



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**EXTENSIÓN LA MANÁ**

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS**  
**DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA**

**TESIS DE GRADO**

**TITULO:**

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA, EN BASE A UN SISTEMA DE VIDEO EMBEBIDO, PARA MONITOREO REMOTO A TRAVÉS DE INTERNET EN EL BLOQUE B DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015”.**

Tesis presentada previa a la obtención del Título de Ingeniero en Electromecánica.

**Autor:**

Sangopanta Reyes Franklin Rene.

**Director:**

Ing. Amable Bienvenido Bravo.

La Maná - Cotopaxi – Ecuador

Diciembre, 2015.

**AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y  
EVALUACIÓN**

**TESIS DE GRADO**

Sometido a consideración del tribunal de revisión y evaluación por: el Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de:

**INGENIERO EN ELECTROMECAÁNICA**

**TEMA:**

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA, EN BASE A UN SISTEMA DE VIDEO EMBEBIDO, PARA MONITOREO REMOTO A TRAVÉS DE INTERNET EN EL BLOQUE B DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015”.

**REVISADA Y APROBADA POR:**

**DIRECTOR DE TESIS**

Ing. Amable Bienvenido Bravo.

-----

**MIEMBROS DEL TRIBUNAL ESPECIAL**

Ing. Luis Fernando Jácome Alarcón.

-----

PhD. Yoandrys Morales Tamayo.

-----

Ing. Msc. Héctor Arnulfo Chacha Armas.

-----

## AUTORÍA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación : **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA, EN BASE A UN SISTEMA DE VIDEO EMBEBIDO, PARA MONITOREO REMOTO A TRAVÉS DE INTERNET EN EL BLOQUE B DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015”**; son de exclusiva responsabilidad del autor.

---

Sangopanta Reyes Franklin Rene

C.I. 050393755-9



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Trabajo de  
Grado  
CIYA

COORDINACIÓN

TRABAJO DE GRADO

## AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA, EN BASE A UN SISTEMA DE VIDEO EMBEBIDO, PARA MONITOREO REMOTO A TRAVÉS DE INTERNET EN EL BLOQUE B DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015”**,

Del señor estudiante Sangopanta Reyes Franklin Rene  
Postulante de la carrera de Ingeniería en Electromecánica.

### CERTIFICO QUE:

Una vez revisado el documento entregado a mi persona, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos - técnicos necesarios para ser sometidos a la **Evaluación del Tribunal de Grado** que el Honorable Consejo Académico de la Unidad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, Diciembre del 2015.

El Director.

-----  
Ing. Amable Bienvenido Bravo



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## COORDINACIÓN ACADÉMICA

### CERTIFICACIÓN

El suscrito, Lcdo. Ringo John López Bustamante Mg.Sc. Coordinador Académico y Administrativo de la Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión La Maná, Certifico que el Sr. Sangopanta Reyes Franklin Rene, portador de la cédula de ciudadanía N° 050393755-9, egresado de la Carrera de Ingeniería en Electromecánica, desarrolló su Tesis titulada “Diseño e Implementación de un Sistema de Vigilancia, en base a un sistema de video embebido, para monitoreo remoto a través de internet en el Bloque B de la Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión La Maná, Año 2015”, la misma que fue ejecutada e implementada con satisfacción en el Bloque Académico “B” de la extensión La Maná.

Particular que comunico para fines pertinentes

ATENTAMENTE

**“POR LA VINCULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CON EL PUEBLO”**

La Maná, Diciembre del 2015

Lcdo. Mg.Sc. Ringo López Bustamante  
COORDINADOR DE LA EXTENSIÓN  
Universidad Técnica de Cotopaxi - La Maná

RLB/eas

v

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres, que con esfuerzo y dedicación, me apoyaron y guiaron por el buen camino, dándome los mejores consejos para prepararme y seguir adelante en mi carrera profesional.

Franklin Sangopanta.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo con mucho cariño a mi familia, y de manera especial a mis padres quien día a día, con su afecto, cariño y comprensión me brindaron apoyo en forma incondicional, para que culmine con mis estudios y sea un gran profesional con valores éticos y morales.

Franklin Sangopanta.

## ÍNDICE GENERAL

Portada	i
Aval de los miembros del tribunal	ii
Autoría	iii
Aval del director de tesis	iv
Certificado de implementación	v
Agradecimiento	vi
Dedicatoria	vii
Índice general	viii
Índice de contenido	ix
Índice de cuadros	xii
Índice de gráficos	xii
Índice de anexos	xiii
Resumen	xiv
Abstract	xv
Certificado de traducción del idioma inglés	xvi
Introducción	xvii

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	Fundamentación Teórica	1
1.1	Antecedentes Investigativos	1
1.1.1	Proyecto 1	1
1.1.2	Proyecto 2	2
1.2	Categorías Fundamentales	3
1.3	Marco Teórico	3
1.3.1	Electrónica	3
1.3.1.1	Componentes electrónicos	3
1.3.1.2	Circuitos integrados	4
1.3.1.3	Herramientas y accesorios electrónicos	6
1.3.1.4	Instrumentos de medida	7
1.3.2.	Domótica.	9
1.3.2.1	Automatización de funciones.	10
1.3.2.2	Automatización de actividades.	10
1.3.2.3	Telecomunicaciones avanzadas.	11
1.3.2.4	Flexibilidad al cambio.	11
1.3.2.5	Aplicaciones de la domótica.	12
1.3.2.6	Domótica como medio de seguridad.	14
1.3.3	Automatización.	15
1.3.3.1	Detectores o captadores.	17
1.3.3.2	Accionadores y preaccionadores.	18
1.3.3.3	Sistema de control en lazo abierto.	19
1.3.3.4	Sistema de control en lazo cerrado.	20
1.3.4	Sistema de CCTV.	21
1.3.4.1	Sistema CCTV analógicos de coaxial y fibra óptica.	22
1.3.4.2	UTP y transmisión analógica CCTV.	23
1.3.4.3	Video digital sobre IP.	23
1.3.5	Redes.	24
1.3.5.1	Tipos de Redes.	25
1.3.5.1.1	Red LAN.	26

