un servidor DNS es la encargada de proveer a los usuarios una nomenclatura que equivalga a la dirección IP (ITESM CCM⁷, 2002).

Estos servidores se constituyen por sistemas de bases de datos que traducen los nombres de dominio a sus respectivas direcciones IP.

1.4.3.- URL (Uniform Resource Locator)

Un Localizador Uniforme de Recursos, es una consecución de caracteres, utilizado para el nombramiento de recursos de Internet para su localización.

Esta cadena de caracteres se le asigna una dirección única para cada uno de los recursos disponibles en Internet. Mencionada cadena esta formada por el nombre de la computadora que ofrece el recurso, el directorio en donde se encuentra, el nombre del archivo requerido y el protocolo usado.

⁷ Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Ciudad de México.

La sintaxis general de un URL es:

esquema://máquina/directorio/archivo

Los esquemas hace referencia al protocolo de red que se esta utilizando para acceder a dicho recurso. Algunos esquemas son HTTP, HTTPS y FTP.

Ejemplifiquemos la siguiente dirección:

http://www.fcca.umich.mx/Horarios/esc-sem1.pdf

En donde:

http:// es el esquema.

www.fcca.umich.mx es el anfitrión.

El número de puerto predeterminado por HTTP es el 80

/Horarios/esc-sem1.pdf es la ruta del recurso requerido.

Muchos navegadores de Internet no requieren la inserción de *http://* puesto que es el protocolo más común que se utiliza. Sucede lo mismo para con el puerto ya que el 80 es el establecido para este protocolo.

1.5.- Arquitectura Cliente – Servidor

De acuerdo con Norton (2000, p. 295), un modelo básico de Internet es que un usuario solicite información mediante un navegador a un servidor.

Estos servidores son computadoras poderosas y con una gran capacidad de procesamiento y de disco duro, el cual funciona como un recurso de almacenamiento compartido en una red. Los clientes solicitan una serie de operaciones y servicios a los servidores de una red (Figura 2).

Existen diversos modelos de distribución de servidores.

St-Pierre y Stéphanos (2003, p. 147) nos clasifican estos modelos de tres distintas maneras:

- ***Ambiente centralizado***

El cual solamente cuenta con una sola computadora central (servidor), el cual tiene almacenado el sistema operativo, las aplicaciones, las bases de datos y demás archivos de control.

- ***Ambiente descentralizado***

Conformado por tres niveles; un servidor se encarga de las bases de datos, y las demás de los datos y aplicaciones.

- ***Red de área local multipunto***

Este modelo reúne diversas computadoras en red a un solo servidor. Estas realizan la búsqueda de la solicitud hacia el servidor central y manda la respuesta al cliente.

La arquitectura cliente – servidor divide las aplicaciones entre las funciones y datos que se utilizarán del lado del servidor (a través de terminales tontas⁸) y las asignadas para los usuarios del lado del cliente.

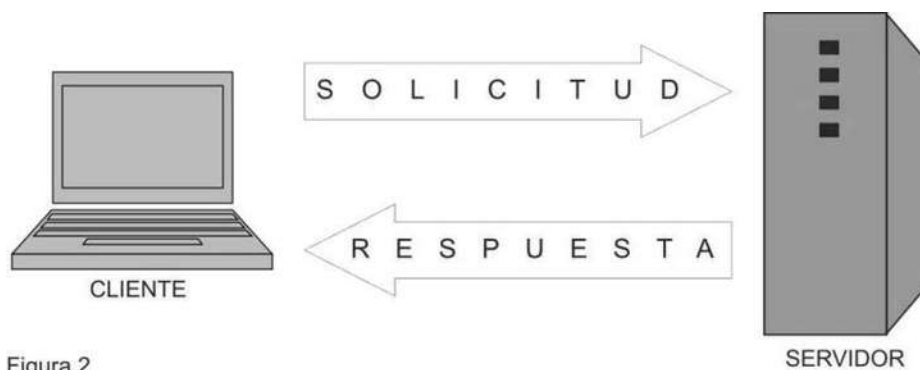


Figura 2

⁸ Terminales tontas son equipos con simples pantallas y teclados y sin ninguna capacidad de procesamiento.

Entre las ventajas que encontramos en esta arquitectura son:

- **Control centralizado:** todos los accesos, recursos e integridad del servidor son controlados por él de manera que un cliente no pueda dañar el sistema.
- **Estabilidad:** es la capacidad de poder aumentar el número de clientes o servidores sin perder la calidad de los servicios.
- **Mantenimiento:** al encontrarse distribuidas las funciones entre diferentes computadoras, facilita el reemplazo, reparación y actualización de los servidores; sin afectar los servicios.
- **Nuevas tecnologías:** el desarrollo de nuevas tecnologías se llevan a cabo bajo este esquema.

Aunque también el modelo cliente – servidor cuenta con desventajas:

- **Congestión del tráfico:** esto sucede cuando una gran cantidad de clientes hacen peticiones simultáneas provocando lentitud. El problema más usual del modelo.
- **Robustez:** esta arquitectura no cuenta con la robustez de una red P2P⁹.
- **Diferencia:** puede que el cliente no disponga de los recursos que existen en el servidor.
- **Capacitación:** en los casos de implantación, la capacitación de los usuarios suele ser complicada y de larga duración.

⁹ P2P (Peer to Peer) son redes de computadoras que actúan simultáneamente como clientes y servidores, compartiendo recursos entre ellos.
(Gómez, A. y Suárez C., 2004, p. 33).

1.6.- Redes LAN (Local Area Network)

Una red de área local de acuerdo con Norton (2000, p. 254) es una red de computadoras ubicadas físicamente muy cercanas entre ellas con el propósito de compartir recursos informáticos solamente dentro de la organización o empresa.

1.6.1.- Topologías de red

Norton (2000, p. 261) nos define a la topología de una red como la distribución física del cableado que conectan los nodos en una red.

Aunque Norton (2000, p. 261) sólo nos habla de tres topologías: bus, anillo y estrella; se explica adicionalmente las distribuciones de malla y árbol.

- **Bus:** a un mismo conducto se conectan todos los nodos.
- **Anillo:** los nodos están conectados de manera circular, cada nodo se conecta con el siguiente, y el último se conecta con el primero para así cerrar el anillo.
- **Estrella:** todos los nodos se conectan a un concentrador central (switch) que se encarga del enrutamiento de la información.
- **Malla:** cada nodo tiene un enlace único para cada otro nodo de la red.
- **Árbol:** es una variante de la estrella, en donde unos nodos se conectan a un concentrador secundario el cual se conecta a su vez a un concentrador central.

1.7.- Redes WLAN (Wireless Local Area Network)

Una red local inalámbrica es una red en la que los equipos se conectan mediante ondas electromagnéticas evitando el uso de cableado para la instalación de una red (Gómez y Suárez, 2004, p. 37).

Las redes inalámbricas de gran extensión geográfica, utilizan tarjetas de red conectadas a pequeñas antenas emisoras – receptoras de frecuencias que se conectan a un punto de acceso de la red que realiza tareas similares al de un switch, distribuyendo la información de la red.

La gran aceptación e instalación de este tipo de redes se ha venido popularizando en los últimos años. La reducción de costos, así como la gran compatibilidad e interoperabilidad de los protocolos que estas redes WLAN utilizan han ayudado al despegue del uso de este tipo de redes.

Entre las ventajas más importantes de las redes WLAN es la facilidad de movilidad de las computadoras y la rapidez en la puesta en marcha de la red.

Pero la desventaja es en cuestión de la velocidad de la transmisión, que es más lenta. También cabe destacar lo propenso a lo que están las señales a interferencias del medio.

Las WLAN soportan unas pocas docenas de usuarios, entre más usuarios utilicen la red, más lenta y congestionada se encontrará la red; sin embargo esto se puede contrarrestar añadiendo puntos de acceso a la red.

SEGUNDO CAPÍTULO. INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

2.1.- Definición de información

La Real Academia Española en su Diccionario de la Lengua Española (2001) define a la información como la comunicación o adquisición de conocimientos que permiten ampliar o precisar los que se poseen sobre una materia determinada.

También se puede definir como el conjunto de datos organizados y procesados que constituyen un mensaje.

2.2.- Definición de comunicación

La Real Academia Española también nos define en su Diccionario de la Lengua Española (2001), a la información como la transmisión de señales mediante un código común al emisor y al receptor.

2.3.- Tipos de señales

En las transmisiones de datos se debe de conocer la naturaleza de los datos, con el fin de conocer qué procesamiento se requerirá para asegurar que estos puedan ser inteligibles para el receptor o destino.

Stallings (2000, p. 73) define dato como cualquier entidad que cuenta con la capacidad de transportar información. A las señales como la representaciones eléctricas o electromagnéticas de los datos.

A su vez, precisa que la señalización es el propagar físico de las señales a través de un medio correcto. Y la transmisión es la comunicación de datos mediante la propagación y procesamiento de señales.

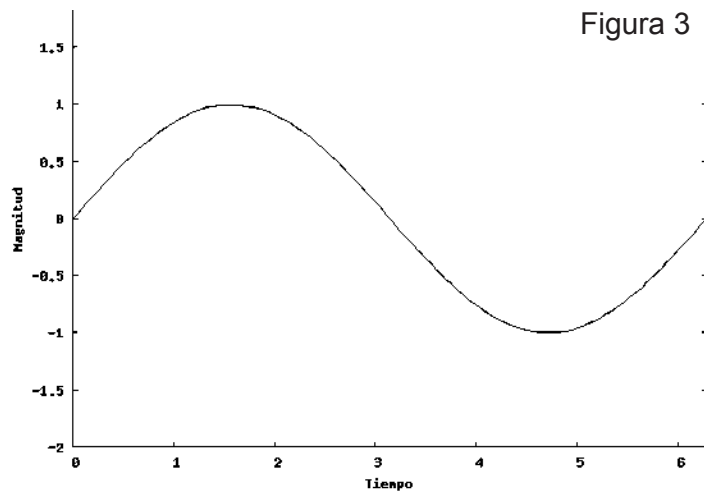
Una señal analógica es una onda electromagnética que varía continuamente y que por su naturaleza no puede propagarse a través de ciertos medios de transmisión.

Sin embargo, una señal digital es una secuencia de pulsos de tensión (tensión positiva= 1, tensión negativa= 0) puede propagarse para su transmisión (Stallings, 2000, p. 78).

2.3.1.- Señal analógica

Indica una señal continua; un conjunto de puntos específicos de datos y todos los puntos posibles entre ellos. Es una forma de onda continua que cambia suavemente en el tiempo.

Representa un dato de información generado de forma electromagnética, que varía en su amplitud y período en función del tiempo (Figura 3).



Una onda senoidal¹⁰ (o sinusoidal) son señales analógicas de una sola frecuencia. Por ejemplo las señales analógicas de video varían de acuerdo a la cantidad de luz que se está captando.

¹⁰ Una onda Senoidal es una señal analógica, en donde entre dos puntos de dicha onda existen infinitos valores (Wikipedia, 2009).

2.3.2.- Señal digital

Es una señal discreta; solamente puede tener un número de valores definidos y cambia de estado instantáneamente con respecto al tiempo.

Por discreción se entiende como una cantidad de valores definidos; de forma contraria a las analógicas en donde tiene infinitos valores en cierto rango (Figura 4).

Las partes de una señal son:

1. Nivel bajo.
2. Nivel alto.
3. Flanco de subida.
4. Flanco de bajada.

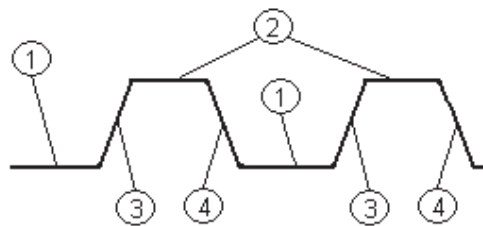


Figura 4

Entre las ventajas que se encuentran con el uso de este tipo de señales son las siguientes:

- Ante cualquier atenuación, se puede amplificar y reconstruir la señal.
- Se cuenta con sistemas de detección y corrección de errores.
- No existe la pérdida de calidad en generaciones.
- Se ven menos afectadas por perturbaciones de transmisión en comparación con las señales analógicas.

Sin embargo cuenta con algunas desventajas:

- Requiere previamente de una conversión de analógica a digital.
- Es necesaria una sincronización entre el receptor y el transmisor.
- Las señales digitales requieren de mayor ancho de banda que las señales analógicas.

2.4.-Tipos de transmisión

Los dos principales tipos de transmisión son la transmisión en paralelo y la transmisión en serie.

2.4.1.- Transmisión en paralelo

Durante la transmisión en paralelo, todos los bits se transfieren de manera simultánea (Figura 5).

Su mayor ventaja es con la velocidad de transmisión, aunque la desventaja por la cantidad de líneas de transmisión en función de la cantidad de bits transmitidos.

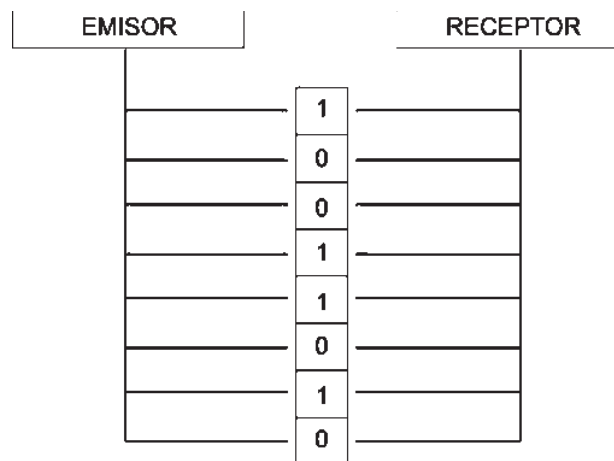


Figura 5

2.4.2.- Transmisión en serie

En este tipo de transmisión los bits se envían uno tras otro, por lo general en paquetes de 10 bits: 1 bit de salida, 7 u 8 de mensaje y finalmente 1 o 2 bits de llegada (St-Pierre y Stéphanos, 2000, p. 21).

Entre las ventajas que cuenta es por el menor costo de hilos de transmisión en factor de los bits transmitidos. Pero una gran desventaja es la lentitud de transmisión de datos.

Existen dos tipos de transmisión en serie (Figura 6):

- **Transmisión síncrona**

La transmisión se hace de forma de una cadena continua de bits, sin utilizar código de inicio o fin. La sincronización entre ambos equipos es muy importante. El receptor lleva a cabo la tarea de separar los bits en bytes.

- **Transmisión asíncrona**

En este tipo de transmisión la sincronización de los equipos no es necesaria. Se hace uso de bits de inicio y parada, al principio y final de cada byte para indicar la longitud del byte.

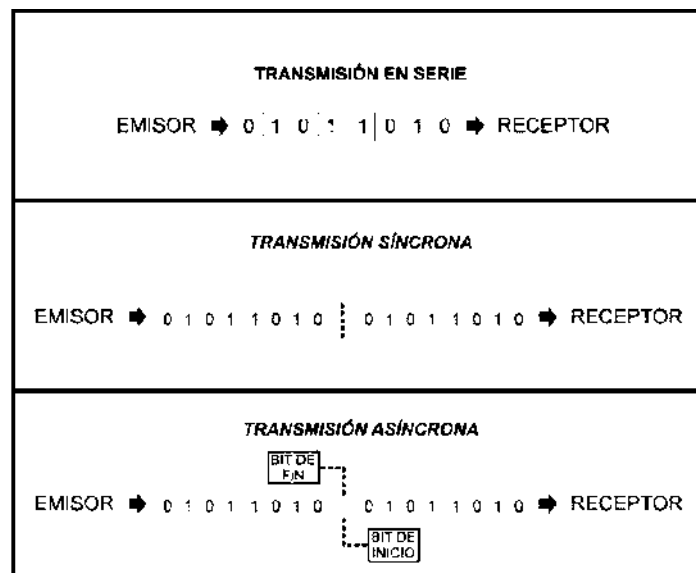


Figura 6

2.5.- Modos de transmisión

Los modos de transmisión hacen referencia en la forma en que viaja la información a través del circuito de datos. Existen tres modos de transmisión:

- ***Simplex***

En este modo de transmisión los datos solamente pueden viajar en un sentido. Este tipo de transmisión no es muy utilizado.

- ***Half – Duplex***

Aquí los datos pueden viajar en ambos sentidos pero no simultáneamente, exigiendo un tiempo de inversión. Este tipo de datos es el más usado comúnmente.

- ***Full Duplex***

Este modo permite la transmisión de datos de manera simultánea en ambos sentidos.

2.6.- Medios de transmisión

Los medios de transmisión hace referencia a los cables, alambres y otros canales de comunicación por los cuales viaja la información (Norton, 2000, p. 263).

Estos son los medios que proporcionan un conductor de comunicación entre diferentes dispositivos electrónicos. Se clasifican en dos diferentes tipos de medios: guiados y no guiados (Figura 7).

2.6.1.- Medios guiados

Los medios guiados permiten la comunicación de datos de un dispositivo a otro. Los factores de capacidad de transmisión y la velocidad dependen de la distancia y el medio de enlace utilizado.

Los medios de transmisión guiados más comunes son:

- ***Cable UTP (Unshielded Twisted Pair)***

El cable par trenzado está formado por ocho filamentos de cobre cubiertos de plástico trenzados en pares y a su vez los cuatro pares recubiertos en otra cubierta de plástico.

El motivo por el cual se encuentran trenzados es para que reciban interferencias en la misma intensidad y no solamente a un solo hilo de cobre. Estos cables resisten velocidades de transmisión de hasta 150 Mbps.

- ***Cable STP (Shielded Twisted Pair)***

Es una variante de UTP. Los cuatro pares de hilos de cobre se encuentran forrados por un recubrimiento metálico con el fin de absorber interferencias externas. Es más costoso y difícil de manipular que el cable UTP.

- ***Cable coaxial***

Formado por un alambre de cobre, seguido de un aislante dieléctrico¹¹ forrado de una malla de cobre, todo cubierto de un plástico protector. Tiene capacidades de transmisión más altas que el UTP y el STP, además de ser menos susceptible a perturbaciones. Su alto costo y las mejoras realizadas en los cables UTP y STP han provocado su desuso.

¹¹ Dieléctrico se le denomina al material que no conduce la electricidad y se utilizan como aislantes eléctricos.

- ***Fibra óptica***

Son delgados filamentos de vidrio o plástico transparente cubierto de varias capas protectoras plásticas aislantes.

A través de él los datos viajan en forma de pulsos de luz.

Alcanza velocidades de más 2Gbps. Su mayor ventaja es la capacidad de velocidad de transmisión, pero su alto costo y fragilidad son unas de las desventajas de este medio.

Existen dos tipos de fibra óptica:

Monomodo: solamente un haz de luz viaja a través de la fibra.

Multimodo: diversos rayos de luz se envían a la vez.

2.6.2.- Medios no guiados

En la actualidad la comunicación inalámbrica compite con los medios guiados de transmisión, ofreciendo como mayor ventaja la flexibilidad en términos de acomodamiento de la red (Norton, 2000, p. 264).

Este tipo de transmisiones no guiadas se llevan a cabo mediante antenas transmisoras – receptoras que envían o captan ondas electromagnéticas del medio que las rodea.

Existen diferentes medios de transmisión no guiados; las ondas de radio para red celular, las transmisiones satelitales, las ondas infrarrojas y las transmisiones por ondas terrestres (St-Pierre y Stéphanos, 2003, p. 40).

Dada las características y necesidades del caso de aplicación se detallan solamente las transmisiones terrestres.

- **Transmisión por ondas terrestres**

Estas se hacen mediante antenas elevadas a una considerable altura para evitar posibles obstáculos en la transmisión, además de que deben de encontrarse alineadas entre la antena emisora y la receptora. Las crecientes aplicaciones en este tipo de transmisiones son para enlaces cortos punto a punto entre edificios, interconexión de redes locales y circuitos cerrados de TV.

A continuación se muestra una tabla comparativa de velocidad de los medios de transmisión mencionados (St-Pierre y Stéphanos, 2003, p. 42).

Medio	Velocidad de transmisión
Cable UTP / STP	100 Mbps
Cable coaxial	Hasta 400 Mbps
Fibra óptica	Más de 2Gbps
Ondas terrestres	Hasta 45 Mbps
Mbps= 1 millón de bits por segundo (o Megabits por segundo) Gbps= Mil millones de bits por segundo (o Gigabits por segundo)	

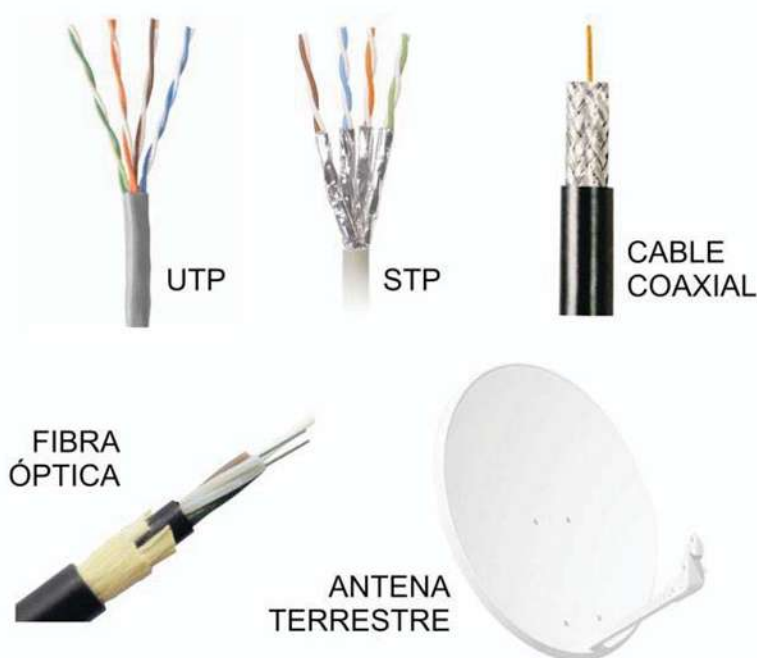


Figura 7

2.7.- Perturbaciones de transmisión

Estas afectaciones a las señales de una transmisión se pueden dar de las siguientes formas más regulares:

- **Atenuación:** se debe a una decaída en la energía de la señal. Se puede dar por la distancia entre los puntos y las condiciones atmosféricas. Para evitar estas bajas de señal se hace uso de repetidores, amplificadores o regeneradores de señal.
- **Distorsión de retardo:** es causado por la velocidad de propagación de la señal en el medio varía con la frecuencia.
- **Ruido:** son señales no deseadas de otras fuentes que existen entre el emisor y el receptor, que afectan la señal.

2.8.- Tecnología web

Se define como tecnología de acuerdo a la Real Academia de la Lengua Española (2001) como el conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

A continuación se describirán algunas de las herramientas y equipos necesarios para el sistema de vigilancia que se propone.

2.8.1.- Servidor web de video

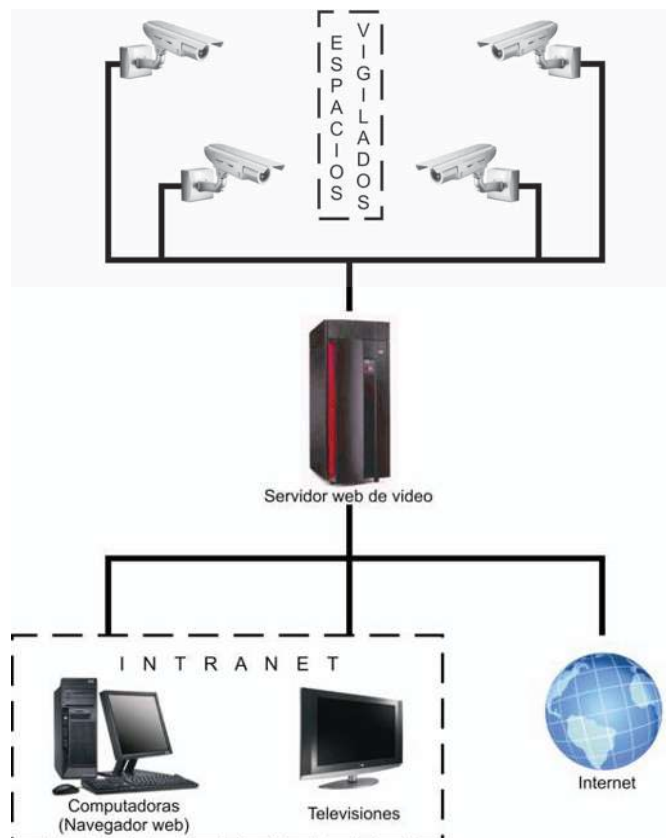
Son equipos que transmiten una señal de video a través de un navegador web o una televisión regular (Figura 8).



Figura 8

Estos servidores convierten una señal análoga procedente de una cámara de video en señales digitales para poder visualizar las imágenes a través de un navegador web de una computadora de una red (Figura 9).

Figura 9



2.8.2.- Cámara IP

Es una cámara capaz de emitir las imágenes que capta hacia una red usando protocolos de Internet, sin la necesidad de una computadora.

Entre las características más destacables se encuentran:

- Es sensible al movimiento.
- Su control se hace de forma remota.
- Programación de movimientos.
- Utilización de diferentes fps.
- Capacidad de visión nocturna y visión infrarroja.
- Alcance máximo de 100 metros.
- Zoom hasta de 26x.
- Soporta temperaturas desde -36°C hasta 55°C.
- Capacidad de giro: horizontal de 360° y vertical de 180°.

Las cámaras IP permiten ver en tiempo real lo que está sucediendo en el lugar vigilado por ella. Estas cámaras tienen tres características importantes:

- Es una cámara de video de gran calidad.
- Tiene un chip de compresión que prepara las imágenes para transmitir las en una red.
- Es un miniordenador que se conecta a una red.

2.8.3.- Navegador web

Un navegador web es un programa que permite ver el contenido de una página web de una red. Estos programas son capaces de interpretar lenguaje HTML presentando el contenido en pantalla al usuario, permitiéndole a éste último de interactuar con dicho contenido y de explorar otras páginas ligadas a ella.

La forma en que se comunica un navegador con un servidor es mediante el protocolo HTTP (soportando también protocolos FTP y HTTPS), mostrando documentos, imágenes, sonidos y video en diferentes formatos.

Los navegadores permiten al usuario guardar los lugares (páginas) más visitadas o de frecuente uso para él, a esto se le llama marcadores.

La actualización y mejora continua de los distintos navegadores que existen le permite a estos perfeccionar su funcionamiento y la operabilidad. Como por ejemplo la compatibilidad con nuevos protocolos.

Actualmente el navegador más utilizado en el mundo es el Internet Explorer de Microsoft en sus distintas versiones (51%), le sigue el cada vez más popular Firefox de Mozilla (32%) y el resto se lo dividen navegadores como Opera, Safari y Chrome de Google. Todo esto de acuerdo a datos obtenidos de Wikipedia (2009), porcentajes al mes de Noviembre de 2009.

2.9.- Óptica

La óptica es una de las ramas de la física que estudia las leyes, fenómenos, comportamiento y características de la luz. En donde la luz es la energía electromagnética radiante que puede ser percibida por el ojo humano. La óptica comprende el estudio de aspectos como la difracción, interferencias, refracción y reflexión (Figura 10).

2.9.1.- Difracción

Es un fenómeno físico característico de las ondas cuando estas encuentran un obstáculo da la apariencia de dispersión y curvatura en las mismas ondas.

2.9.2.- Interferencia

Se le llama así a todo proceso que modifique, altere o destruya una señal durante su trayecto entre el emisor y el receptor.

Esto puede suceder por la superposición de ondas a la onda original, dando como resultado un nuevo patrón de ondas. Las ondas invasoras deben de ser de idéntica o similar frecuencia de onda¹² para que puedan afectar a la onda original.

¹² Frecuencia de onda es una medida para indicar el número de repeticiones de una onda en una unidad de tiempo.

2.9.3.- Reflexión

La reflexión se define como el cambio de dirección de un rayo de luz en una superficie de separación que se encuentre entre dos medios, de manera que regrese al medio inicial o principal.

2.9.4.- Refracción

Este fenómeno de las ondas sucede cuando ésta experimenta un cambio de dirección al pasar a través de un medio material a otro. Un claro ejemplo es cuando se sumerge algún objeto en un vaso de agua, da la apariencia de que el objeto está quebrado. También puede suceder cuando la luz pasa capas de aire de temperatura distinta, por ejemplo un espejismo.

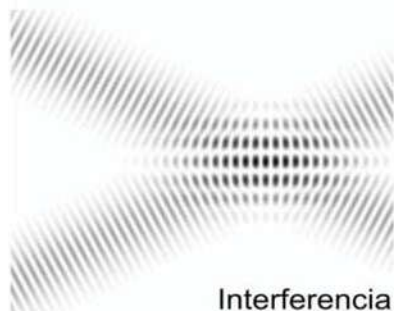
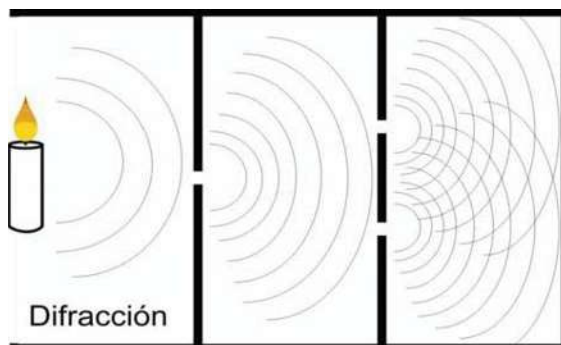


Figura 10

2.9.5- Espectro electromagnético

Se le llama así a la distribución de las energías de las ondas electromagnéticas. Este espectro se extiende desde las longitudes más cortas (rayos gamma¹³) hasta las de mayor longitud (ondas de radio).

El espectro electromagnético se clasifica en bandas.

Banda	Longitud de onda (metros)
Rayos Gamma	< 10 pm
Rayos X	< 10 nm
Rayos UV extremo	< 200 nm
Rayos UV cercano	< 380 nm
Luz visible humano	< 780 nm
Infrarrojo cercano	< 2.5 µm
Infrarrojo medio	< 50 µm
Infrarrojo lejano	< 1 mm
Microondas	< 30 cm
Radio UHF	< 1m
Radio VHF	< 10 m
Radio onda corta	< 180 m
Radio onda media	< 650 m
Radio onda larga	< 10 km
Radio VLF	> 10 km
pm= picómetro / nm= nanómetro / µm= micrómetro	

Dentro del espectro electromagnético se encuentra una zona que es el espectro visible para el ojo del ser humano, inclusive es denominado solamente como luz. El rango de las longitudes de onda no son exactos pero el promedio visible es de 400 a 700 nm (Figura 11).

¹³ Rayos Gamma son radiaciones electromagnéticas generadas por elementos radioactivos, procesos subatómicos o fenómenos astrofísicos de gran violencia (Wikipedia, 2009).



Figura 11

Los colores en el espectro son continuos y no presentan ningún vacío entre ellos. Los colores del arco iris representan los colores del espectro visible del ser humano, por lo que en la siguiente tabla vemos las aproximaciones de los rangos de longitud de onda.

Color	Longitud de onda (metros)
Violeta	380 – 450 nm
Azul	450 – 495 nm
Verde	495 – 570 nm
Amarillo	570 – 590 nm
Anaranjado	590 – 620 nm
Rojo	620 – 750 nm

Recordemos que con la superposición de todos los colores obtenemos el color blanco; mientras que el negro es la ausencia de color.

Para los dispositivos electrónicos que requieran la visualización de colores utilizan tres colores primarios: rojo, verde y azul (RGB¹⁴); ya que con diferentes combinaciones de estos colores puede resultar en cualquier otro del espectro visible.

¹⁴ RGB o Red Green y Blue, son los colores primarios de la luz y esta clasificación de tres colores se basa en los tres tipos de conos del ojo humano cada uno de ellos sólo puede captar un color de estos.

2.9.6.- Ondas infrarrojas

Este tipo de ondas se encuentran en un rango de 0.7 a 100 micrómetros y está asociada con el calor y la temperatura de los cuerpos.

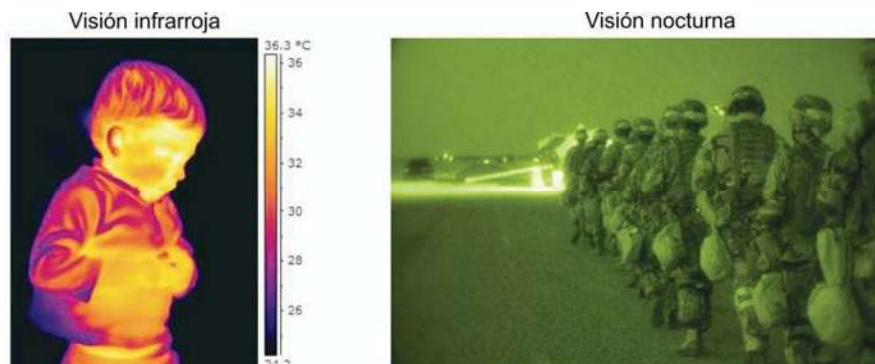
Este tipo de radiación es emitida por cualquier cuerpo que tenga temperaturas mayores al 0 (cero) Kelvin o -273.15 grados Celsius, más conocido como cero absoluto¹⁵.

Existen tres distintas categorías de infrarrojos:

- **Infrarrojo cercano:** 0.78 a 1.1 μm .
- **Infrarrojo medio:** 1.1 a 15 μm .
- **Infrarrojo lejano:** 15 a 100 μm .

Dispositivos que cuentan con este tipo de tecnología se utilizan para detectar el calor de los cuerpos cuando la cantidad de luz es insuficiente para verlos. En este tipo de imágenes, en cuanto más clara sea la radiación (color) emitida tiene una temperatura mayor. A caso contrario, entre más oscura esté el cuerpo más frío se encontrará (Figura 12).

Sin embargo existen equipos que utilizan tecnología de visión nocturna. El funcionamiento de estos aparatos se basa en amplificar la intensidad de la luz o de captar longitudes de onda no visibles para el humano, pero de intensidad suficiente para estas cámaras.



¹⁵ El cero absoluto o 0 (cero) Kelvin, es la temperatura teórica más baja posible.

2.10.- Video

Es la captación, grabación, procesamiento, almacenamiento, transmisión y reconstrucción de una secuencia de imágenes que representan movimiento a través de medios electrónicos.