1.3.5.1.2	Red MAN.	26
1.3.5.1.3	Red WAN.	27
1.3.5.2	Diferencias entre una LAN y una WAN	28
1.3.5.3	Topologías.	28
1.3.5.3.1	Topologías físicas.	29
1.3.5.3.2	Topologías lógicas.	29
1.3.5.4	Topologías de red básica.	29
1.3.5.4.1	Topología en malla.	30
1.3.5.4.2	Topologías en estrella.	31
1.3.5.4.3	Topología en árbol.	31
1.3.5.4.4	Topologías en bus.	32
1.3.5.4.5	Topologías en anillo.	33
2	Análisis e interpretación de resultados	34
2.1	Breve caracterización de la institución	34
2.1.1	Historia	34
2.1.2	Misión	36
2.1.3	Visión	36
2.2	Operacionalización de las Variables	37
2.3	Análisis e Interpretación de Resultados	38
2.3.1	Metodología de la Investigación	38
2.3.1.1	Tipos de Investigación	38
2.3.1.2	Metodología	38
2.3.1.3	Unidad de Estudio (Población y Muestra)	39
2.3.1.3.1	Población Universo	39
2.3.1.3.2	Tamaño de la muestra	40
2.3.1.3.3	Criterios de Selección de la Muestra	40
2.3.2	Métodos y Técnicas a ser Empleadas	41
2.3.2.1	Métodos	41
2.3.2.2	Técnicas	43
2.3.3	Resultados de las Encuestas	43

2.3.3.1	Resultados de la Encuesta Realizada	43
2.3.4	Conclusiones y recomendaciones	49
2.4	Diseño de la Propuesta	50
2.4.1	Datos Informativos	50
2.4.2	Justificación	51
2.4.3	Objetivos	52
2.4.3.1	Objetivo General	52
2.4.3.2	Objetivos Específicos	52
2.4.4	Descripción de la Aplicación	52
3	Validación de la Aplicación	53
3.1	Requerimientos para el diseño	53
3.2	Equipos a implementarse	53
3.2.1	Detalle de los equipos a implementarse	54
3.2.1.1	Cámara Ip-poe Hikvisión	54
3.2.1.2	Switch DES-1016D	55
3.2.1.3	UPS 600 VA modelo 411631Ec01	57
3.3	Ubicación de equipos	58
3.4	Cálculo de ancho de banda	58
3.5	Configuración del router	64
3.6	Configuración de las cámaras	65
3.6.1	Instalación del software IVMS 4200	65
3.6.2	Configuración de software y cámaras	70
4	Conclusiones y recomendaciones	77
4.1	Conclusiones	77
4.2	Recomendaciones	78
4.3	Referencias bibliográficas	79
4.4	Anexos	81

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1	Operacionalización de Variables	37
Cuadro No. 2	Población 1	39
Cuadro No. 3	Aleatorio Estratificado Proporcional	41
Cuadro No. 4	Instalación de sistema video vigilancia	43
Cuadro No. 5	Monitoreo de cámaras de visión nocturna	44
Cuadro No. 6	Seguridad acceso al bloque B	45
Cuadro No. 7	Visualización de cámaras	45
Cuadro No. 8	Operador de monitoreo de seguridad	46
Cuadro No. 9	Instalación de registros de archivos de video	47
Cuadro No. 10	Instalación de software para operación de cámaras	47
Cuadro No. 11	Sistema de video vigilancia	48
Cuadro No. 12	Aplicaciones de tecnología video vigilancia	49
Cuadro No. 13	Proyecto de control de video vigilancia	49

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1	Aplicaciones típicas de un sistema domótico	12
Gráfico No. 2	Topologías de redes básicas	29
Gráfico No. 3	Topología en malla	30
Gráfico No. 4	Topología en estrella	31
Gráfico No. 5	Topología en árbol.	32
Gráfico No. 6	Topología en bus.	32
Gráfico No. 7	Topología en anillo.	33
Gráfico No. 8	Cámara HIKVISION de vigilancia IP-POE	55
Gráfico No. 9	Switch DES-1016D	56
Gráfico No. 10	Cálculo de ancho de banda	60
Gráfico No. 11	Cálculo de ancho de banda	62
Gráfico No. 12	Longitud focal	63
Gráfico No. 13	CMD	64

Gráfico No. 14	Descarga de software	66
Gráfico No. 15	Selección de versión de software	66
Gráfico No. 16	Requerimientos del sistema	67
Gráfico No. 17	Aceptación de licencia	67
Gráfico No. 18	Instalador descargado	68
Gráfico No. 19	Proceso de instalación del software	68
Gráfico No. 20	Contrato de licencia	69
Gráfico No. 21	Instalar software	69
Gráfico No. 22	Finalización de instalación	70
Gráfico No. 23	Puesta en marcha de software	71
Gráfico No. 24	Registro de usuario y contraseña	71
Gráfico No. 25	Operación de software	72
Gráfico No. 26	Menú del programa	72
Gráfico No. 27	Device management	73
Gráfico No. 28	Anclaje del NVR	73
Gráfico No. 29	Ingreso de datos requeridos	74
Gráfico No. 30	Cámaras activadas	74
Gráfico No. 31	Main view	75
Gráfico No. 32	Cuadro de monitoreo	75
Gráfico No. 33	Visualización del Bloque B	76

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo No. 1	Encuesta Aplicada
Anexo No. 2	Equipos a implementarse
Anexo No. 3	Proceso de cableado
Anexo No. 4	Instalación de cámaras
Anexo No. 5	Configuración de equipos
Anexo No. 6	Configurando nitidez de cámaras
Anexo No. 7	Monitoreo desde internet

## RESUMEN

El presente trabajo de tesis surge ante la necesidad de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná de mejorar permanentemente la seguridad e integridad tanto de sus instalaciones como de sus estudiantes, personal docente, trabajadores y empleados, este trabajo investigativo reúne todos los mecanismos de seguridad con la implementación de un sistema de video vigilancia al exterior de las instalaciones, para el cual se utilizó materiales de última tecnología.

En la metodología de la investigación se define los métodos, deductivo e inductivo para investigar los factores que intervienen la problemática y obtener definiciones claras de cada concepto, las técnicas que se aplicó son encuestas y entrevistas la misma que muestra como evidencia para que este proyecto sea factible, donde los resultados obtenidos la mayoría respondió que si es necesario efectuar un sistema de video vigilancia.

En la implementación del proyecto se realizó la instalación y configuración de las cámaras la misma que está visualizando el entorno de la institución, el router en cambio distribuye las direcciones IP para realizar el intercambio de información mediante el internet, el NVR es el que graba toda la información que posteriormente puede ser visualizada. Con el registro de los sucesos que pasa dentro del bloque académico B, se tiene constancia del daño o sustracción de los bienes materiales institucionales y así obtener evidencia del acto para poder entregar a las autoridades correspondientes. Finalmente este proyecto contribuirá al mejoramiento de la seguridad en la institución.