2.10.1.- Elementos

Los elementos de la captación del video son dos:

- **Luminancia**

Se define como la densidad de flujo luminoso que un cuerpo emite. Como la intensidad luminosa de un cuerpo hacia una dirección. Comúnmente se considera como la cantidad de brillo. Para el procesamiento digital de imágenes éste se usa para caracterizar a cada píxel. Bajo el sistema RGB la luminancia (Y) se calcula con la siguiente expresión:

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$$

- **Crominancia**

Es el componente que contiene las informaciones respecto al color de una señal de video. Al mismo tiempo, el color está definido por dos aspectos:

Saturación: nos indica la cantidad de color.

Tinte: nos indica qué color es.

2.10.2.- Características de los flujos de video

- ***FPS (Frames Per Second)***

Los cuadros por segundo hace referencia a la cantidad de imágenes por segundo que es capaz de captar una cámara.

La velocidad mínima para dar la sensación de movimiento a las imágenes son 15 fps.

- ***Entrelazado***

Este puede ser entrelazado o barrido progresivo.

Entrelazado: una cierta cantidad de líneas que forman la imagen del video, cambia de estado cada segundo dándole así movimiento a la imagen.

Barrido progresivo: en cada cierto período de tiempo todas las líneas se refrescan progresivamente.

- ***Resolución de video***

El tamaño de la imagen del video se mide para video digital en píxeles y para video analógico en líneas de barrido.

Por ejemplo: una televisión de alta definición (HDTV) tiene una resolución de 1920 x 1080p60, es decir, 1920 por 1080 píxeles por línea de barrido a 60 fps.

- ***Bit rate***

La tasa de bits es la medida de información contenida en una secuencia de video. Se mide por bits por segundo o mega bits por segundo (Mbps). Entre mayor sea la tasa de bits mejor será la calidad del video.

TERCER CAPÍTULO. SEGURIDAD

3.1.- Definición de seguridad

La palabra seguridad proviene del latín “securitas”; refiriéndose como la ausencia de riesgo, o como la confianza que se tiene en algo o alguien dándole un estado de ánimo o sensación satisfactoria.

También se define a la seguridad como un aspecto de la calidad de vida del ser humano que disfruta de calma, certidumbre, certeza, garantía y confianza en las actividades de su vida cotidiana (Instituto Argentino de Negociación, Conciliación y Arbitraje, n.d.)

De acuerdo con Münch y García (1999, p. 157) que nos hablan acerca de la pirámide de necesidades de Maslow propuesta en su libro *A Theory of Human Motivation* (Una teoría sobre la motivación humana) de 1943; en donde la teoría nos dice que el ser humano conforme satisfaga sus necesidades más básicas, éste desarrolla necesidades cada vez más elevadas.

Abraham Maslow clasifica las necesidades humanas en cinco: cuatro básicas y una de crecimiento (Figura 13).

- **Básicas**

Fisiológicas: surgen de la naturaleza física humana (respirar).

Seguridad: no sentirse amenazado del medio que lo rodea.

Sociales: amor, afiliación o afecto con las demás personas.

Estimación: necesidad de confianza de sí mismo o de reconocimiento ajeno.

- **Crecimiento**

Autorrealización: deseo de desarrollar su propio potencial.

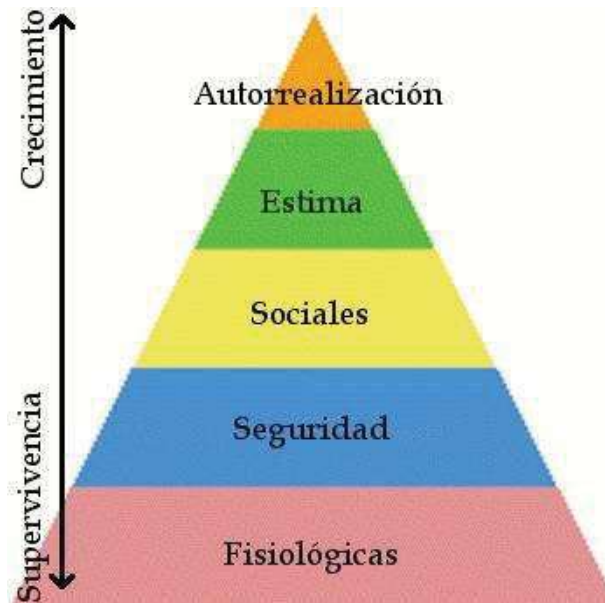


Figura 13

Las necesidades de seguridad surgen cuando las fisiológicas se satisfacen. Son los requerimientos de sentirse seguro y protegido.

Se pueden destacar las necesidades:

- Seguridad física y de salud.
- Seguridad de empleo, ingresos y recursos.
- Seguridad moral, familiar y propiedad privada.

Solamente las necesidades no satisfechas influyen en el comportamiento de la persona, las necesidades que ya han sido satisfechas no influyen en él.

La idea principal de estas jerarquías de necesidades de Maslow, es que sólo cuando se satisfacen las más inferiores de la pirámide, surgirán y se pondrá atención en las superiores.

3.2.- Seguridad vial

La seguridad vial consiste en la prevención o minimización de siniestros, accidentes y delitos de tránsito hacia la vida del conductor; así como la integridad de su vehículo.

Las normas reguladoras de tránsito al mismo tiempo que la responsabilidad y educación vial de las personas componen la seguridad vial general de la sociedad.

3.3.- Reglamento de la ley de tránsito y vialidad del estado de Michoacán de Ocampo

Al mismo tiempo que los conductores y transeúntes se deben de apegar a lo establecido en el Reglamento, a continuación listaremos los artículos que se consideran relevantes con el presente proyecto de investigación.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley de Tránsito y Vialidad del Estado de Michoacán de Ocampo publicado en el Periódico Oficial (Segunda Sección) el 31 de Diciembre de 2002 tenemos:

Título Segundo, de la circulación peatonal

- ***Capítulo Segundo, de la protección a escolares***

Artículo 8. Los conductores se verán obligados a disminuir la velocidad a veinte kilómetros por hora y extremar precauciones en zonas escolares, cediendo el paso al escolar en alto total.

- ***Capítulo Tercero, de las personas con discapacidad***

Artículo 13. Los conductores están obligados a no iniciar la marcha del vehículo hasta percatarse del cruce total de la persona de capacidad diferente.

Artículo 15. Queda prohibido la obstrucción o uso de espacios destinados a vehículos de personas con discapacidad, así como sus rampas de acceso a vías peatonales.

Título Quinto, del tránsito y la vialidad

- ***Capítulo Segundo, de las señales para el control del tránsito y vialidad***

Artículo 43. Las señalizaciones de tránsito y vialidad se clasifican en: preventivas, restrictivas e informativas.

Artículo 44. Todo lo relacionado con las señales para el control de tránsito y vialidad debe apegarse a lo dispuesto del manual de la Subsecretaría de Seguridad Pública y Protección Civil.

Artículo 45. Para la regulación del tránsito y vialidad se harán uso de marcas de colores en el pavimento.

g) Rayas de estacionamiento. Delimitando el espacio.

- ***Capítulo Quinto, de las normas generales de circulación***

Artículo 61. Los conductores están obligados a respetar los límites de velocidad. Para zonas escolares la velocidad máxima será de veinte kilómetros por hora.

Artículo 62. En intersecciones el conductor se sujetará a las señalizaciones, cediendo el paso a los vehículos de la vía preferente. En intersecciones con señalamiento de “ceda el paso” o “de uno en uno”, deberá detener su marcha y ceder el paso al primer vehículo que arribó.

Artículo 63. Se prohíbe estacionarse sobre banquetas, andadores, rampas o vías reservadas para peatones.

3.4.- Seguridad web

La seguridad en informática se basa en la protección de activos, tanto tangibles como equipos de cómputo o servidores y de intangibles como una base de datos. La seguridad en la informática se puede evaluar en tres principales aspectos: integridad, disponibilidad y confidencialidad.

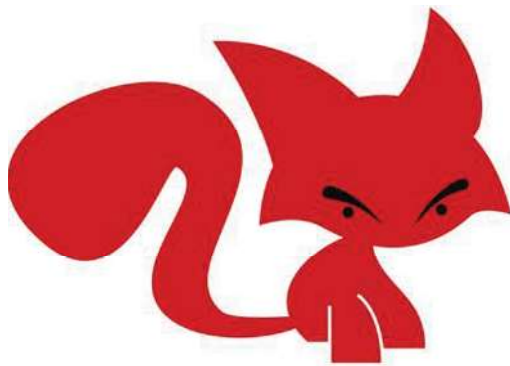
Al mismo tiempo estos tres aspectos dependen de otros tres elementos que reúnen los controles que se pueden establecer en un sistema informático:

- **Autenticación:** es la plena identificación de las personas (usuarios) que utilizan un recurso informático.
- **Autorización:** además de conocer quiénes son las personas que acceden a un recurso, también es necesario establecer permisos de qué es lo que pueden hacer con dicho recurso. Los diferentes niveles de autorización determina qué tipo de operaciones o transacciones puede realizar un usuario.
- **Registro y auditoría:** efectuada una operación, es de suma importancia que ésta sea registrada adecuadamente para cualquier consulta futura que se desee realizar.

Todos estos conceptos anteriores son válidos en un entorno en donde cada vez más el acceso a recursos, servicios y aplicaciones son a través de Internet. En cuanto a seguridad de aplicaciones web no solo se deben considerar las amenazas externas sino también las amenazas internas de la organización.

Con una correcta gestión y supervisión del personal involucrado en las actividades informáticas de la organización, se pueden minimizar o evitar cualquier mala intención de los usuarios de la empresa.

TERCERA PARTE
CASO DE APLICACIÓN



SISTEMA DE
VIDEO
IGILANCIA
EHICULAR
UNIVERSITARIO

CUARTO CAPÍTULO. DESCRIPCIÓN GENERAL

4.1.- Definición del sistema

El Sistema de Video Vigilancia Vehicular Universitario propuesto pretende mediante:

La implementación de cámaras IP,
Presencia y gestión de suficiente personal de vigilancia capacitado y
La instalación de elementos y señalizaciones de seguridad vial

Prevenir y minimizar el hurto¹⁶ o robo¹⁷ parcial o total de vehículos que se encuentren estacionados dentro la UMSNH, así como controlar el tráfico vehicular interno con el fin de evitar cualquier accidente o siniestro que afecte la integridad tanto de los conductores como de sus pasajeros y sus automóviles, estudiantes y otras personas que transiten en los estacionamientos de la institución.

4.2.- Identificación de espacios

En este apartado se identifican y delimitan los espacios físicos en donde se pretenden instalar todos los elementos que conforman el sistema.

En la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo se identificaron cinco zonas destinadas para el aparcamiento de automóviles (Figura 14).

¹⁶ Hurto es el apoderamiento ilegal de un objeto ajeno sin el uso de violencia o intimidación.

¹⁷ Robo es la sustracción de bienes ajenos con el uso de la fuerza, violencia o intimidación.

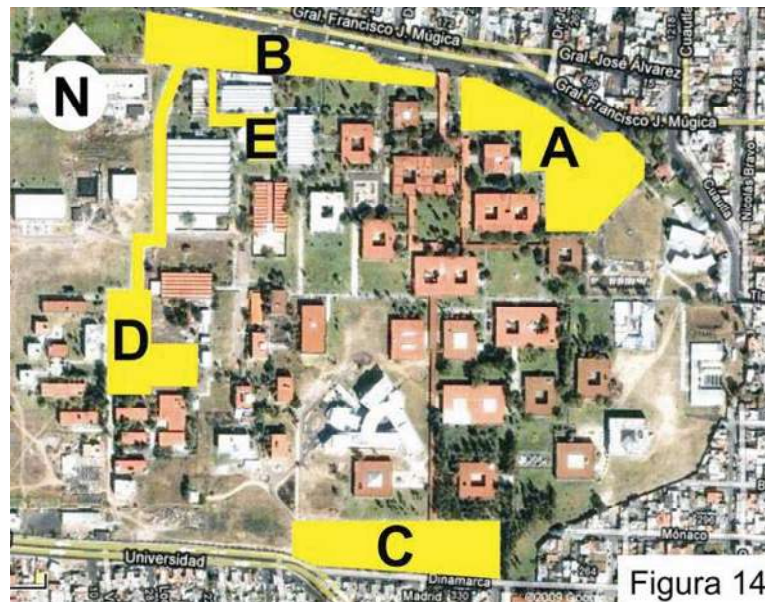


Figura 14

Con las que cuentan aproximadamente con las siguientes proporciones en metros cuadrados (m^2).

- Zona A: 25,000 m^2 (Figura 15).
- Zona B: 10,950 m^2 (Figura 16).
- Zona C: 9,000 m^2 (Figura 17).
- Zona D: 2,400 m^2 (Figura 18).
- Zona E: 1,350 m^2 (Figura 19).
- Conexión B-D: Capacidad de circulación de dos automóviles, en un solo sentido cada uno; aproximadamente 8 metros de ancho (Figura 20).
- Conexión B-E: Capacidad de circulación de dos automóviles, en un solo sentido cada uno; aproximadamente 8 metros de ancho (Figura 21).

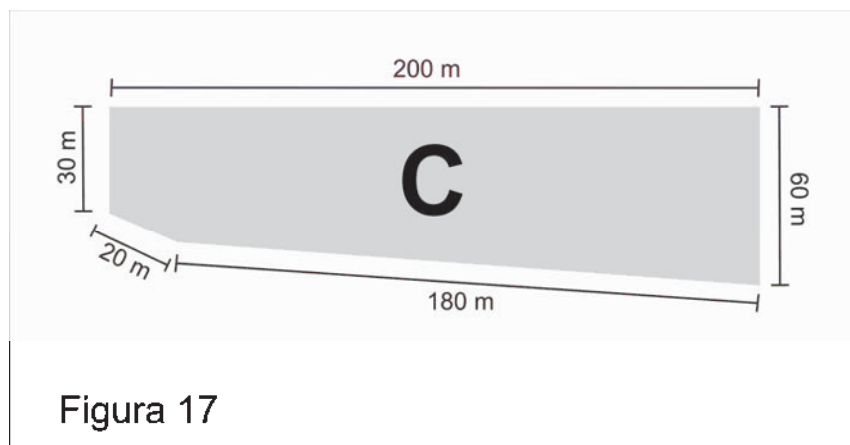
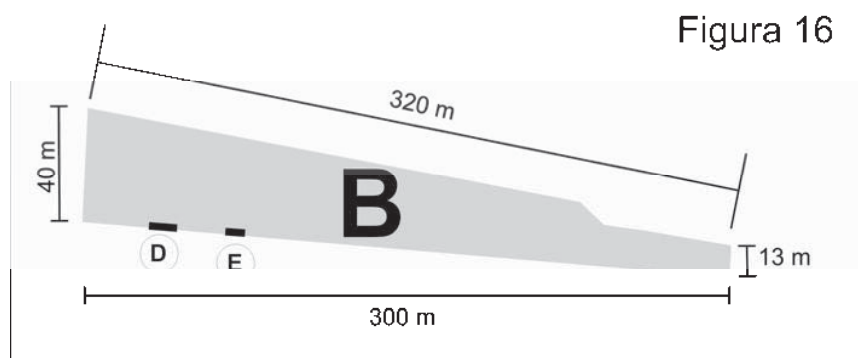
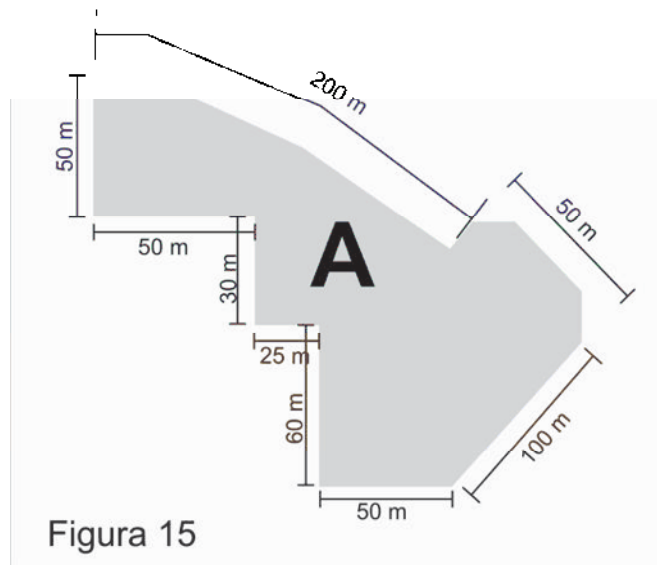
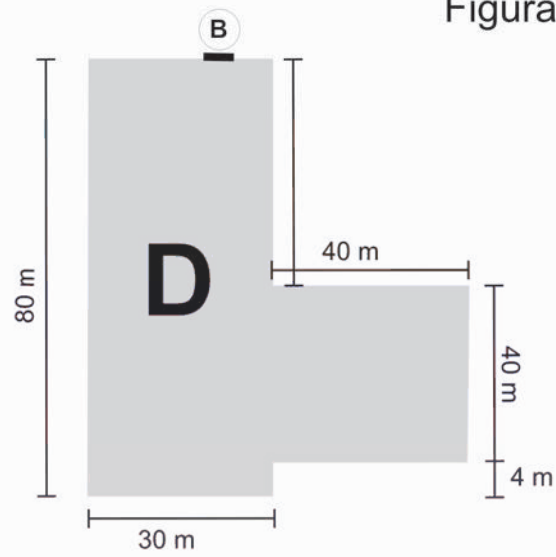