## **ABSTRACT**

This thesis arises from the need of the Technical University Cotopaxi La Maná Extension to continuously improve the safety and integrity of both its facilities and its students, teachers, workers and employees, this research work has all the security mechanisms with the implementation of a video surveillance system outside the facility, for which the latest materials technology was used.

The methodology of research methods, deductive and inductive defined to investigate the factors involved the problem and get clear definitions of each concept, the techniques applied are the same surveys and interviews as evidence showing that this project feasible, where the results most replied that if necessary make a video surveillance system.

Project implementation in the installation and configuration of the cameras you are viewing the same environment of the institution took place, however the router distributes the IP addresses for the exchange of information through the internet, the NVR is that records all further information can be displayed. With the record of events that happens within the academic block B, there is evidence of damage or subtraction of institutional property and to obtain evidence of the act to submit to the appropriate authorities. Finally, this project will contribute to improving security in the institution.



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Centro  
Cultural de  
Idiomas

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS**

La Maná - Ecuador

*CERTIFICACIÓN*

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor egresado: Sangopanta Reyes Franklin Rene cuyo título versa “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA, EN BASE A UN SISTEMA DE VIDEO EMBEBIDO, PARA MONITOREO REMOTO A TRAVÉS DE INTERNET EN EL BLOQUE B DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015”; lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, Diciembre del 2015

Atentamente

---

Lcdo. Moisés Ruales P.

**DOCENTE**

**C.I. 050304003-2**

## INTRODUCCIÓN

En el presente documento se expone la implementación de un sistema de vigilancia. Con este proyecto se pretende utilizar como complemento a la seguridad que se tiene en el bloque B, se utilizó el avance tecnológico en cámaras de vigilancia, que a pesar de que tienen varios años en el mercado, no se han utilizado en forma eficiente en la aplicación de sistemas de seguridad integral y de reacción. Como complemento para el nuevo sistema de seguridad se utilizó la base tecnológica de comunicación existente en la mayoría de hogares, empresas y comercio en general, el internet.

El presente proyecto está constituido por cuatro capítulos que son:

El primero, comprende toda la información teórica, se toma como referencia dos proyectos similares como punto de partida y antecedentes investigativos, se toman en cuenta cinco categorías fundamentales para el desarrollo del proyecto desde la electrónica hasta las redes y se explica cada uno de ellos en el marco teórico.

El segundo, se expone una breve caracterización de la institución donde se realiza la aplicación, además se desarrolla un análisis e interpretación de resultados y se describen los métodos empleados, se proceden con los cálculos para seleccionar la muestra y se tabulan los resultados para obtener las conclusiones si es viable el proyecto.

El tercer capítulo, está compuesto de la investigación, el diseño y la implementación del sistema de seguridad, donde se detalla cada uno de los componentes así como el proceso de instalación.

El cuarto capítulo muestra las conclusiones y recomendaciones que se deben considerar al momento de utilizar las cámaras al mismo tiempo se encuentra las citas bibliográficas y anexos.

# CAPÍTULO I

## FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 1.1 Antecedentes Investigativos

Una vez realizada las investigaciones en torno al tema, se presenta a continuación la información de dos proyectos similares.

#### *1.1.1 Proyecto 1*

**Diseño e implementación de un sistema de video-vigilancia, en base a un sistema de video embebido, para monitoreo remoto a través de internet.**

#### *Resumen*

El objetivo de este proyecto es diseñar e implementar un sistema de video-vigilancia a través del internet, empleando un sistema de video embebido para controlar acontecimientos reales. En los determinados capítulos describe los principios y avances del video digital en la historia, los estándares de compresión, televisión y video-vigilancia como aplicaciones de video IP. Investiga los que es el video IP la calidad de servicio y requerimientos de un sistema video sobre internet. Previo a la revisión del sistema de video-vigilancia, realiza el diseño y configuración del sistema de video-vigilancia.

Por último averiguar sus principales ventajas y desventajas del sistema de video-vigilancia y aparte de esto sus aplicaciones, características de todo lo que es el sistema de video-vigilancia para tener la seguridad en lugares desalojados esto puede ser en una empresa, hogares, instituciones públicas. (GUALOTO, Roberto. 2008)

### ***1.1.2 Proyecto 2***

#### **Diseño e implementación de video vigilancia con cámaras IP para la ferretería PROINDUPET CIA. LTDA**

##### ***Resumen***

En siguiente proyecto observamos otro antecedente de lo que es seguridad por internet a base de cámaras de vigilancia, la implementación del sistema de video vigilancia con cámaras IP en la empresa PROINDUPET CIA. LTDA. El cual garantizara la seguridad de sus áreas desprotegidas y monitoreara los eventos que se suscita a diario en dicha empresa. La solución dada es la más factible después de hacer los respectivos estudios correspondientes de este sistema de seguridad para el personal de la empresa antes mencionada.

El presente proyecto se desglosa de la siguiente manera, planteamiento del problema de inseguridad que esta empresa tiene, el diseño de este proyecto debe tener presente las tecnologías y técnicas de video para utilizar en la elaboración del control video vigilancia a la empresa antes mencionada. A partir de estas tecnologías pueden ser aplicadas al sistema de seguridad mediante video. Se tiene que realizar la elaboración del sistema de video, configurando los equipos de vigilancia, y por último se realizara pruebas de ejecución del mismo, para la comprobación del funcionamiento correcto. (ALVARADO, Richard. 2010)

## **1.2 Categorías Fundamentales.**

**1.2.1** Electrónica

**1.2.2** Domótica

**1.2.3** Automatización

**1.2.4** Sistema de CCTV

**1.2.5** Redes

## **1.3 Marco Teórico.**

### ***1.3.1 Electrónica***

#### **1.3.1.1 Componentes Electrónicos.**

Los equipos eléctricos están compuestos por numerosos circuitos, cuyo diseño y montaje requiere de una gran variedad de componentes. Dichos componentes se tienen que elegir según los valores y tipos que existen en el mercado, de acuerdo con su tolerancia, nivel de ruido interno, tensiones y corrientes máximas que pueden soportar, etc. Y todo ello, en función de las características de propio circuito y de las condiciones en las que este va a tener que trabajar. En la actualidad, muchos de estos equipos electrónicos forman parte de un conjunto mucho más complejo y amplio denominado sistema electrónico, el cual está formado por equipos electrónicos, conectores, cables, etc., que realizan multitud de funciones y aplicaciones en diferentes campos y sectores: industria, entorno doméstico, medicina, automóvil.

Los componentes electrónicos se pueden clasificar de varias formas, aunque la más extendida los agrupa en: pasivos y activos. Dentro del grupo de componentes pasivos se puede distinguir dos subgrupos: los fijos y los variables, pudiendo estos últimos modificar su valor realizando algún tipo de movimiento: desplazamiento o giro (electromecánicos) o mediante algún parámetro externo: temperatura, luz, etc. (dependientes). (Carretero, y otros, 2009 pág. 88).

Se denomina componente electrónico a aquel dispositivo que forma parte de un circuito electrónico. Se suele encapsular, generalmente en una materia cerámica, metálico o plástico, y terminar en dos o más terminales o patillas metálicas. Se diseñan para ser conectados entre ellos, normalmente mediante soldadura, a un circuito impreso, para formar el mencionado circuito electrónico.

De acuerdo con el criterio de funcionamiento podemos obtener distintas clasificaciones de los componentes electrónicos:

**Componentes electrónicos activos:** son aquellos que son capaces de excitar los circuitos o de realizar las ganancias o control del mismo. Fundamentalmente son los generadores eléctricos y ciertos componentes semiconductores.

**Componentes electrónicos pasivos:** son aquellos que no producen amplificación y sirven para controlar la electricidad colaborando al mejor funcionamiento de los elementos activos. (Aguilera, 2011 págs. 7-14).

Un componente electrónico es una entidad física en un sistema electrónico cuya intención es afectar los electrones, en una forma consistente con la función esperada del sistema electrónico. En otras palabras, es aquel dispositivo que forma parte de un circuito electrónico. Los componentes de un sistema electrónico generalmente están en un contacto electromecánico, usualmente soldados a un PCB (circuito impreso), para crear un circuito electrónico con una función particular.

### **1.3.1.2 Circuitos Integrados.**

Los circuitos integrados son lo mismo que las tarjetas impresas, pero en un nivel de miniaturización mucho mayor. En los circuitos integrados su encapsulado mide típicamente 1 cm de largo y ancho, y al ser tan pequeños se conocen como chips. Las pistas de cobre u oro que se colocan sobre los chips son extremadamente delgadas. Los transistores y demás elementos electrónicos no se conectan a las pistas externamente, sino que durante la fabricación de los circuitos se les colocan

pequeñas cantidades de los materiales necesarios para fabricar mini transistores (y otros elementos electrónicos) en los lugares apropiados de acuerdo con el diseño del circuito.

Los circuitos integrados resultantes normalmente son tan pequeños y frágiles que se protegen mediante una cubierta de material duro, normalmente negro (y eléctricamente neutro), para que los circuitos no se rompan. Estos dispositivos, también llamados chips, son los que se pueden observar en el interior de las computadoras y otros equipos electrónicos.

Para poder conectar los chips en un circuito éstos disponen de varios pines metálicos a lo largo de sus lados, los cuales son extensiones externas de las pistas metálicas internas de los circuitos integrados, y que permiten un acceso directo a varios puntos en el interior de los circuitos. Los circuitos integrados se pueden diseñar y fabricar sobre medida, pero también existen muchos tipos genéricos que se pueden comprar por separado y, dependiendo de la funcionalidad electrónica.

Son pequeñas piezas o chips de silicio sobre los que se encuentran miniaturizados cientos, miles o millones de componentes, tales como transistores, diodos y resistencias. Los circuitos integrados realizan funciones de amplificación de las señales eléctricas, regulación de la corriente, son microprocesadores, memorias, etc. Se utilizan, cada vez más, debido al poco espacio que ocupan y a su bajo precio, entre otras ventajas. Existen una infinidad de circuitos integrados, cada uno con distinto patillaje y funciones. Cada uno de los terminales del circuito integrado va numerado. (TENA, 2009, pág. 123).

Un circuito integrado (CI), también conocido como chip o microchip, es una pastilla pequeña de material semiconductor, de algunos milímetros cuadrados de área, sobre la que se fabrican circuitos electrónicos generalmente mediante fotolitografía y que está protegida dentro de un encapsulado de plástico o cerámica. El encapsulado posee conductores metálicos apropiados para hacer conexión entre la pastilla y un circuito impreso. Los circuitos integrados suelen

estar marcados en su exterior con una serie de números y letras que los identifican y que aportan algún otro dato. En él distinguen tres partes, el logotipo del fabricante, lote de fabricación y el número de identificación del integrado.

### **1.3.1.3 Herramientas y Accesorios Electrónicos.**

Las herramientas son una ayuda en el trabajo que tenemos que realizar, para que sea más fácil de realizar o hacerlo en el menor tiempo posible. Cada herramienta está y diseñada para una actividad distinta, por lo tanto, es conveniente utilizarla para dicha tarea, aunque en ocasiones haya que hacer adaptaciones. Cuando utilizamos las herramientas, hemos de tener en cuenta una serie de precauciones para no hacernos daño ni hacérselo a los demás, además hemos de utilizarla de la forma más adecuada y segura.

En general es conveniente seguir las siguientes recomendaciones:

- Antes de elegir una herramienta, hemos de fijarnos que este en buenas condiciones para su uso.
- Utilizarla para el trabajo que fue destinada.
- Revisar antes de usarla.
- Utilizar los elementos de protección personal necesarios.

(BERRAL, 2010, págs. 24-25).

Las herramientas de trabajo son utensilios utilizados generalmente de forma individual. Debido a su continua utilización a lo largo de la jornada laboral de cualquier trabajo, su importancia es enorme. Existen dos tipos de herramientas: las manuales, cuyo accionamiento depende de la fuerza motriz del propio trabajador y las herramientas de potencia, que necesitan de la energía eléctrica para ponerse en funcionamiento. (FUNDACION METAL ASTURIAS, 2009, pág. 81).

En cada especialidad de trabajo existen herramientas diseñadas para una operación concreta. Mucha de ellas, son comunes a las distintas especialidades y otras, son de uso exclusivo o apropiado a la especialidad de electricista y de electrónica. Para dar un buen uso a las herramientas se las debe mantener limpias y engrasadas en las

partes que se requiere engrasar. Cuando ya no se empleen hay que guardarlas por separado para evitar que se destruyan unas con otras, aún más se debe tener cuidado si son dispositivos electrónicos.

#### **1.3.1.4 Instrumentos de Medida.**

Los instrumentos de medida analógicos son aquellos que presentan la medida mediante una aguja móvil que se desplaza por una escala graduada, la corriente a medir se hace circular por una bobina que puede girar sobre un eje.

Esta bobina se introduce en el seno de un campo magnético, que puede ser generado por un imán. La corriente a medir genera en la bobina móvil otro campo magnético que, al interactuar con el campo fijo del imán, produce una fuerza que tiende a desplazar a la bobina móvil en un determinado sentido. Solidaria a la bobina móvil se fija la aguja medidora sobre una escala graduada.