Figura 18



B

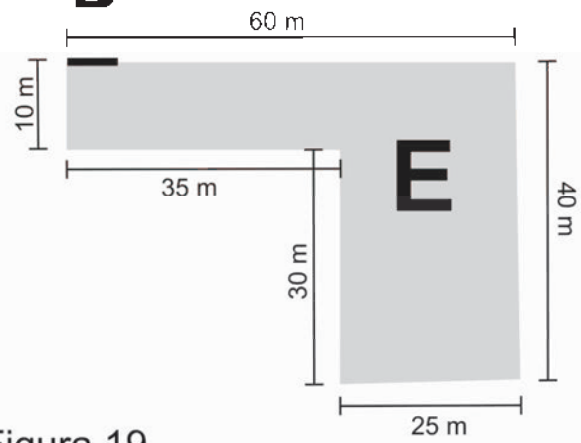
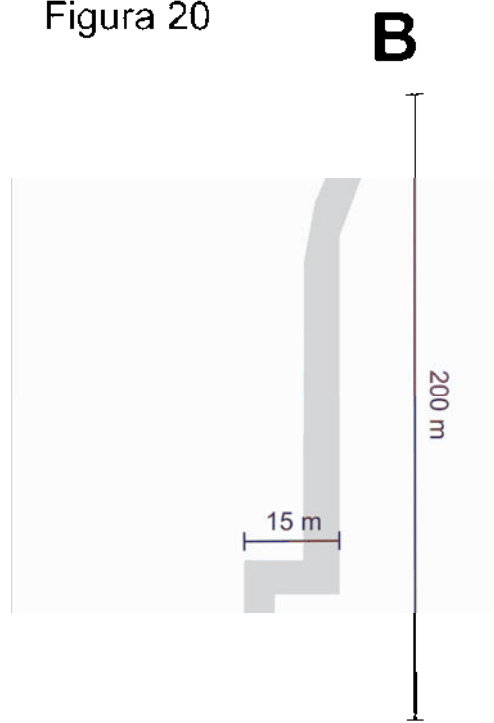
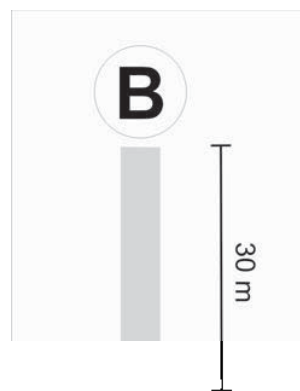


Figura 19

Figura 20



D



E

Figura 21

QUINTO CAPÍTULO. DEFINICIÓN DE RECURSOS

5.1.- Recurso humano

Para este proyecto de investigación sólo se identificó un puesto de trabajo, los encargados de vigilar los estacionamientos.

Enseguida, se detalla la descripción y el perfil ideal del puesto.

- **Descripción del puesto**
 - *Nombre del cargo:* Vigilante de caseta y de estacionamiento.
 - *Objetivo general:* Cuidar la integridad física de los conductores, pasajeros, estudiantes y personas que circulen en los estacionamientos, así como prevenir cualquier actividad ilícita en ellos.
- **Factores personales**
 - *Rango de edad:* 28 a 40 años.
 - *Sexo:* Masculino.
 - *Estado civil:* Indistinto.
 - *Estatura:* 1.70 metros mínimo.
 - *Peso:* 65 a 100 kilogramos.
 - *Complexión:* Corpulenta.
 - *Personalidad:* Responsable, comprometido, precavido, cauteloso, honesto, trabajo en equipo, servicial y medidas de protección civil.
 - *Habilidades:* Agilidad y fortaleza física.
- **Requisitos**
 - *Conocimientos:* Manejo de la computadora y de herramientas de Internet, manejo de moto, manejo de radio, manejo de instrumentos de protección y de vigilancia de circuito cerrado.
 - No contar con antecedentes penales.
 - Contar con licencia de manejo vigente.
 - *Educación mínima:* Bachillerato.
 - *Experiencia:* 2 años.
- **Principales funciones**
 - Vigilar por el bien de los conductores y de sus automóviles, así como de los estudiantes o personas que circulen en los estacionamientos.
 - Controlar el flujo vehicular en los estacionamientos.
 - Controlar las entradas y salidas de los automóviles.
 - Observar mediante las cámaras y de manera presencial los movimientos en los estacionamientos.

5.2.- Recursos tecnológicos

Veremos en este apartado el conjunto de equipos, dispositivos y accesorios tecnológicos necesarios para la implementación y realización de las tareas del sistema de vigilancia propuesto.

5.2.1.- Cámaras IP

Para poder utilizar una cámara IP lo más importante con lo que se debe disponer es de una conexión de banda ancha a Internet o intranet ya sea LAN o WLAN, para poder visualizar las imágenes que esta captando.

La mayoría de las cámaras IP están diseñadas para ser utilizadas en el exterior, solamente es necesario el uso de carcasas de protección para los distintos factores del medio en el que instalen.

Las características de las cámaras varían muy poco según la marca que ésta sea, pero las especificaciones son bastante similares entre ellas de acuerdo al alcance y tipo de cámara.

Las especificaciones adecuadas para las cámaras de un proyecto de estas dimensiones son (Figura 22):

- Sensor de imagen de 2 mega píxeles de resolución.
- Lente varifocal de 9 milímetros.
- Filtro infrarrojo automático para día o noche y detector de movimientos.
- Compresión de video en tiempo real triple codec (H.264, MPEG-4 y MJPEG) a:
 - 30 fps a 800 x 600 de resolución.
 - 30 fps a 1280 x 720 de resolución.
 - 15 fps a 1600 x 1200 de resolución.

- Capacidad de manipulación de calidad de video (fps).
- Movilidad horizontal, vertical y de zoom.
- Detección de alteraciones físicas exteriores (bloqueo de lente, redireccionamiento o pintura spray).
- Ranura para tarjeta de almacenamiento auxiliar SD/SDHC.
- Soporte multiprotocolo:
 - H.264: TCP, HTTP y HTTPS.
 - MPEG-4: TCP, HTTP y HTTPS.
 - MJPEG: HTTP y HTTPS.
 - 3GPP: para dispositivos móviles (celulares, PDA).
 - IPv4, IPv6, SMTP, FTP, DNS entre otros.
- Tamaño, calidad, fps y tasa de bits de video ajustables.
- Opciones de color configurables: brillo, contraste, saturación, foco y balance de blancos.
- Entradas:
 - Para micrófono externo (micrófono interno incluido).
 - Ethernet (conector RJ-45).
 - Alimentador eléctrico.
 - Dispositivo de audio (bocinas).
 - Almacenamiento auxiliar (SD/SDHC)
- Notificación de eventos vía HTTP, SMTP o FTP y mail.
- Tres niveles de acceso remoto:
 - Administrador: permisos totales.
 - Usuario registrado: permisos según el administrador.
 - Usuario libre: solamente visualización.
- Capacidad de hasta 20 usuarios simultáneos en una cámara.
- Transmisión de datos encriptados (HTTPS).
- Impresión de fecha y hora en la imagen.
- Sistema operativo empujado: Linux (mayoría).
- Sistemas operativos: Microsoft Windows 2000/XP/Vista.
- Navegadores:
 - Microsoft Internet Explorer versión 6.x y superiores.
 - Mozilla Firefox.

- Dimensiones: 160 mm. longitud, 80 mm. anchura, 70 mm. altura (aproximadamente y sin carcasa protectora).
- Peso neto de 400 a 800 gramos (aproximadamente).
- Ambiente operable: de 0 a 50 °C, hasta 90% de humedad.
- Alimentación eléctrica: de 12 a 15 V, 500 mA.
- Garantías variadas de 12 a 24 meses.



Figura 22

5.2.2.- Tecnología inalámbrica

La plataforma de comunicación inalámbrica Canopy de Motorola permite la transferencia de datos, voz y video.

La tecnología Canopy opera en la banda de 5 Ghz, por lo que no es necesario de adquirir una licencia de uso de espectro.

Este tipo de redes inalámbricas presta servicios a distancias kilométricas. Un solo backhaul tiene el alcance de hasta 3 kilómetros, pero cuentan con la facilidad de instalar antenas adicionales para ampliar la cobertura de transmisión hasta 55 kilómetros.

La capacidad de aplicación de punto a punto o multipunto le da la flexibilidad de soportar una gran cantidad de usuarios, proporcionando un enlace de datos dedicado perfecto para pequeñas aplicaciones.

Los principales componentes y especificaciones de las antenas Canopy son (Figura 23):

- Backhaul (dispositivo de conexión para telecomunicaciones).
 - Dispositivo punto a punto (con otro Backhaul).
 - Velocidades de hasta 20 Mbps.
 - Conexión RJ45, entrada de datos, de alimentación eléctrica y de sincronización (GPS).
- Antena de GPS (para la sincronización).
- Protocolos usados: IPv4, IPv6, TCP, HTTP, FTP.
- Peso: 500 gramos.
- Temperatura de funcionamiento de -30° C a 55° C.
- Dimensiones: 30 centímetros de longitud, 8 centímetros de altura y 9 centímetros de anchura.
- Útil para sistemas de video vigilancia.



Figura 23

5.2.3.- WAP (Wireless Access Point)

Un punto de acceso inalámbrico es un dispositivo que interconecta a otros de manera que se forma una red inalámbrica.

Las especificaciones técnicas de un access point son:

- Margen de frecuencia de funcionamiento: 5.25 a 5.35 GHz.
- Velocidad de transmisión hasta 20 Mbps.
- Cobertura de hasta 2 kilómetros.
- Protocolos: Ipv4, IPv6, TCP, HTTP, FTP.
- Peso: 500 gramos.
- Temperatura de funcionamiento de -30° C a 55° C.
- Dimensiones: 300 mm. de longitud, 80 mm. de altura y 90 mm. de anchura.

5.2.4.- Servidores video

También llamados codificadores de video, digitaliza las señales de video analógico y envía señales digitales en una red (Figura 24).

Sus especificaciones generales son:

- Compresión de video en tiempo real triple codec: H.264, MPEG-4 y MJPEG.
- Capacidad de manipulación de calidad de video (fps).
- Movilidad horizontal, vertical y de zoom.
- Ranura para tarjeta de almacenamiento auxiliar SD/SDHC.
- Soporte multiprotocolo:
 - H.264: TCP, HTTP y HTTPS.
 - MPEG-4: TCP, HTTP y HTTPS.
 - MJPEG: HTTP y HTTPS.

- 3GPP: para dispositivos móviles (celulares, PDA).
 - IPv4, IPv6, SMTP, FTP, DNS entre otros.
- Tamaño, calidad, fps y tasa de bits de video ajustables.
- Opciones de color configurables: brillo, contraste, saturación, foco y balance de blancos.
- Sistema operativo empujado: Linux (mayoría).
- Para sistemas operativos: Microsoft Windows 2000/XP/Vista.
- Con navegadores:
 - Microsoft Internet Explorer versión 6.x y superiores.
 - Mozilla Firefox.
- Dimensiones: 130 mm. de profundidad, 79 mm. de anchura y 34 mm. de altura.
- Ambiente operable: de 0 a 50 °C, hasta 20-80% de humedad.
- Alimentación eléctrica: de 12 a 15 V, 500 mA.
- Garantías variadas de 12 a 24 meses.

Figura 24



5.2.5.- Equipos de cómputo

Las computadoras de escritorio se encontrarán ubicadas solamente una dentro de cada una de las casetas de vigilancia que se encuentren en los estacionamientos.

Se contabilizaron cinco casetas de vigilancia:

- Zona A: 1 caseta (entrada y acceso).
- Zona B: 2 casetas (1 de entrada y 1 de salida).
- Zona C: 2 casetas (1 de entrada y 1 de salida).

El equipo ideal que satisfaga plenamente las necesidades de visualización y manipulación remota de cámaras cuenta con las siguientes características (Figura 25):

Computadora de escritorio Dell:

- Sistema operativo Windows 7 Home Basic Original en español.
- Procesador Intel Pentium E5200 dos núcleos, 2.5 GHz, Front Side Bus 800 MHz.
- Memoria RAM de 2 GB.
- Disco duro de 250 GB de 7,200 rpm.
- Garantía estándar de 1 año.
- Monitor de alta definición de 20'' color negro.
- Unidad óptica CD/DVD.
- Tarjeta de video integrada Intel de 3100 gráficos.
- Teclado Dell multimedia en español.
- Mouse óptico USB Dell.
- Tarjeta de audio integrada de 7.1 canales.
- Tarjeta de red 1394a puerto de alta velocidad.
- Precio aproximado de \$ 8,800.00 MN incluye I.V.A., fletes e importación.

Figura 25



Los navegadores web recomendables para la visualización y manipulación de las cámaras IP son:

Microsoft Internet Explorer



Mozilla Firefox



Independiente del navegador que se esté utilizando las funciones que se pueden realizar son las mismas. Veamos un ejemplo en el navegador Mozilla Firefox (Figura 26):

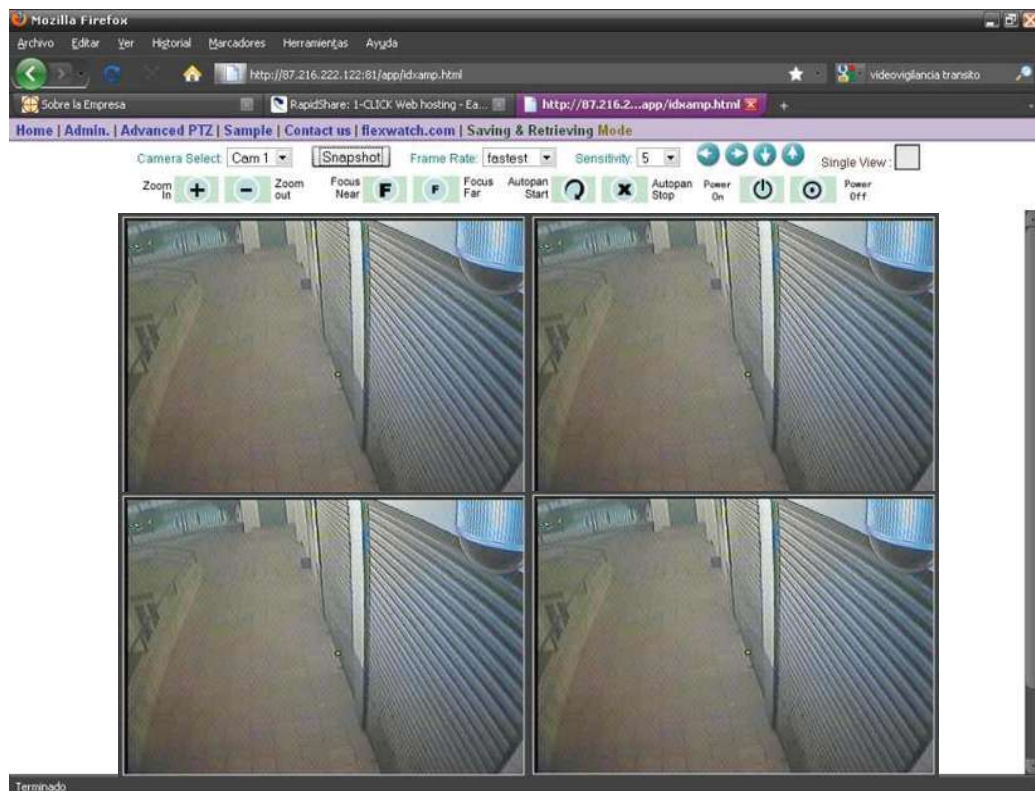


Figura 26

Entre las tareas que se pueden realizar remotamente se encuentran:

- Tres niveles de acceso remoto:
 - Administrador: permisos totales.
 - Usuario registrado: permisos según el administrador.
 - Usuario libre: solamente visualización.
- Selección de cámara.
- Capacidad de hasta 20 usuarios simultáneos en una cámara.
- Visualización completa o de pantalla dividida.
- Calidad de la imagen (fps).
- Ajustes de color de imagen.
- Movimiento PTZ (Pan, Tilt y Zoom / Horizontal, Vertical y Zoom).
- Programación de movimiento continuo.
- Captura de imagen (snapshot).
- Impresión de fecha y hora en la imagen.
- Notificación de eventos vía HTTP, SMTP o FTP y mail.
- Transmisión de datos encriptados (HTTPS).
- Encendido y apagado de cámara.

En la actualidad existen diversas aplicaciones para la visualización de cámaras IP de vigilancia tanto en un navegador web como en una interfaz gráfica independiente, que son en su mayoría están destinados para el despliegue de más de 16 transmisiones simultáneas en pantalla.

A pesar de que exista software para estos fines, lo ideal para el sistema propuesto en este documento es la utilización del software incluido en la compra de las cámaras IP y usando un navegador web para la observación de las secuencias de video.

5.3.- Recursos materiales de seguridad vial

Dentro de este tema se detallan las especificaciones más importantes de todos los materiales, instrumentos, herramientas y demás objetos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema de vigilancia.