En los instrumentos de medida digitales el resultado de la medida se puede leer como una cifra numérica (dígitos) en una pantalla o display. La medida se lo realiza gracias a complejos circuitos electrónicos en forma de circuitos integrados. (ALCALDE, 2010, pág. 139).

Para llevar a cabo la medida de las magnitudes, disponemos de diferentes instrumentos, como son el voltímetro, amperímetro, óhmetro, osciloscopio, etc. Sin embargo, varias de ellas se pueden medir utilizando un solo instrumento que es el polímetro o multímetro que, como su nombre indica sirve para medir, múltiples parámetros.

Para medir cada uno de los parámetros dispone de varias escalas graduadas, donde en cada una de ellas se indica el valor máximo que puede medir en dicho punto. La conexión que se lleva a cabo para realizar la medida depende del parámetro a medir; los parámetros más normales a medir son la tensión, la intensidad y la resistencia. (BERRAL, 2010, págs. 23-24).

Se denominan instrumentos de medidas de electricidad a todos los dispositivos que se utilizan para medir las magnitudes eléctricas y asegurar así el buen funcionamiento de las instalaciones, circuitos y máquinas eléctricas. La mayoría son aparatos portátiles de mano y se utilizan para el montaje; hay otros instrumentos que son conversores de medida y otros métodos de ayuda a la medición, el análisis y la revisión.

La obtención de datos cobra cada vez más importancia en el ámbito industrial, profesional y privado. Se demandan, sobre todo, instrumentos de medida prácticos, que operen de un modo rápido y preciso y que ofrezcan resultados durante la medición. Existen muchos tipos de instrumentos diferentes siendo los más destacados los amperímetros, voltímetros, óhmetros, multímetros y osciloscopios. La electrónica principalmente es el estudio de los electrones en los medios como el vacío también es aplicado en los gases y los semiconductores, a través de la historia esta ciencia aparece gracias a la invención del diodo vacío. La electrotecnia tiene una gran diferencia con la electrónica por que estudia en aplicaciones de la electricidad tales como instalaciones, centrales y las máquinas eléctricas. En cambio los circuitos y componentes electrónicos que deben ser estudiados y comprobados son aplicados en el área de la electrónica. (RELA, Agustín. 2010, pág.138).

La electrónica es una tecnología o ciencia que se aplica en el estudio de los componentes y circuitos electrónicos mediante la cual su conducción eléctrica es por medio de semiconductores, donde surgen efectos activos estos pueden ser acústicos como la voz y música mediante la señal eléctrica de salida de la amplificación. La electrónica abarca mucho en las telecomunicaciones tales como la televisión, la radio, teléfonos y los dispositivos móviles que tecnológicamente evolucionan y facilitan la comunicación en todos los lugares del mundo. (HERMOSA, Antonio. 2013, pág. 195).

La electrónica también aplica en el campo de la física por que analiza el diseño, aplicaciones de circuitos y dispositivos electrónicos, cuyo funcionamiento depende

del flujo de electrones para que exista la generación, transmisión, recepción y almacenamiento de información. Esta información puede consistir en video, voz y música como receptor de radio, en una imagen de pantalla de televisión o en datos como una computadora. Entonces la electrónica también tiene aplicaciones tales como la computación, las telecomunicaciones, entre otras.

Electrónica es la tecnología que avanza cada día más de forma exitosa, ya que todos nuestros equipos electrónicos como calculadoras, cámaras digitales, televisores led, computadoras, dispositivos móviles etc. Están constituidos por circuitos electrónicos que procesan información de manera veloz y eficaz. La electrónica también avanza en las áreas de: seguridad electrónica, electrónica digital, la robótica, la domótica, área automotriz, industrial, electricidad, y también en el campo de la automatización ya que nos permite controlar procesos de producción.

### ***1.3.2 Domótica***

La domótica es una tecnología usada en la automatización del hogar que etimológicamente tiene el significado, *domus* (casa en latín) y *automatique* (que denota automatización) es un sistema que nos permite controlar y automatizar nuestros hogares y transformarlas en viviendas súper inteligentes. La domótica es un método tecnológico que tiene muchas aplicaciones que se integran y comunican interactivamente con todas las funciones automáticas en el hogar para que el usuario pueda controlar y comunicarse con este sistema domótico de forma eficaz. (RODRÍGUEZ, Antonio. 2010, pág.7).

La domótica es dependiente de la automatización en el hogar. Es la técnica que aplica funciones que integran para el manejo de iluminación, la climatización y seguridad desde una red de control ubicada en un punto estratégico de un hogar inteligente. La domótica se ha desarrollado actualmente en las tecnologías de comunicación e información que hoy en día las personas utilizan y convierten sus hogares cada vez más digitales por el conjunto de dispositivos que reciben y

procesan la información extremadamente veloz, estas redes son las principales tecnologías avanzadas a nivel mundial que forman auténticos hogares inteligentes. (MORO, Miguel. 2011, pàg.2).

La domótica puede definirse como la adopción, integración y aplicación de las nuevas tecnologías informáticas y comunicativas al hogar. Incluye principalmente el uso de electricidad, dispositivos electrónicos, sistemas informáticos y diferentes dispositivos de telecomunicaciones, incorporando la telefonía móvil e Internet. Algunas de sus principales características son: interacción, interrelación, facilidad de uso, teleoperación o manejo a distancia, fiabilidad, y capacidad de programación y actualización. Tradicionalmente se dice que un edificio inteligente es aquel que descansa sobre los cuatro pilares siguientes:

#### **1.3.2.1 Automatización de funciones:**

Con lo que se pretende proporcionar la mayor autonomía funcional posible al edificio. Es decir, el edificio debe ser capaz de controlar, por sí mismo, todas las instalaciones que pueda incorporar para que se satisfagan las necesidades de los usuarios. Estas funciones son tales como seguridad, control de presencia, climatización, depuración de aire, abastecimiento de agua, ascensores, iluminación, sistemas anti-incendios, apertura automática de puertas, ventanas, toldos, persianas, etc.

#### **1.3.2.2 Automatización de actividades:**

Entendiéndose con ello que el edificio debería incorporar la infraestructura necesaria para dar soporte a la actividad que se vaya a desarrollar en el mismo. Así, debería incorporar todo tipo de tomas de alimentación, de transmisión de datos, audio, vídeo y de control, así como los dispositivos que sean necesarios para cualquier trabajador (fax, modem, etc.), teniendo en cuenta incluso el diseño ergonómico, desde su puesto físico de trabajo, hasta el sistema operativo de los sistemas de procesado que se vaya a utilizar. Todo ello unido e integrado por medio de redes locales y globales.

### **1.3.2.3 Telecomunicaciones avanzadas:**

Entendiendo como tales aquellas que permiten transmitir cualquier tipo de información multimedia (audio, vídeo, datos, señales de control, etc...) de la que se pueda hacer uso en el edificio. Para conseguir esto hacen falta, como mínimo, una serie de sistemas: Cableado estructurado, control de servicios técnicos y seguridad, televisión en circuito cerrado, telefonía interior, intercomunicación, megafonía y otros servicios de valor añadido.

Hay que hacer hincapié en el hecho de que el sistema de telecomunicaciones de un edificio inteligente deber ser integral (es decir, debe permitir que por el mismo terminal se acceda a cualquier punto tanto interior como exterior al propio edificio) y ampliable a exigencias futuras, sin necesidad de realizar ningún tipo de modificación en la estructura del cableado.

Para conseguir todo esto son necesarias una homogenización del cableado del edificio en un solo sistema, flexibilidad máxima que posibilite añadir y modificar servicios sin cambiar el cableado y, finalmente, una estructuración y dimensionamiento del sistema para que se puedan aprovechar al máximo las ventajas que ofrezcan las futuras autopistas de la información.

### **1.3.2.4 Flexibilidad al cambio:**

Éste es un aspecto fundamental en la “inteligencia” del edificio. Se trata de garantizar que el edificio sea capaz de satisfacer las necesidades de cualquier conjunto de usuarios diferentes que pueda albergar a lo largo de su vida útil. Por ejemplo, cambiar una planta estructurada como una oficina abierta, tipo paisaje, a una serie de oficinas cerradas independientes, debe poderse hacer sin necesidad de modificar estas infraestructuras, ni de realizar ningún tipo de obras de albañilería.

Por supuesto, los puntos anteriores deben estar completamente integrados, formando parte de un ente común, en el cual se manifieste la “inteligencia” del edificio.

### 1.3.2.5. Aplicaciones de la domótica:

#### GRÁFICO N° 1

#### APLICACIONES TÍPICAS DE UN SISTEMA DOMÓTICO



Los servicios o aplicaciones típicas que ofrece la domótica se muestran en la figura y pueden agrupar según cinco aspectos o ámbitos principales:

**Ahorro energético:** El ahorro energético no es algo tangible, sino un concepto al que se puede llegar de muchas maneras. En muchos casos no es necesario sustituir los aparatos o sistemas del hogar por otros que consuman menos sino una gestión eficiente de los mismos.

- Climatización: programación y zonificación.
- Gestión eléctrica:
- Racionalización de cargas eléctricas: desconexión de equipos de uso no prioritario en función del consumo eléctrico en un momento dado
- Gestión de tarifas, derivando el funcionamiento de algunos aparatos a horas de tarifa reducida
- Uso de energías renovables

**Confort:** Conlleva todas las actuaciones que se puedan llevar a cabo que mejoren el confort en una vivienda. Dichas actuaciones pueden ser de carácter tanto pasivo, como activo o mixtas:

- Apagado general de todas las luces de la vivienda
- Automatización del apagado/ encendido en cada punto de luz
- Regulación de la iluminación según el nivel de luminosidad ambiente
- Automatización de todos los distintos sistemas/ instalaciones / equipos dotándolos de control eficiente y de fácil manejo
- Integración del portero al teléfono, o del videoportero al televisor
- Control vía Internet
- Gestión Multimedia y del ocio electrónicos
- Generación de macros y programas de forma sencilla para el usuario

**Seguridad:** Consiste en una red de seguridad encargada de proteger tanto los Bienes Patrimoniales y la seguridad personal.

- Alarmas de Detección de incendio, fugas de gas, escapes de agua, concentración de monóxido en garajes.
- Alerta médica. Teleasistencia.
- Cerramiento de persianas puntual y seguro.
- Acceso a Cámaras IP

**Comunicaciones:** Son los sistemas o infraestructuras de comunicaciones que posee el hogar.

- Ubicuidad en el control tanto externo como interno, control remoto desde Internet, PC, mandos inalámbricos (p.ej. WiFi).
- Transmisión de alarmas.
- Intercomunicaciones.

**"Telegestión y Accesibilidad":** Diseño para todos, un diseño accesible para la diversidad humana, la inclusión social y la igualdad. Este enfoque constituye un reto Ético y creativo. Donde las personas con discapacidad reducida puedan acceder a estas tecnologías sin temor a un obstáculo del tipo de tecnología o arquitectura.

### **1.3.2.6. Domótica como medio de seguridad**

La seguridad es uno de los factores fundamentales para quienes diseñan y adoptan los sistemas domóticos, y las innovaciones involucran varias posibilidades ya disponibles. Son destacables tres aspectos: los sensores y periféricos utilizados y el almacenamiento de la información, por ejemplo la de vídeo y las posibilidades de control y ajuste del sistema. En el primero, además de las imágenes convencionales de las cámaras de vigilancia, se destacan los avances recientes en la detección de volúmenes, la discriminación térmica de los objetos y la percepción del movimiento. En el segundo resalta la existencia de dos nuevas posibilidades para reemplazar las clásicas cintas de VHS: el almacenamiento comprimido en discos duros, utilizando en ocasiones muy poco espacio, y la transmisión de imagen en tiempo real sin almacenamiento, al menos cuando no sea necesario. En el último aspecto se destaca la viabilidad de controlar el sistema desde el hogar, desde cualquier sitio que posea conexión a Internet o donde exista cobertura de telefonía móvil, lo cual tiene serias implicaciones en términos de las escalas geográficas de acción.

Existen muchas aplicaciones domóticas interesantes e inquietantes para la seguridad. Por un lado, los sistemas de televigilancia han llegado a tal desarrollo que permiten ver y capturar imágenes de lo que ocurre en cualquier parte del mundo que disponga de algún tipo de conexión. Mediante el sistema *e-netcam*, además de visualizar, se pueden almacenar las imágenes en un disco duro y grabarlas posteriormente, si así se desea, en formato Cd-Rom tradicional. De otra parte, ya existe la denominada “Alarma Perro Electrónico”, que simula la presencia de alguien en casa cuando en realidad no hay nadie.