5.3.1.- Plumas de contención

Las plumas o barreras de contención tienen el objetivo de bloquear el acceso o salida de un vehículo de los estacionamientos (Figura 27).

Especificaciones

- Brazo de madera secado en horno.
- Longitud del brazo: 4 metros y 6 metros.
- Peso del brazo: 20 kilogramos.
- Exterior de G90 de acero galvanizado pintado de blanco.
- 1 HP de fuerza del motor.
- Engranaje de gusano con tornillo sin fin en baño de aceite.
- Velocidad de rotación aproximada: 90° en 5 segundos máximo.
- Energía:
 - 115 VAC, 60 Hz, 7.0A.
 - 230 VAC, 60 Hz, 3.5A.
 - 460 VAC, 60 Hz, 1.8A.
- Transformadores para reducción de voltaje de operación.
- Temperatura de operación: -12° C hasta 62° C.
- Kit de calefacción y ventilador para motor.
- Método de desconexión mecánica.
- Ajuste de límites electrónicos.
- Temporizador automático de cerrado.
- Montura de mano izquierda / derecha.
- Peso total de 72 a 81 kilogramos.



Figura 27

5.3.2.- Postes de iluminación

Los postes de iluminación tienen la tarea de proporcionar la luminosidad suficiente en los espaciosos estacionamientos de la Universidad. En la actualidad existen faros dentro de los aparcamientos pero estos son insuficientes y/o no se encuentran operando (Figura 28).

Especificaciones

- Poste hexagonal metálico reforzado de 5 y 12 metros
- Brazo sencillo de 1.83 metros y 2.44 metros.
- Brazo doble de 1.83 metros y 2.44 metros.
- Crucetas de 1 a 4 reflectores como accesorios.
- Lámpara:
 - Lámpara de exteriores para poste con brazo construida en aluminio, con difusor lumínico de vidrio plano.
 - Cierre hermético.
 - Bombillo con rosca de vapor de sodio o metal halide.



Figura 28

5.3.3.- Reductores de velocidad

Los reductores de velocidad o también llamados topes, tienen el fin de minimizar o detener por completo el movimiento de un automóvil.

Para esta propuesta se definieron tres distintos reductores de velocidad necesarios: topes reductores de velocidad, tope para cajón de estacionamiento y clavos de control de tráfico.

Los topes reductores de velocidad son diseñados para detener el tráfico de alta velocidad en estacionamientos y calles (Figura 29).

Especificaciones

- Fabricados de hule de llanta 100% reciclado para uso rudo.
- Cinta reflejante moldeada integralmente en color amarillo.
- Reflectores “ojo de gato” para optimizar la visibilidad en la noche u oscuridad.
- Fondo acanalado para facilitar el drenaje, cubrir cableado o tubería.
- Son ligeros.
- Resistencia a la humedad, aceite, variaciones de temperatura y rayos ultravioleta.
- Diseño adaptable al contorno de superficies desiguales.
- No presentan deformaciones, grietas ni estados de putrefacción con el paso del tiempo.
- Medidas: 4 m. de longitud, 30 cm. de ancho y 10 cm de alto.



Figura 29

Los topes para cajón de estacionamiento se utilizan para detener a los automóviles que entran a los cajones de estacionamiento, ayudando a protegerlos y también a los objetos que los rodean (Figura 30).

Especificaciones

- Fabricados de hule de llanta 100% reciclado para uso rudo.
- Cinta reflejante en color amarillo vulcanizada.
- Ligeros y flexibles.
- Evitan daños a automóviles con facia baja.
- Removibles para almacenamiento o recolocación.
- Resisten la humedad, aceite, variaciones de temperatura y rayos ultravioleta.
- No presentan deformaciones, grietas ni estados de putrefacción con el tiempo. No requieren mantenimiento.
- Medidas: 40 cm de largo, 20 cm. de ancho y 15 cm. de alto



Figura 30

Los clavos de control de tráfico (spikes) se diseñan para controlar la dirección, entrada o salida y la velocidad. Los clavos para control de tráfico se utilizan para cumplir condiciones unidireccionales del carril y control de acceso o salida de automóviles (Figura 31).

No requieren ninguna energía para la operación (manual), pero existen sistemas automáticos (mecánico).

Especificaciones

- Anclado solamente a superficies concretas.
- Sistema con resortes.
- Secciones de clavos de 78.7 cm. de ancho, 7.6 cm. altura y 182.8 cm. de largo.
- Los clavos son agrupados de a 3 y 4 juntos que usan un resorte de torsión para la operación.
- Tapón para cobertura que provee un cabo uniforme a la sección de clavos.
- Exterior de placa de diamante de 1/4 pulgada pintado amarillo.
- Clavos pintados en rojo brillante para la visibilidad fácil.
- Subida de clavo: 3 pulgadas.
- Cerradura hacia abajo que permite que los clavos sean trabados en la posición de abajo permitiendo que el carril del tráfico sea utilizado temporalmente.



Figura 31

5.3.4.- Señalamientos viales

El objetivo de los señalamientos de tránsito y viales son las de informar, alertar o prohibir acerca de una situación o lugar en la vía pública.

De acuerdo con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) (n.d.), clasifica los señalamientos de tráfico verticales en tres:

- *Señales preventivas:* son de color amarillo y previenen al conductor de la existencia de algún peligro y su naturaleza.
- *Señales restrictivas:* encerrados en color rojo, indican limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias de tránsito.
- *Señales informativas:* existen de colores verde (destino), negras (nomenclatura) y azul (servicios); guían geográficamente al usuario en el entorno.

Para el fin de este documento se requieren de estas señalizaciones (Figura 32):



Figura 32

Además se utilizarán vialetas, que son señalizaciones de reflexión lumínica para el suelo (Figura 33).



Figura 33

5.3.5.- Rampas para discapacitados

Las rampas para discapacitados tienen el objetivo de facilitar el acceso o salida de personas incapacitadas a o de la vía peatonal.

Para la construcción de rampas para personas con discapacidad en espacios públicos se detalla las siguientes especificaciones (Figura 34):

- Localización más cercana a las zonas de mayor flujo peatonal.
- Ancho mínimo: 1 metro.
- Pendiente máxima: 25 grados.
- Bordes laterales redondeados y sin aristas.
- Unión entre la rampa y la vía peatonal sin bordes ni zanjas.
- Construcción en concreto simple.
- Superficie rugosa o estriada para facilitar la adherencia y tracción de aparatos o móviles de las personas.
- Colocación de postes cercanos para evitar la obstrucción o algún accidente que dañe la integridad de la persona.
- Colocación de señalamientos de uso exclusivo.
- Pintados de color azul y su señalización correspondiente.



Figura 34

5.3.6.- Equipamiento para personal de vigilancia

Para que el personal de vigilancia de estacionamiento y caseta pueda llevar a cabo satisfactoriamente sus actividades, se requiere de los siguientes equipamientos y herramientas (Figura 35):

- Uniformes para la fácil identificación entre el personal y para los automovilistas y comunidad estudiantil.
- Toletes de policarbonato de 60 cm. de longitud y 3 cm. de diámetro para defensa personal.
- Gas pimienta en presentación de media libra para inmovilización de delincuentes.
- Esposas de detención.
- Radios para comunicación: se requerirán de dos radios como mínimo por cada zona de estacionamiento.
- Motocicleta de motor monocilíndrico de cuatro tiempos, 9.7 HP de 8,500 rpm, de 5 velocidades y capacidad para 13 litros de gasolina. Para facilitar y agilizar cualquier traslado de los cuerpos de vigilancia ante cualquier emergencia o situación.



Figura 35

5.4.- Manual de operatividad

A continuación se detallarán los pasos a seguir para el personal de vigilancia de los estacionamientos de posibles situaciones o escenarios que pueden llegar a ocurrir en dichos espacios de la Universidad.

- **Aspectos generales**

- El departamento responsable a cargo del personal de vigilancia será la Dirección de Servicios Generales perteneciente a la UMSNH.
- Habrá dos turnos de trabajo: el primero de 6:30 a 14:30 horas de Lunes a Sábado y el segundo de 14:30 a 22:30 horas de Lunes a Viernes.
- Siempre deberá de encontrarse un vigilante dentro de la caseta realizando sus debidas actividades.
- Para fines de esta propuesta los vehículos se clasifican en:
 - Vehículos particulares de alumnos, trabajadores y público en general.
 - Vehículos oficiales de la UMSNH.
 - Vehículos transportadores proveedores de mercancía (agua purificada, alimentos y otros insumos).
 - Vehículos oficiales de gobierno o policía municipal, estatal o federal.
- El tiempo recomendado de respaldo de video en el servidor es de por lo menos dos semanas (14 días) de anterioridad.
- Cada caseta de vigilancia contará con una bitácora en donde el vigilante registrará y detallará los acontecimientos o novedades que sucedan dentro de los espacios vigilados y que él considere de importancia. Por ejemplo:
 - El robo total o parcial, o daño a un vehículo.
 - La utilización de la motocicleta.
 - La avería de un vehículo.
 - Objetos o valores encontrados en las rondas.
 - Recepciones o emisiones de reportes u oficios.

- Entre otros.
 - Queda estrictamente prohibido realizar actividades ajenas a las de su puesto de trabajo, que lo distraiga o desvíe su atención del buen transcurrir y la vigilancia de los estacionamientos (dormir, leer, etcétera).
 - Queda estrictamente prohibido ingerir bebidas alcohólicas o drogas durante su servicio, ni concurrir al mismo bajo los efectos de haberlas consumido.
- ***Instalaciones y equipo***
 - El personal de vigilancia deberá de portar su uniforme completo, limpio, en buen estado de presentación y correctamente.
 - El personal de vigilancia deberá cuidar, mantener el buen estado de funcionamiento y conservación de todas las instalaciones bajo su resguardo, la caseta de vigilancia, el equipo de cómputo, la motocicleta, el equipamiento que porta y demás objetos que utilice en sus actividades.
 - Para la reposición o reparación de algún recurso, se debe de realizar la petición al departamento a cargo de la vigilancia.
- ***Rondas***
 - La ronda es el recorrido que el vigilante realiza dentro del perímetro donde se ubica su objetivo con el propósito de proteger la integridad de los automovilistas, estudiantes, trabajadores y transeúntes en general. Así como el proteger automóviles que se encuentren estacionados dentro de los aparcamientos.
 - Las rondas se llevarán a cabo de manera continua y rotando vigilantes de acuerdo a los planos de Distribución de material de seguridad vial (capítulo sexto).
 - Durante las rondas el vigilante deberá poner atención puesto que su ronda sistematizada podría dar lugar a verse sorprendido ante un hecho.

- ***Cambio de turno***

- Hacerse a su puesto de trabajo con la antelación debida (10 minutos) a los efectos de imponerse de las novedades que haya en el servicio o recibir las instalaciones y equipamiento respectivos.
- El vigilante saliente entregará su turno redactándolo en la bitácora y el vigilante entrante lo recibirá, ambos firmando de conformidad.
- Al mismo tiempo se hará entrega del equipamiento:
 - Uniformes.
 - Chalecos fluorescentes.
 - Equipo de cómputo.
 - Motocicletas.
 - Radios.
 - Toletes.
 - Esposas.
 - Gas pimienta.
 - Demás equipo.

- ***Equipo de cómputo***

- Sólo se hará uso del equipo de cómputo para fines de visualización de las cámaras de vigilancia y para actividades inherentes a los vigilantes, como la elaboración de oficios o reportes.
- Los vigilantes tendrán acceso a nivel de usuario registrado al software de visualización de cámaras de vigilancia; con permisos limitados al manejo remoto de la cámara correspondiente a su estacionamiento vigilado, exceptuando el apagado de las cámaras.
- Habrá dos usuarios registrados para el software de visualización de cámaras por cada caseta, uno para cada turno de trabajo.
- Se realizarán cambios en los nombres de usuarios registrados y contraseña de manera periódica y sin previo

aviso del usuario administrador, esto para evitar el mal uso del equipo informático.

- ***En casos de robo total o parcial de vehículo, daño a vehículo o asalto a persona***

- Asegurar el bienestar de la persona(s) afectada(s) así como de las personas que se encuentren cercanas.
- Hacer aviso a los números de emergencia (policía, ambulancia, bomberos, etc.) en caso de ser necesario.
- Hacer aviso al departamento a cargo correspondiente.
- Recabar toda la información resultante del incidente:
 - Datos de la persona(s) afectada(s), adjuntando una copia de identificación oficial.
 - Datos de las personas que sirvieron como testigos, adjuntando una copia de identificación oficial.
 - Tomar nota de todos los testimonios y descripciones de sospechosos, de las personas afectadas y de testigos.
 - Datos del vehículo afectado (matrícula, marca, modelo, color y características particulares).
 - Fecha y hora del delito.
 - Describir el daño que recibió el vehículo u objetos que fueron hurtados de él.
- Hacer consulta en el servidor del respaldo de video a la fecha y hora aproximada del delito; con el fin de corroborar, corregir o adicionar información que pueda ser de ayuda para las autoridades correspondientes. Todo esto bajo previa petición del departamento encargado de la vigilancia, para con el departamento encargado del resguardo del servidor de video con la autorización de ésta última.
- Como resultado de esta recopilación de información, el departamento a cargo de la vigilancia elaborará un documento oficial donde se describa todo lo sucedido en el delito. Entregándole una copia al afectado (sólo si este lo

desea), para fines de denuncia a las autoridades correspondientes.

- ***En casos de avería de vehículo***

- Ayudar y/o asistir en lo posible al automovilista en la reparación de su vehículo.
- De caso contrario, brindarle la ayuda necesaria para que una persona capacitada acuda a su asistencia.

SEXTO CAPÍTULO. DISTRIBUCIÓN FÍSICA

6.1.- Clasificación de distribuciones

Para poder distinguir fácilmente todos los componentes que formarán parte de cada uno de los estacionamientos de la UMSNH, clasificamos los planos de distribución física en dos categorías:

- Planos de distribución tecnológica.
 - Cámaras IP.
 - Backhaul.
 - Equipos de cómputo.
- Planos de distribución de material de seguridad vial
 - Plumas de contención.
 - Postes de iluminación.
 - Tope reductor de velocidad.
 - Topes para cajón de estacionamiento.
 - Clavos de control de tráfico.
 - Señalamientos viales.
 - Rampas para discapacitados.
 - Motocicletas.
 - Casetas.

6.2.- Aclaraciones

- La antena WAP y el servidor web de video sólo se requerirá de un equipo cada uno. No vienen señalados en los planos puesto que ambos dispositivos se deberán de ubicar en un mismo espacio físico pero no dentro de los estacionamientos.
 - La antena WAP se deberá de colocar en la parte exterior más alta del edificio en donde se encuentre el servidor web de video.

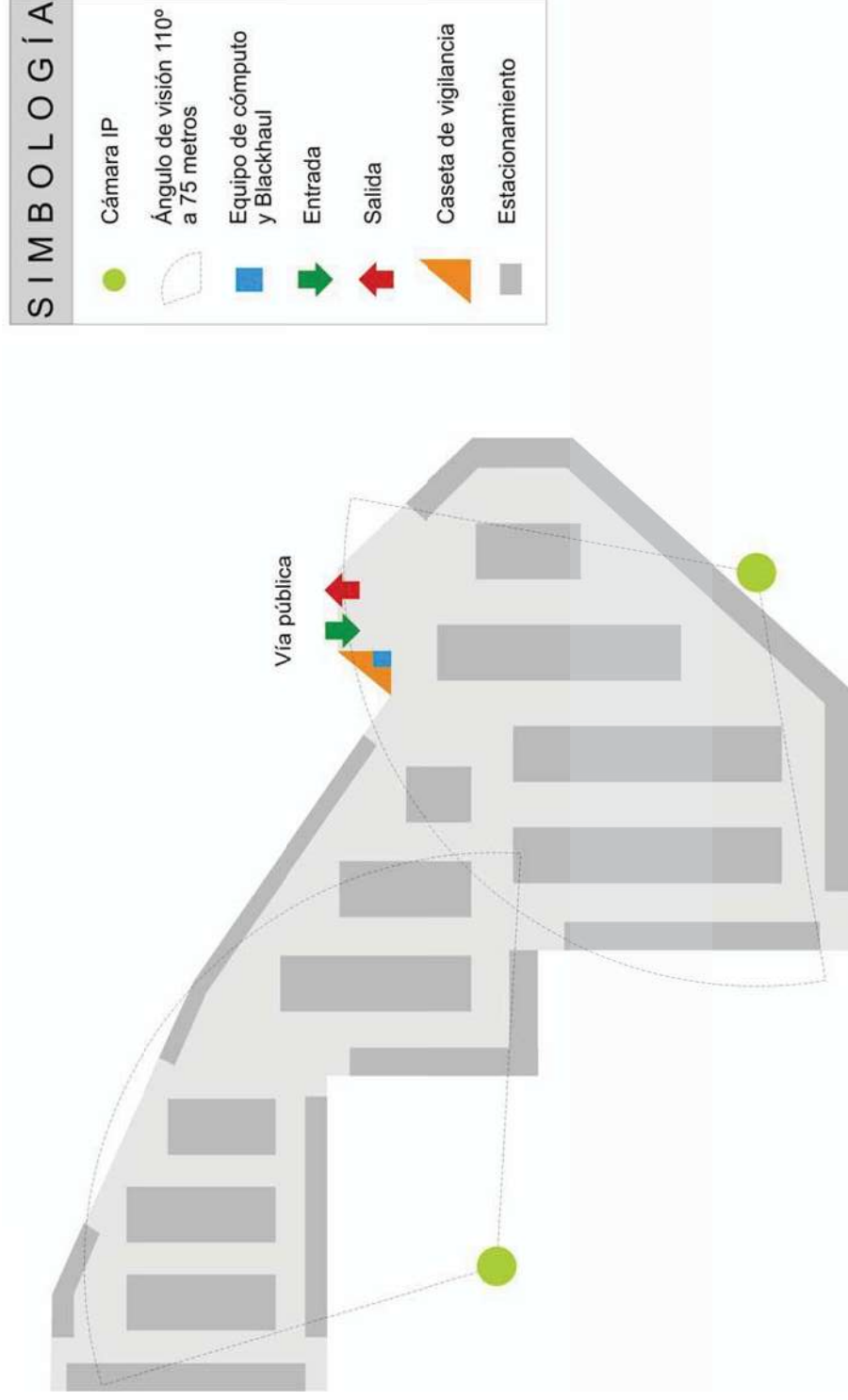
- El servidor web de video deberá estar dentro de una habitación que cumpla satisfactoriamente las necesidades ambientales de este tipo de equipos computacionales.

Para este sistema de vigilancia se propone la ubicación de la antena WAP y del servidor; en el techo y dentro del Centro de Cómputo Universitario (CCU) respectivamente en el edificio N que se encuentra dentro del mismo campus universitario.

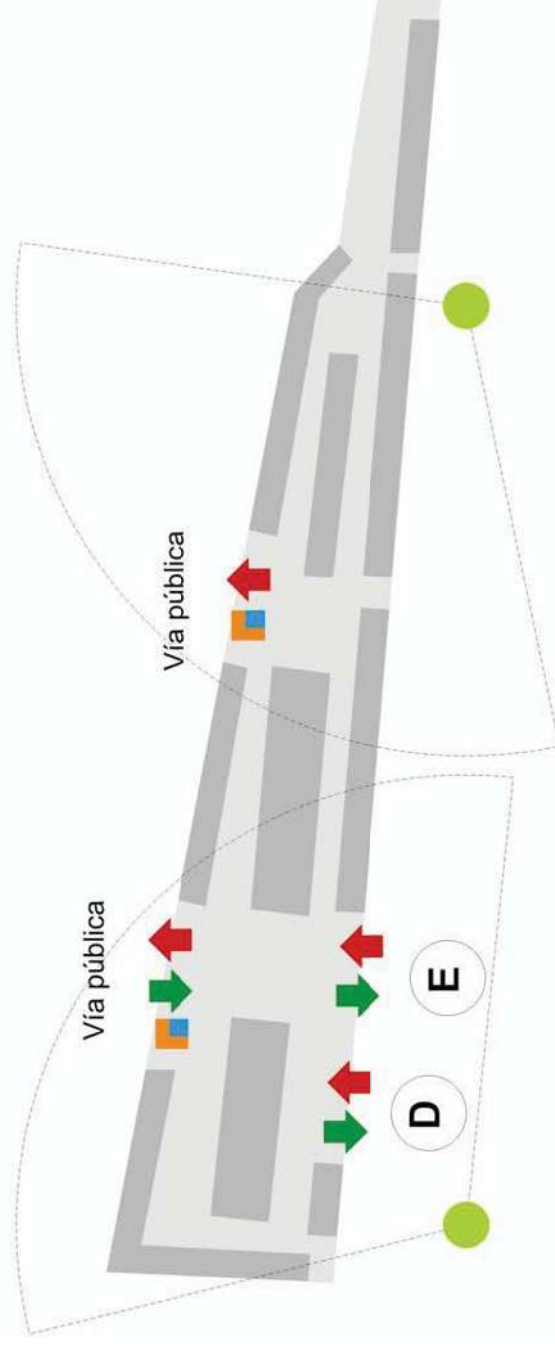
- Los cajones de estacionamiento estarán delimitados por líneas de color amarillo que faciliten su visibilidad. Existirán tres tipos de cajones para el aparcamiento de vehículos.
 - Cajones regulares de 3 m. de ancho por 5 m. de largo.
 - Cajones para discapacitados de 3 m. por 5 m. de largo, estos espacios serán de color azul con su señalización universal correspondiente pintada en el suelo.
 - Cajones de descarga especial de 4 m. de ancho por 8 m. de largo, destinado para grandes vehículos que realicen tareas especiales de carga y descarga.
- La cantidad de cajones de estacionamiento regulares, de topes de cajones de estacionamiento y de vialetas de reflexión serán en números aproximados.
- Otros elementos como postes metálicos y cadenas serán colocados solamente en lugares estratégicos para restringir el paso de vehículos a áreas no autorizadas (cajones y rampas para discapacitados), también en lugares en donde sirvan de protección a peatones.
- Ya implementado el sistema propuesto y con el paso del tiempo, se planearán nuevas estrategias para el mejoramiento del mismo (adición de nuevos recursos o metodologías).