Fundamentalmente el sistema funciona de la siguiente manera: un sensor de movimiento reconoce que hay alguien fuera de la casa en la entrada por ejemplo, luego de un rato activa unos altavoces que emiten el sonido de un feroz perro ladrando y, posteriormente, encienden las luces de una habitación o de la sala. Efectivamente estas aplicaciones permiten simular que hay personas en casa para intentar disuadir a un posible intruso, a la vez que pueden contactar

automáticamente al dueño y la policía. También ya es posible que un sistema, como el IZAXON Presence, informe sobre cuántas personas se encuentran en cierto momento en una vivienda.

### ***1.3.3 Automatización***

Es la rama industrial que hoy utilizan grandes empresas de producción y procesos industriales y que manejan procesos diseños de automatismos para la realización o explotación de sistemas que emplean y combinan la capacidad de las máquinas para realizar tareas y controlar numerosas operaciones sin la intervención humana. La automatización combina aplicaciones con la tecnología eléctrica, electrónica, neumática, hidráulica y mecánica para transformar numerosos procesos de producción. (DURAN, José. 2012, pág.7).

La automatización es la aplicación de llevar a cabo procesos con sistemas automáticos que se auto comprueban y se auto corrigen. La automatización es una combinación con las siguientes Tecnologías de Mecánica, Eléctrica, la Teoría de Control, Electrónica y los ordenadores que sirven para la programación automática que permite controlar los sistemas de producción. En relación con el control de los procesos de fabricación, la automatización se clasifica en cuatro clases que se describen a continuación. Automatización fija, Automatización programable, Automatización flexible. (FERNÁNDEZ, Celso. 2010, pág. 655).

Automatización es una facultad que poseen algunos procesos para desarrollar actividades de operación autónoma es decir por cuenta propia y no es necesario la presencia de personal humano. La producción industrial y los procesos de producción son operaciones que verifican el estado del producto, para conseguir el estado final de un producto. Estas operaciones se realizan a través de actividades de producción, siendo estas la que transforman materia y energía, incluso información, desde un estado físico, químico y biológico a otro.

La automatización es la parte principal que manejan en las industrias de producción es una herramienta de trabajo que ha evolucionado a nivel mundial por ser el principal sistema de control automático de procesos industriales que ha tenido éxitos en los campos más importantes como, la tecnología electrónica, eléctrica, robótica. Siendo la automatización uno de los campos más importantes para el desarrollo industrial tecnológico y así ayudar al crecimiento productivo de países que quieren sacar adelante sus grandes industrias.

La automatización de los procesos industriales constituye uno de los objetivos más importantes de las empresas en la siempre incesante tarea de la búsqueda de la competitividad en un entorno cambiante y agresivo. La automatización de un proceso industrial, (maquina, conjunto o equipo industrial) consiste en la incorporación al mismo, de un conjunto de elementos y dispositivos tecnológicos que aseguren su control y buen comportamiento. Dicho automatismo, dicho automatismo en general ha de ser capaz de reaccionar frente a las situaciones previstas de antemano y además frente a imponderables, tener como objetivo situar al proceso y a los recursos humanos que lo asisten en la situación más favorable. (MEDINA, Guadayol. 2010. Pág. 38).

La automatización industrial (automatización; del griego antiguo auto: guiado por uno mismo) es el uso de sistemas o elementos computarizados y electromecánicos para controlar maquinarias y/o procesos industriales sustituyendo a operadores humanos. La automatización como una disciplina de la ingeniería que es más amplia que un mero sistema de control, abarca la instrumentación industrial, que incluye los sensores, transmisores de campo, los sistemas de control y supervisión, los sistemas de transmisión y recolección de datos y las aplicaciones de software en tiempo real para supervisar, controlar las operaciones de plantas o procesos industriales.

La automatización industrial es una de las herramientas que están adoptando todas las empresas para poder mejorar su productividad y realizar todas sus tareas o brindar sus servicios de una manera más exacta y reduciendo casi al máximo las

pérdidas de producción. La automatización industrial es pues una semiautomatización que asocia producción automática y producción manual, ordenador y operador en una proporción variable que indica el grado de automatización alcanzado en el sector industrial. (LLANEZA, Javier. 2009. Pág. 186).

La automatización consiste en dotar al sistema de los dispositivos que le permiten operar por sí mismo. Para conseguir esta automatización será necesario contar con una serie de sensores o captadores capaces de registrar las condiciones del entorno y de funcionamiento interno. Las señales procedentes de esos captadores habrán de ser analizadas por un órgano de control que, basándose en esa información y en una serie de consignas o parámetros que definen el funcionamiento deseado, sea capaz de activar unos accionadores o dispositivos capaces de actuar sobre el proceso. (GARCIA, Andrés. 2009. Pág. 21).

La automatización industrial es aquella que actúa sobre los procesos industriales para realizar trabajos de manera automática logrando con esto mayor eficiencia en los procesos y aumentando la productividad de las industrias en donde se aplique.

Las primeras máquinas simples se crearon para manejar grandes esfuerzos y pudiendo ser controladas por el ser humano. Las formas de automatización se basaron en piezas de relojería o similares como son mediante engranajes los cuales funcionan mediante alguna fuente de energía en el caso de las más antiguas fueron el resorte el cual al comprimirse guarda energía y va liberándola consecutivamente mientras dura el proceso, con el avance de la investigación se lo reemplazó por pilas que son fuentes de energía más duradera.

### **1.3.3.1 Detectores o Captadores.**

Llamaremos sonda al dispositivo encargado de medir una determinada variable y de convertirla en otra capaz de ser interpretada en un instrumento de lectura o de tratamiento, generalmente eléctrica o neumática. (MIRANDA, Ángel, 2009. Pág. 191).

Los detectores o captadores de señal son dispositivos encargados de captar información en un momento dado, y transmitir esta al equipo de control. Estos elementos son los que controlan cada una de las fases de un proceso automático. (SERRANO Antonio, 2010, Pág. 173).

Los detectores o captadores son los encargados de mostrar cómo está el proceso en tiempo real y enviar una señal al sistema de control para que ejecute ciertas acciones. Conocidos también como captadores o sensores, son dispositivos electrónicos que transfieren información sobre existencia, ausencia, paso, fin de carrera, rotación, contaje, de objetos sin entrar en contacto físico con las piezas. Su uso es cada día más frecuente en la etapa de detección, en cualquier automatismo, eléctrico, electrónico o neumático, por las características que ofrecen entre las cuales mencionan:

- No necesitan estar en contacto directo con la pieza a la cual se la esté censando.
- Por lo general no tienen piezas móviles por lo cual no tendría desgaste aparente por lo cual no depende al número de repeticiones de acciones que realice.
- Por su alta tecnología son capaces de detectar a dispositivos muy frágiles y delicados.
- Pueden trabajar a grandes frecuencias y también tienen gran velocidad de respuesta.
- Tienen gran compatibilidad con elementos de control de última tecnología como es el PLC.