6.3.- Distribución tecnológica

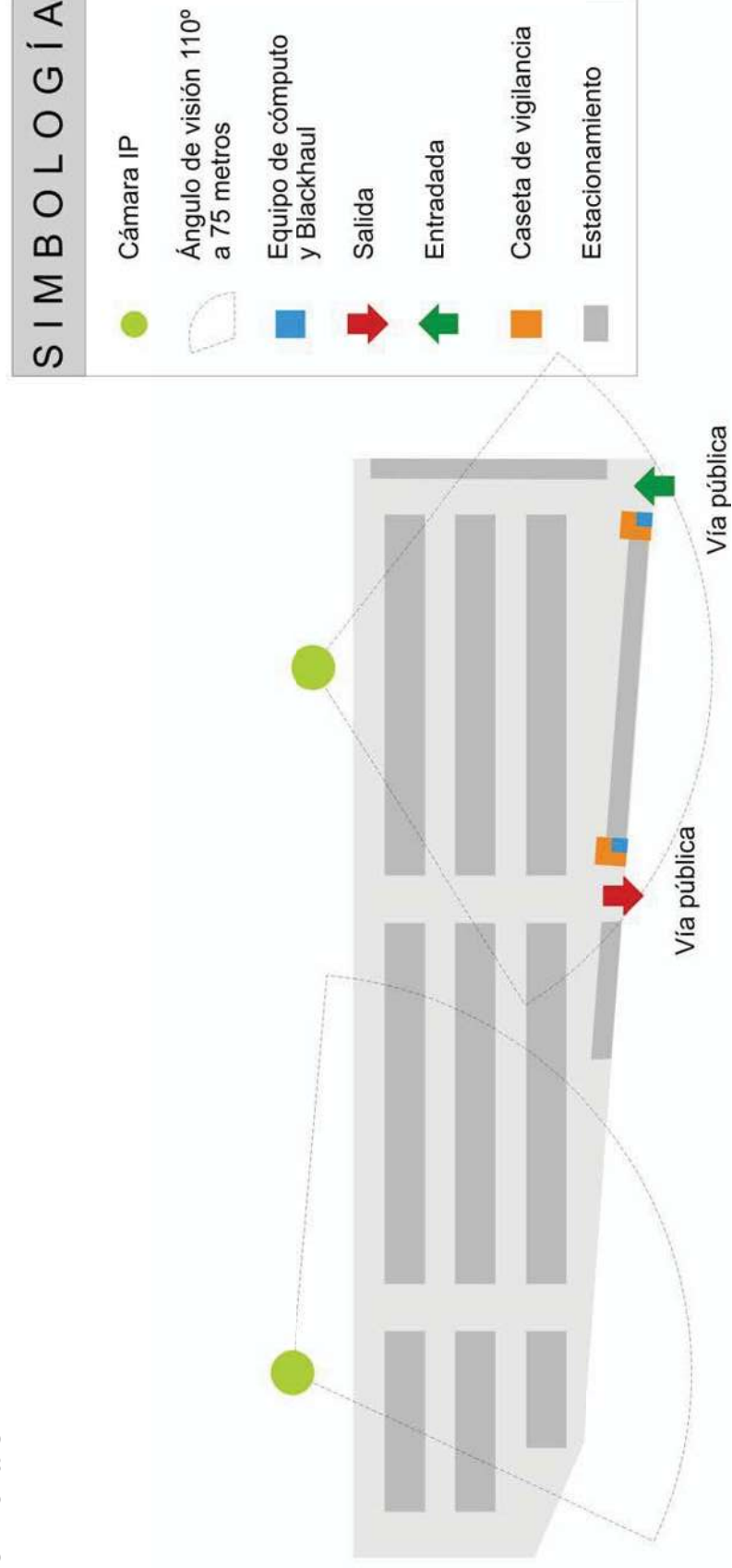
6.3.1.- Zona A



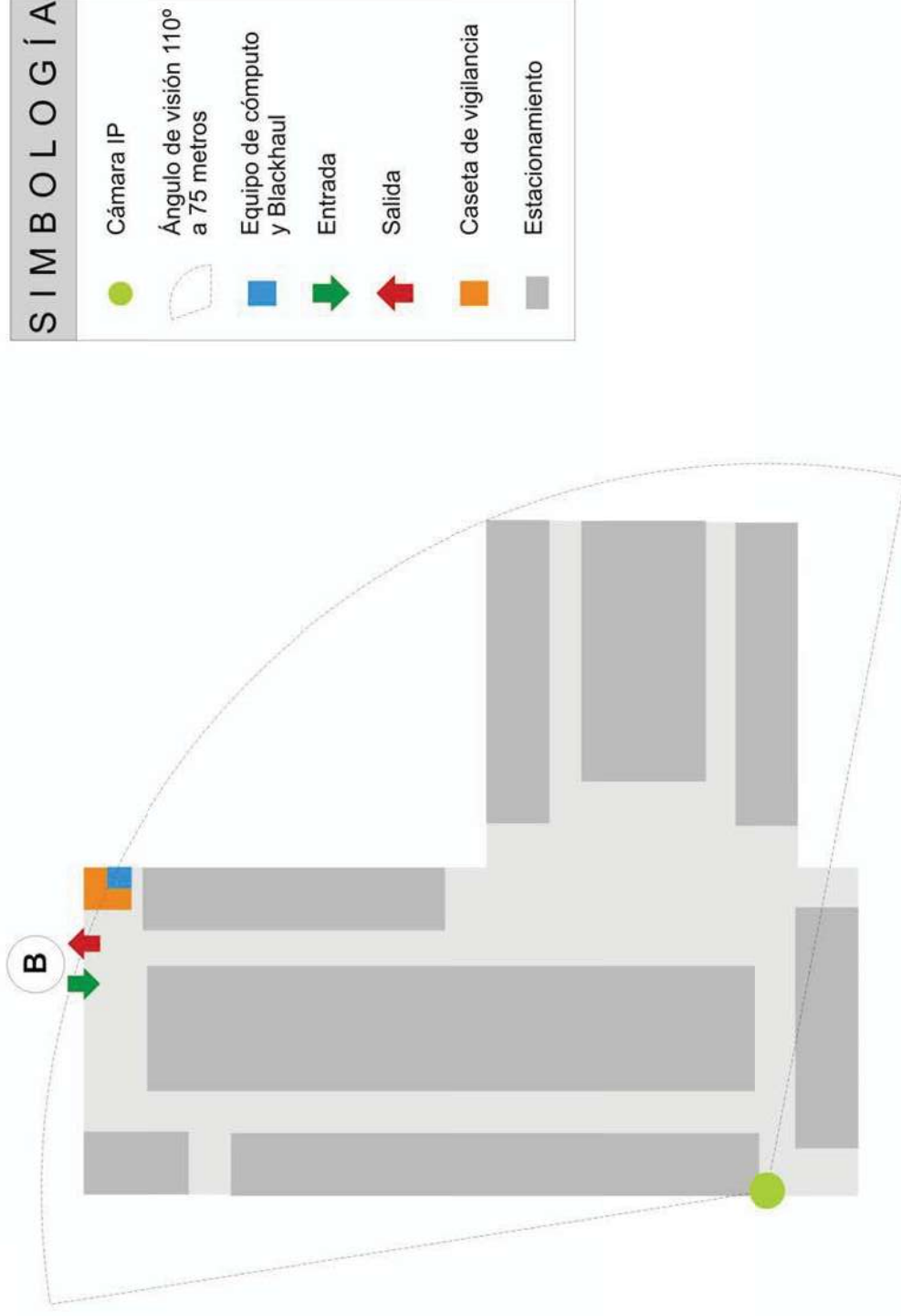
6.3.2.- Zona B



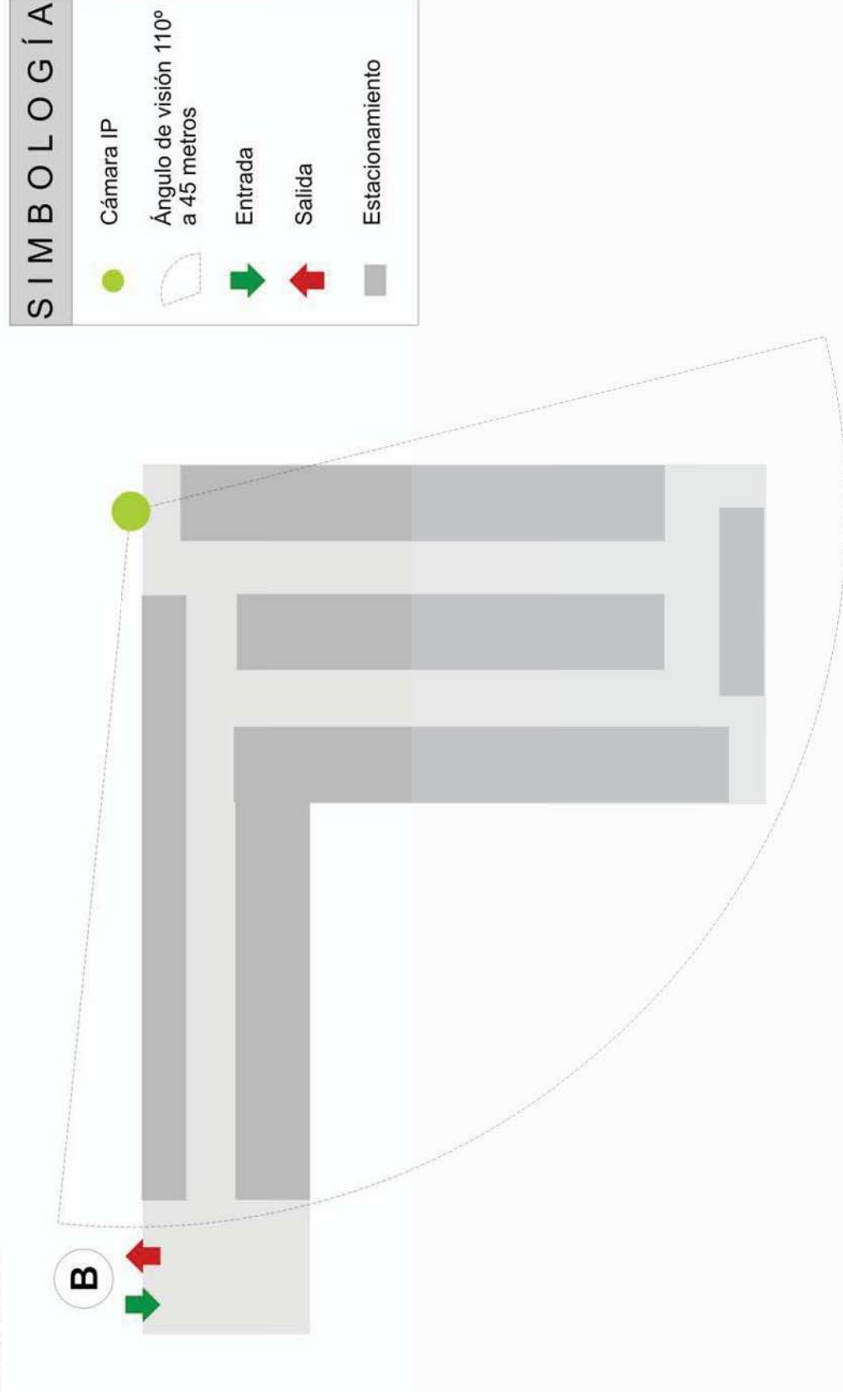
6.3.3.- Zona C



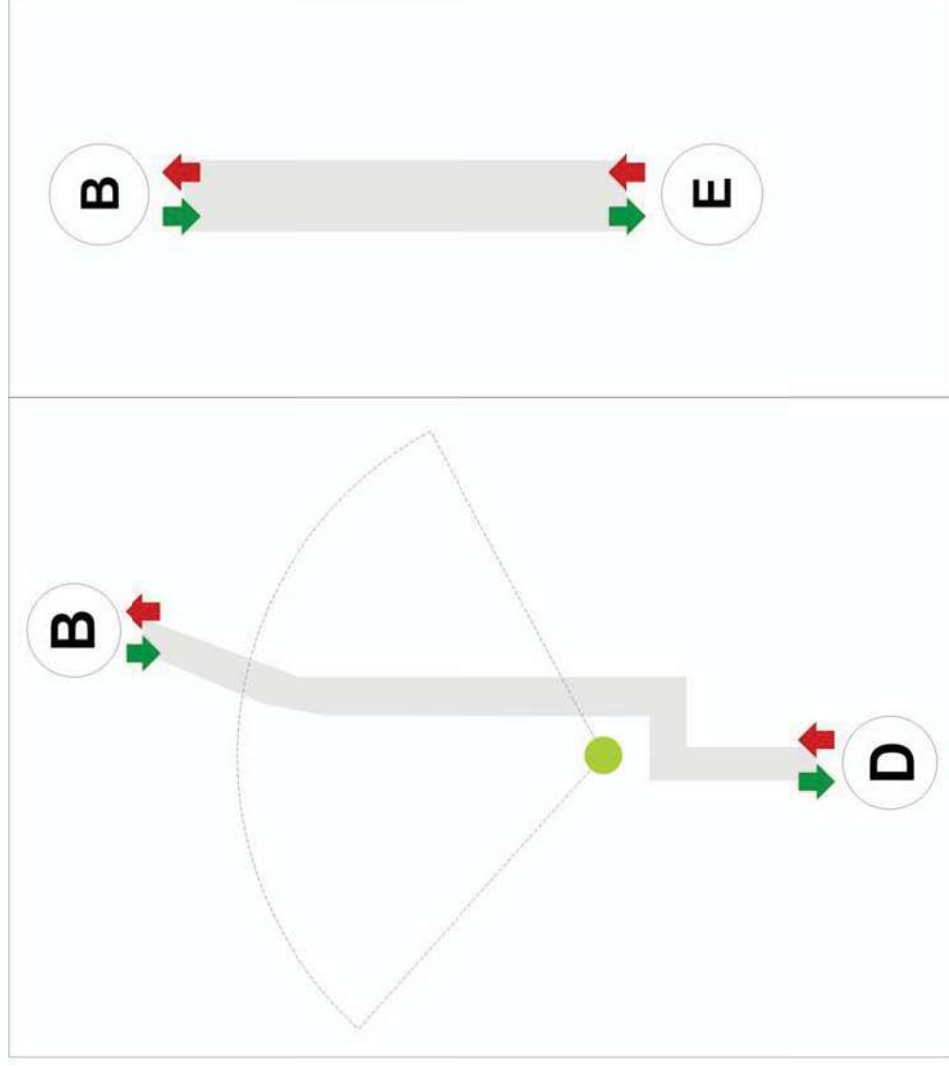
6.3.4.- Zona D



8.3.5.- Zona E



6.3.6.- Conexión B-D



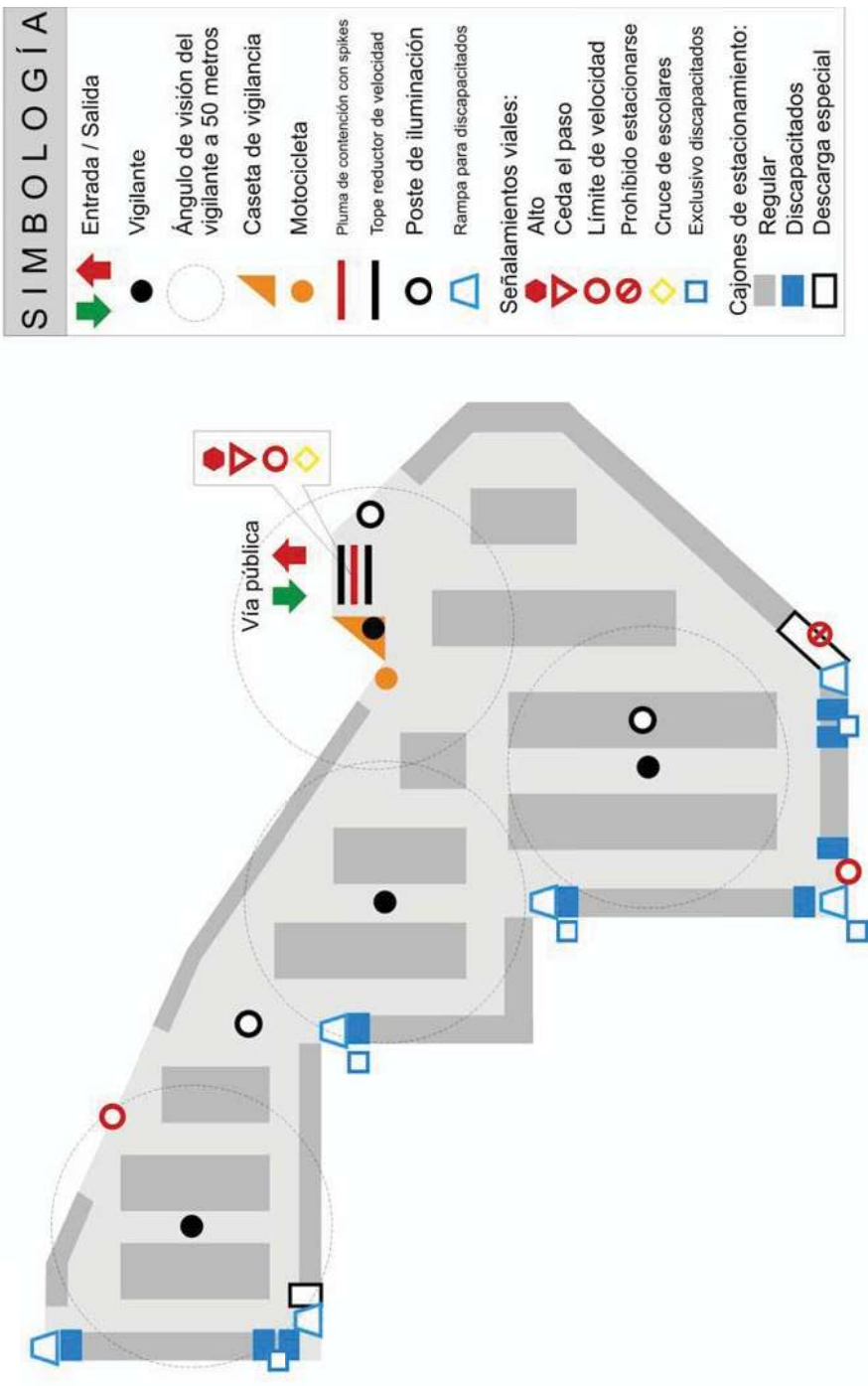
6.3.7.- Conexión B-E



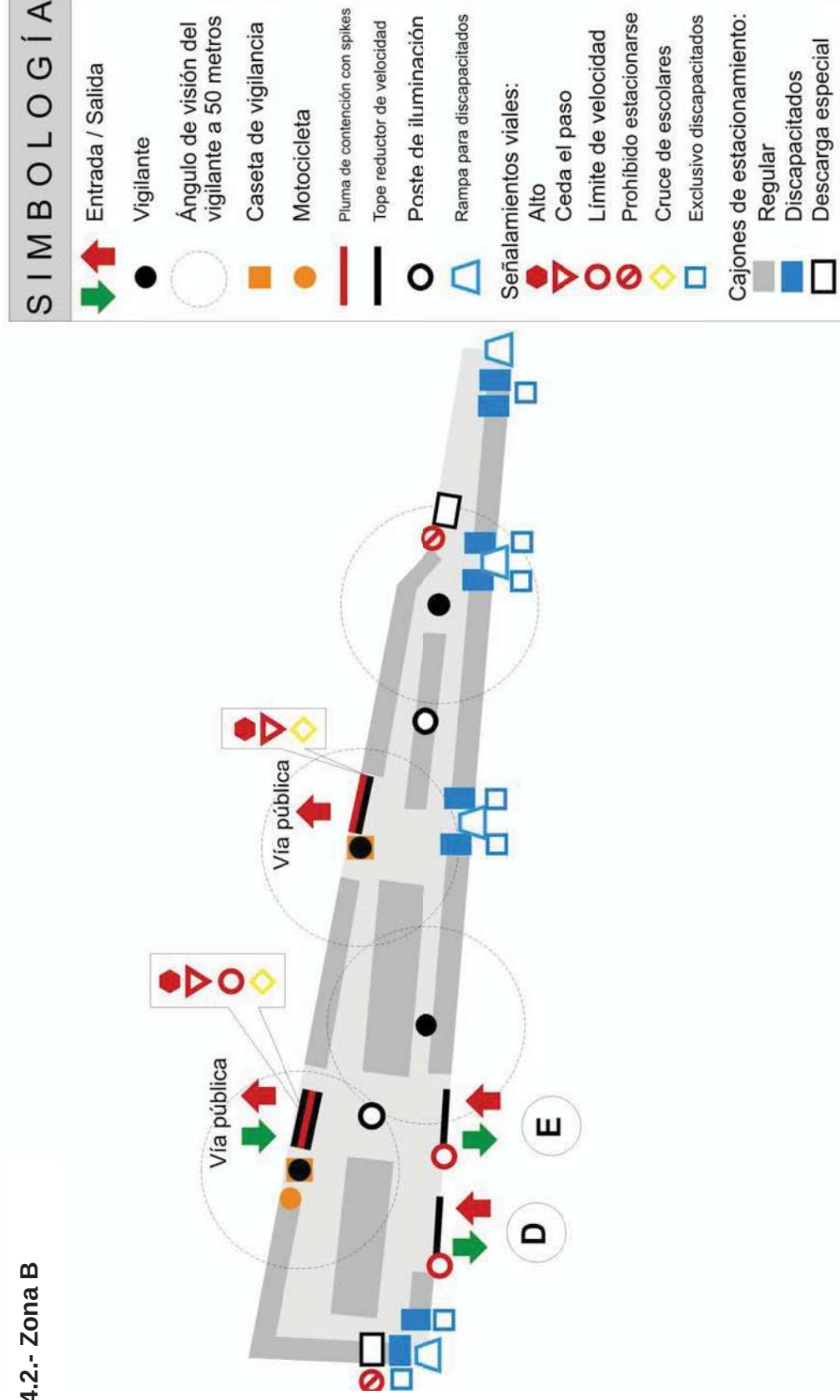
SIMBOLOGÍA	
	Cámara IP
	Ángulo de visión 110° a 75 metros
	Entrada
	Salida

6.4.- Distribución de material de seguridad vial

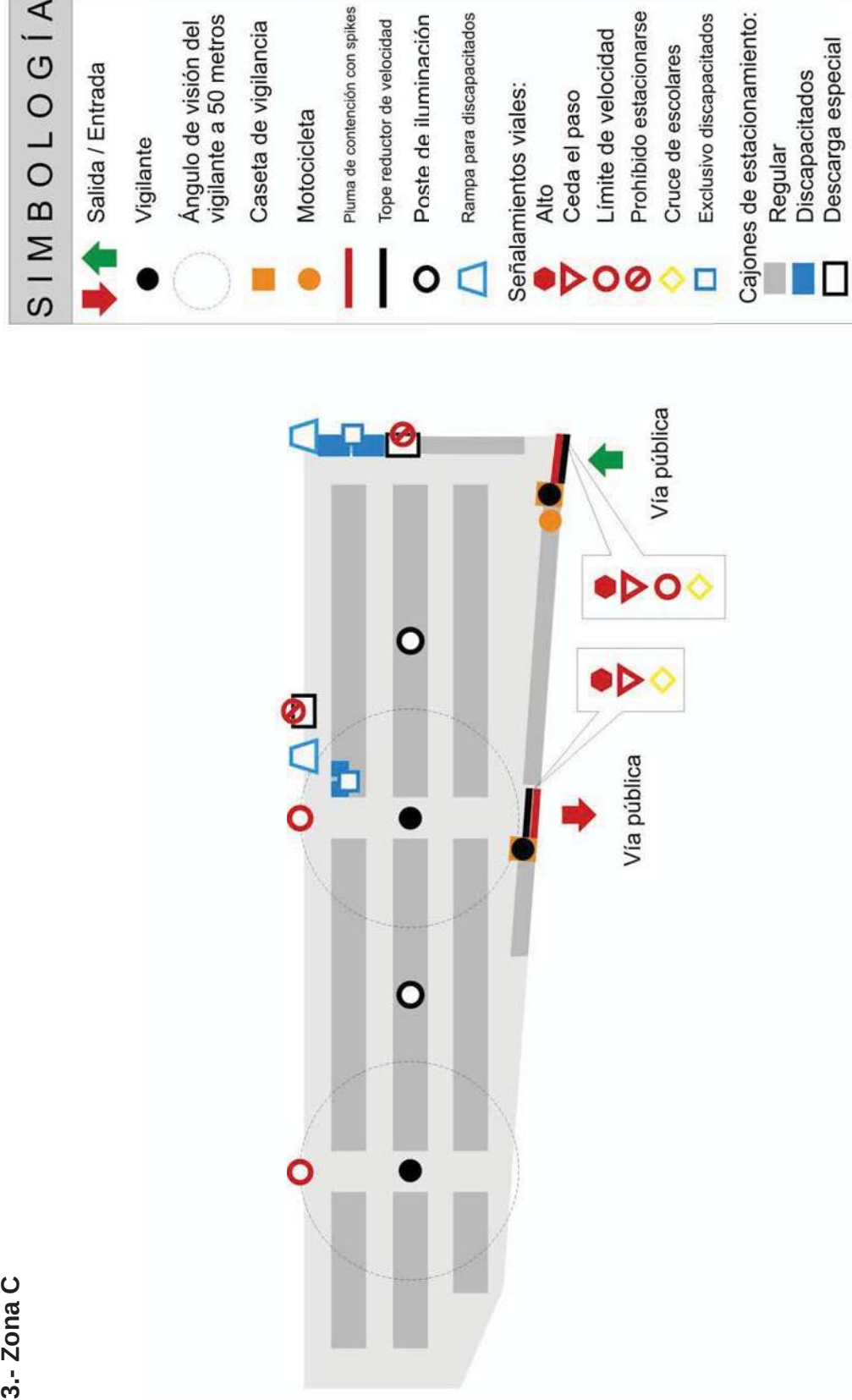
6.4.1.- Zona A



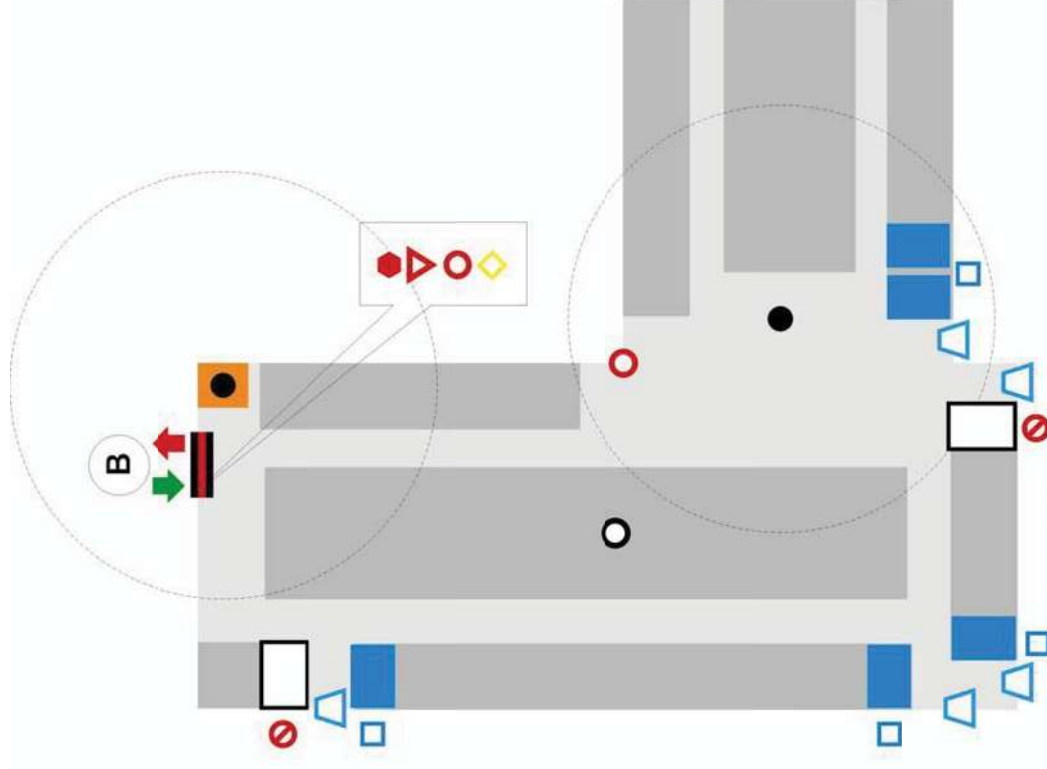
6.4.2.- Zona B



6.4.3.- Zona C

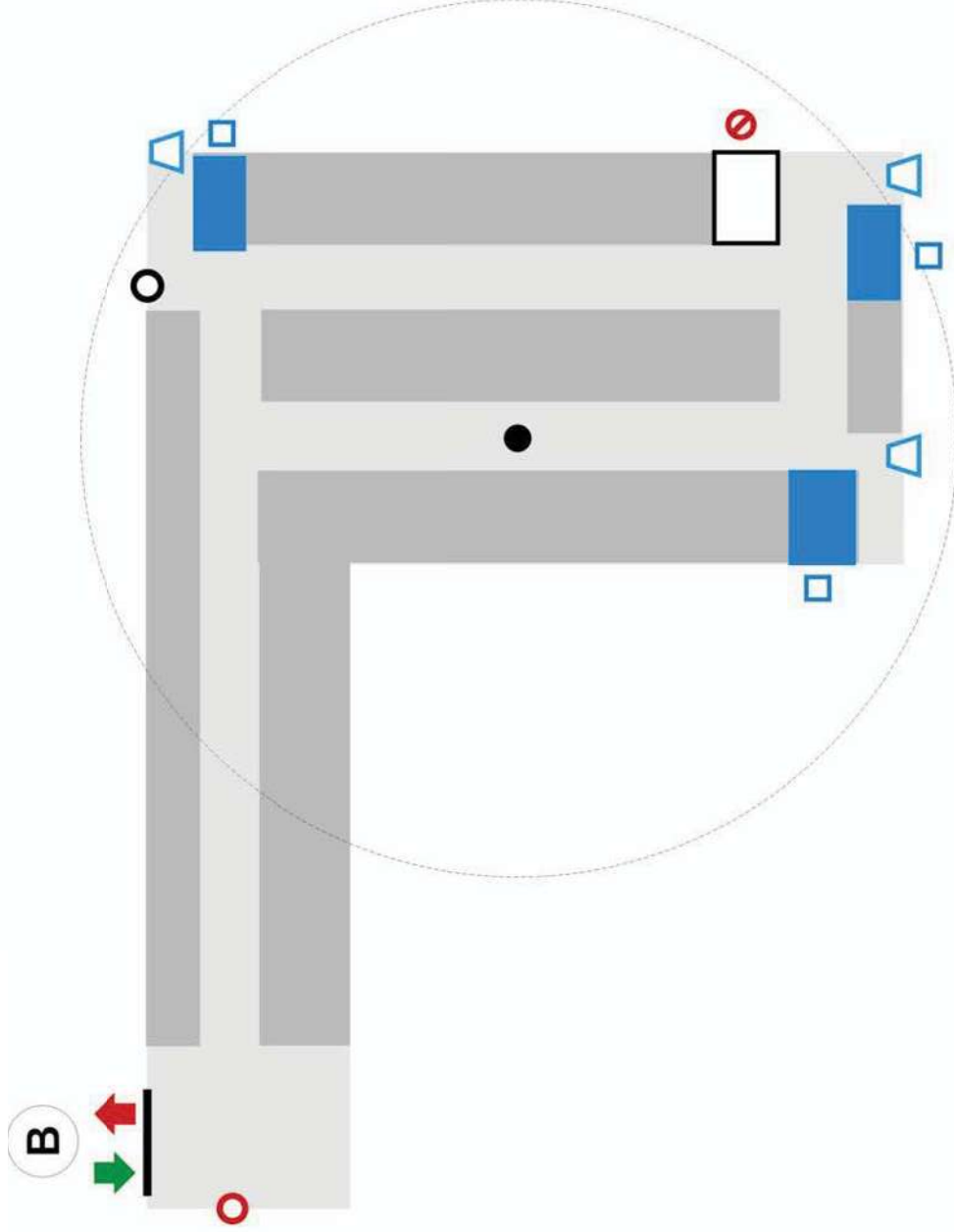


6.4.4.- Zona D



SIMBOLOGÍA	
	Entrada / Salida
	Vigilante
	Ángulo de visión del vigilante a 50 metros
	Caseta de vigilancia
	Spikes
	Tope reductor de velocidad
	Poste de iluminación
	Rampa para discapacitados
Señalamientos viales:	
	Alto
	Ceda el paso
	Límite de velocidad
	Prohibido estacionarse
	Cruce de escolares
	Exclusivo discapacitados
Cajones de estacionamiento:	
	Regular
	Discapacitados
	Descarga especial

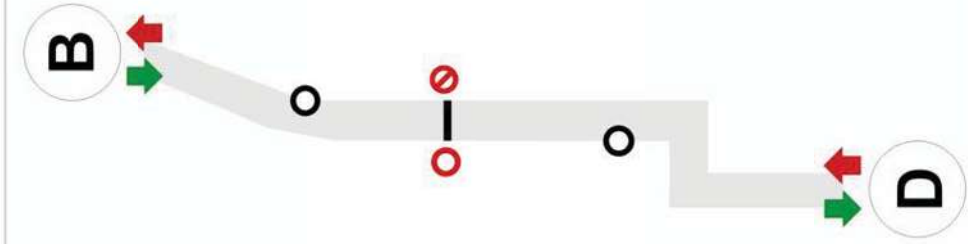
6.4.5.- Zona E



SIMBOLOGÍA

	Entrada / Salida
	Vigilante
	Ángulo de visión del vigilante a 50 metros
	Tope reductor de velocidad
	Poste de iluminación
	Rampa para discapacitados
Señalamientos viales:	
	Límite de velocidad
	Prohibido estacionarse
	Exclusivo discapacitados
Cajones de estacionamiento:	
	Regular
	Discapacitados
	Descarga especial

6.4.6.- Conexión B-D



6.4.7.- Conexión B-E



S I M B O L O G Í A	
	Entrada / Salida
	Tope reductor de velocidad
	Poste de iluminación
Señalamientos viales:	
	Límite de velocidad
	Prohibido estacionarse

6.5.- Cuantificación de recursos

ZONA	A	B	C	D	E	BD	BE	TOTAL
RECURSO								
Recurso humano								
Vigilante de caseta y estacionamiento	4	4	4	2	1	-	-	15
Recurso tecnológico								
Cámaras IP	2	2	2	1	1	1	-	9
Backhaul con antenas GPS	1	2	2	1	-	-	-	6
WAP (Wireless Access Point)	-	-	-	-	-	-	-	1
Servidor de video	-	-	-	-	-	-	-	1
Equipos de cómputo	1	2	2	1	-	-	-	6
Recursos materiales de seguridad vial								
Pluma de contención (4m./6m.)	0/1	1/1	2/0	-	-	-	-	3/2=5
Poste de iluminación (5m./12m.)	1/2	0/1	0/2	0/1	0/1	0/2	1/0	2/9=11
Tope reductor de velocidad	2	5	2	2	1	1	-	13
Tope de cajón para estacionamiento	960	480	700	240	100	-	-	2480
Clavos de control de tráfico (spikes)	1	2	2	1	-	-	-	6
Señalamientos viales	638	668	463	411	230	77	51	63
Alto	1	2	2	1	-	-	-	6
Ceda el paso	1	2	2	1	-	-	-	6
Límite de velocidad	3	3	3	2	1	1	-	13
Prohibido estacionarse	1	2	2	2	1	1	1	10
Cruce de escolares	1	2	2	1	-	-	-	6
Exclusivo para discapacitados	6	7	2	4	3	-	-	22
Vialetas (aprox)	625	650	450	400	225	75	50	2475
Rampas para discapacitados	6	4	2	5	3	-	-	21
Equipamiento para personal de vigilancia								
Uniformes	4	4	4	2	1	-	-	15
Radios	2	2	2	1	1	-	-	8
Juego de tolete/esposas/gas pimienta	4	4	4	2	1	-	-	15
Motocicleta	1	1	1	-	-	-	-	3
Caseta de Entrada/Salida	1	1		1	-	-	-	3
Caseta de Entrada	-	-	1	-	-	-	-	1
Caseta de Salida	-	1	1	-	-	-	-	2
Cajones de estacionamiento (aprox.)	480	240	350	120	50	-	-	1240
Cajones regulares (aprox)	469	230	344	113	47	-	-	1202
Cajones discapacitados	9	8	4	5	3	-	-	29
Cajones de descarga especial	2	2	2	2	1	-	-	9

CONCLUSIÓN

Ante el creciente miedo e incertidumbre de la sociedad mexicana de situaciones o amenazas que atenten la integridad física de ellos, de sus personas cercanas así como de sus propiedades; la misma sociedad exige que se realicen acciones que le proporcionen seguridad y tranquilidad en su vida diaria.

Tales cursos de acción pueden llevarse a cabo de distinta manera dependiendo de la necesidad específica en lo que a la seguridad se refiere.

En la actualidad se ha vuelto una necesidad para las personas y empresas, la utilización de cualquier tipo de tecnología que mejore sus actividades diarias y su calidad de vida.

A la vez, la tecnología que se ha estado desarrollando en los últimos tiempos es bastante innovadora y satisface hasta las necesidades más básicas o inclusive peculiares del ser humano.

Sin embargo la creación de tecnología que ayuden a cuidar la integridad de la persona y de los que lo rodean, han sido de las innovaciones de mayor avance, implementación y aceptación en el mundo.

Esto se debe a la sencilla razón de que este tipo de dispositivos están creados para satisfacer una necesidad básica del hombre: la seguridad.

La realización del presente documento de investigación tiene como propósito el sentar las bases necesarias de un Sistema de Video Vigilancia Vehicular para los estacionamientos de la Universidad Michoacana San Nicolás Hidalgo con el objetivo cuidar la integridad física de los automovilistas, sus acompañantes, comunidad estudiantil, peatones y la de los automóviles que se encuentren dentro de ellos.

BIBLIOGRAFÍA

- Carmahuaca, D. (2005). *Seguridad ciudadana, Derechos humanos y policía*. Consultado en Diciembre 20 de 2009, de <http://www.monografias.com/trabajos28/seguridad-ciudadana/seguridad-ciudadana.shtml>
- Centro de Cómputo de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la UMSNH (n.d.). Consultado en Diciembre 20 de 2009, de <http://www.fcca.umich.mx/>
- Norton, P. (2000). *Introducción a la computación*. México: McGraw Hill / Interamericana de México.
- Fuentes, R (2002). *Intranet*. Consultado en Diciembre 21 de 2009, de <http://www.monografias.com/trabajos12/intrants/intrants.shtml>
- Consejería de Educación y Ciencia del Principado de Asturias (n.d.). *Comunicación interna: Intranets*. Consultado en Diciembre 25 de 2009, de http://www.educastur.princast.es/fp/hola/hola_bus/cursos/curso12/documentos/comunicacion_interna_intranets%20_hola_.pdf
- Real Academia Española (n.d.). *Diccionario de la Lengua Española 22ª edición*. Consultado en Diciembre 25 de 2009, de http://buscon.rae.es/drae/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=estandar
- Stallings, W. (2000). *Comunicaciones y redes de computadores*. Madrid: Pearson Educación.
- Wikipedia (2009). *Estándar*. Consultado en Diciembre 25 de 2009, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Est%C3%A1ndar>
- Gómez, A., y Suárez, C. (2004). *Sistemas de información. Herramientas prácticas para la gestión empresarial*. Madrid: Ra-Ma Editorial
- Wikipedia (2009). *HyperText Transfer Protocol*. Consultado en Diciembre 25 de 2009, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Http>
- Wikipedia (2009). *Lenguaje informático*. Consultado en Diciembre 26 de 2009, de http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_informático
- Wikipedia (2009). *HTML*. Consultado en Diciembre 26 de 2009, de <http://es.wikipedia.org/wiki/HTML>

- Aníbarro, C. (2001). *Manual Básico de HTML. Creación y Estructura de Páginas WEB*. Bolivia.
- Wikipedia (2009). *File Transfer Protocol*. Consultado en Diciembre 26 de 2009, de http://es.wikipedia.org/wiki/File_Transfer_Protocol
- Wikipedia (2009). *Dirección IP*. Consultado en Diciembre 26 de 2009, de http://es.wikipedia.org/wiki/Direccion_IP
- Wikipedia (2009). *Host*. Consultado en Diciembre 26 de 2009, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Host>
- Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Ciudad de México (2002). *Servidor DNS*. Consultado en Diciembre 26 de 2009, de <http://www.ccm.itesm.mx/dinf/redes/sdns.html>
- Wikipedia (2009). *Localizador Uniforme de Recursos*. Consultado en Diciembre 26 de 2009, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Url>
- St-Pierre, A. y Stéphanos, W. (2003). *Redes locales e Internet. Introducción a la comunicación de datos*. México: Trillas
- Real Academia Española (n.d.). *Diccionario de la Lengua Española 22ª edición*. Consultado en Diciembre 27 de 2009, de http://buscon.rae.es/draef/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=informacion
- Wikipedia (2009). *Señal analógica*. Consultado en Diciembre 27 de 2009, de http://es.wikipedia.org/wiki/Señal_analogica
- Wikipedia (2009). *Onda senoidal*. Consultado en Diciembre 27 de 2009, de http://es.wikipedia.org/wiki/Onda_senoidal
- Wikipedia (2009). *Señal digital*. Consultado en Diciembre 27 de 2009, de http://es.wikipedia.org/wiki/Señal_digital
- Wikipedia (2009). *Óptica*. Consultado en Diciembre 31 de 2009, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Óptica>
- Wikipedia (2009). *Difracción*. Consultado en Diciembre 31 de 2009, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Difracción>
- Wikipedia (2009). *Interferencia*. Consultado en Diciembre 31 de 2009, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Interferencia>
- Wikipedia (2009). *Refracción*. Consultado en Diciembre 31 de 2009, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Refracción>

- Wikipedia (2009). *Reflexión*. Consultado en Diciembre 31 de 2009, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Reflexión>
- Wikipedia (2009). *Espectro electromagnético*. Consultado en Diciembre 31 de 2009, de http://es.wikipedia.org/wiki/Espectro_electromagnetico
- Wikipedia (2009). *Espectro visible*. Consultado en Diciembre 31 de 2009, de http://es.wikipedia.org/wiki/Espectro_visible
- Wikipedia (2009). *Video*. Consultado en Diciembre 31 de 2009, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Video>
- Wikipedia (2009). *Luminancia*. Consultado en Diciembre 31 de 2009, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Luminancia>
- Wikipedia (2009). *Crominancia*. Consultado en Diciembre 31 de 2009, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Crominancia>
- Wikipedia (2009). *Navegador web*. Consultado en Enero 1 de 2010, de http://es.wikipedia.org/wiki/Navegador_web
- Instituto Argentino de Negociación, Conciliación y Arbitraje (n.d.). *¿Qué es seguridad?* Consultado en Enero 3 de 2010, de <http://www.ianca.com.ar/quesegur.htm>
- Münch, L. y García, J. (1999). *Fundamentos de administración*. México: Trillas.
- Gobierno del estado de Michoacán (n.d.). *Ley de Tránsito y Vialidad del Estado de Michoacán de Ocampo*. Consultado en Enero 3 de 2010, de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/MICHOACAN/Reglamentos/MICHR EG11.pdf>
- Google (2009). *Google Maps México*. Consultado en Enero 4 de 2010, de <http://maps.google.com.mx/>
- Canarias CCI (2010). *Tienda online*. Consultado en Enero 5 de 2010, de http://www.canariascci.com/index.php?page=shop.product_details&category_id=9&flypage=shop.flypage&product_id=132&option=com_virtuemart&Itemid=1
- Asipro (n.d.). *Canopy Motorota Wireless Internet Platform*. Consultado en Enero 5 de 2010, de http://www.asipro.com.mx/pdf/cctv/cctv_inalambrico_canopy.pdf

- BGH S.A. (n.d.). *Motorola Canopy Banda Ancha Inalámbrica Fija*. Consultado en Enero 5 de 2010, de <http://www.solutionbox.com.ar/sbox/catalog/images/brands/sheets/193.pdf>
- Dell (2010). *Tienda online de equipo de cómputo*. Consultado en Enero 5 de 2010, de www.dell.com.mx
- Doorking Inc. (2006). *Control de estacionamientos. Portón de barreras. Operador*. Consultado en Enero 5 de 2010, de http://www.doorking.com/pdfs/spanish/1602_es.pdf
- Corporación Obramat (2008). *Postes y alumbrado*. Consultado en Enero 5 de 2010, de <http://www.obramat.com.ve/postes.html> y <http://www.obramat.com.ve/alumbrado.html>
- Unimat Traffic (2005). *Reductores de velocidad*. Consultado en Enero 5 de 2010, de http://www.unimattraffic.com/samistore/formas/productos.php?id_categoria_seleccion=1
- Doorking Inc. (2006). *Control de estacionamientos. Portón de barreras. Sistema automático de clavos*. Consultado en Enero 5 de 2010, de http://www.doorking.com/pdfs/spanish/1603_es.pdf
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Dirección General de Conservación de Carreteras. *Señalamientos*. Consultado en Enero 6 de 2010, de <http://dgcc.sct.gob.mx/index.php?id=582>
- Real Academia Española (n.d.). *Diccionario de la Lengua Española 22ª edición*. Consultado en Marzo 2 de 2010, de http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=tecnologia%C3%ADa
- Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (2009). *Indicadores a Diciembre de 2009*. Consultado en Marzo 3 de 2010, de <http://www.amis.org.mx/InformaWeb/Documentos/Archivos/Indicadoresdiciembre09.pdf>
- H. Ayuntamiento de Morelia, Observatorio Urbano de Morelia. *Reporte mensual*. Consultado en Marzo 3 de 2010, de http://www.morelia.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=906
- López, S. (2006). *Universidad Católica de Uruguay, Facultad de Ingeniería y Tecnologías. Ingeniería en Informática, Seguridad en desarrollo de aplicaciones web*. Consultado en Marzo 3 de 2010, de <http://www.monografias.com/trabajos75/seguridad-desarrollo-aplicaciones-web/seguridad-desarrollo-aplicaciones-web.shtml>