### **1.3.3.2 Accionadores y Preaccionadores.**

Generalmente, las señales de control, independientemente de la tecnología con la que estén implementadas, son señales de bajo nivel, mientras que las señales que realizan el trabajo físico requieren gran potencia. Esto obliga a una adaptación entre la parte de control y la parte de potencia. Esta función es la que cumple los preaccionadores que adaptan y separan las señales de control y de potencia.

Los accionadores o actuadores son los elementos que realizan físicamente el trabajo de producción.

Accionadores son los elementos de trabajo, realizan las acciones previstas en función de las señales generadas por el sistema de tratamiento de datos, filtradas y transformadas por los preactuadores. (MEDINA, José, 2010.Pag.16).

Los preaccionadores son dispositivos capaces de suministrar grandes potencias a los accionadores electromecánicos tales como máquinas, motores trifásicos.

Los preaccionadores son elementos que mediante una pequeña cantidad de energía realizan el control de grandes cargas como son los accionadores los cuales realizan el trabajo en una industria. El accionador es el dispositivo el cual responde a la orden del circuito de control y actúa sobre un elemento que va a realizar un determinado trabajo y pueden ser clasificados en eléctricos, neumáticos e hidráulicos. Siendo los más utilizados en la industria como: cilindros, motores de corriente alterna, motores de corriente continua.

Los preaccionadores son los encargados de transmitir la señal del sistema de control hacia los accionadores. Son los que mediante una pequeña corriente de excitación son capaces de transmitir potencias muy altas.

### **1.3.3.3 Sistema de Control en Lazo Abierto.**

Son aquellos que actúan sobre la planta o el proceso sin considerar el valor de la señal de salida, esto es, la salida no es comparada con la entrada. (VALDIVIA, Carlos, 2009. Pág.13).

Los sistemas en los cuales la salida no tiene efecto sobre la acción de control se denomina sistema de control en lazo abierto. En otras palabras, en un sistema de control en lazo abierto no se mide la salida ni se realimenta para compararla con la entrada. (OGATA, Katsuhico, 2007. Pág.7).

Este sistema de lazo abierto tiene la característica que no tiene retroalimentación es decir la señal de salida no es comparada con la señal de entrada para obtener un producto óptimo.

Es aquel sistema que mediante una señal de entrada ejecuta una orden hacia la salida y no cambia por ningún motivo indistintamente de lo que realice los accionadores. Esto significa que no hay retroalimentación hacia el controlador para que éste pueda ajustar la acción de control. Es decir, la señal de salida no se convierte en señal de entrada para el controlador.

Estos sistemas se caracterizan por:

- Ser sencillos y de fácil concepto.
- Nada asegura su estabilidad ante una perturbación.
- La salida no se compara con la entrada.
- Ser afectado por las perturbaciones. Éstas pueden ser tangibles o intangibles.
- La precisión depende de la previa calibración del sistema.

#### **1.3.3.4 Sistema de Control en Lazo Cerrado.**

El control en lazo cerrado o en bucle cerrado es un tipo de control en el que se comprueba la señal de salida y se decide si el nivel de la señal real de salida corresponde con el de la señal deseada o si el nivel real de la señal ha de ser modificado para conseguir el valor objetivo también se les denomina sistemas retroalimentados o realimentados. (MARTÍNEZ, Victoriano, 2010. Pag.185).

Una ventaja del sistema de control en lazo cerrado es que el uso de la realimentación vuelve la respuesta del sistema relativamente insensible a las perturbaciones externas y a las variaciones internas en los parámetros del sistema.

(OGATA, Katsuhico, 2007. Pág.7)

El sistema de lazo cerrado tiene retroalimentación esto quiere decir que el producto de salida es medido y si no cumple con los parámetros establecido es regresado al principio hasta que cumpla con las expectativas.

Son los sistemas en los que la señal de salida es fundamental para el control del proceso. Los sistemas de circuito cerrado usan la retroalimentación desde un resultado final para ajustar la acción de control en consecuencia. El control en lazo cerrado es imprescindible cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Cuando un proceso no es posible de regular por el hombre.
- Una producción a gran escala que exige grandes instalaciones y el hombre no es capaz de manejar.
- Vigilar un proceso es especialmente difícil en algunos casos y requiere una atención que el hombre puede perder fácilmente por cansancio o despiste, con los consiguientes riesgos que ello pueda ocasionar al trabajador y al proceso.

Sus características son:

- Ser complejos, pero amplios en cantidad de parámetros.
- La salida se compara con la entrada y le afecta para el control del sistema.
- Su propiedad de retroalimentación.
- Ser más estable a perturbaciones y variaciones internas.

#### ***1.3.4 Sistema de CCTV***

CCTV o Circuito Cerrado de Televisión es un conjunto de cámaras digitales que forman una moderna inspección de vigilancia. La función que tiene este sistema es erradicar los peligros de inseguridad que tiene las personas en situaciones riesgosas de seguridad que se dan en vivo, gracias a la supervisión permanente y control eventual de la actividad física dentro de un local, espacio o ambiente desolado. Este circuito cerrado de televisión tiene una diferencia con televisión tradicional que utilizamos en nuestras casas, este sistema solo permite un acceso seguro, limitado y restringido a los archivos que lo pueden contener almacenados en un disco duro de una computadora. (GARCIA, Francisco. 2011, pág.11).

Son sistemas de video vigilancia que comúnmente se utiliza para vigilar la integridad de las personas o empresas que lo requieran, siempre y cuando utilicen la tecnología compatible con estos sistemas de CCTV catalogados como la mejor tecnología en seguridad electrónica o también llamados circuito cerrado de televisión. Actualmente este sistema se emplea en los campos para el control de tráfico vehicular y también en la supervisión de procesos industriales que pueden ser de ámbito privado y no pueden ser difundidas. (PÉREZ, Antonio. 2012, pág. 157).

Se define como un sistema de seguridad electrónica de respaldo a operaciones de seguridad y vigilancia. Consta con un conjunto de dispositivos y equipos electrónicos que permiten verificar, registros, control y seguimiento de señales de video e imágenes en tiempo real. También la consulta de eventos registrados o archivados en un dispositivo de almacenamiento con el fin de obtener evidencias para investigar acerca de incidentes desfavorables ocurridos en dicha grabación que tiene el circuito cerrado de televisión.

Los sistemas de seguridad CCTV es una aplicación excelente a la hora de brindar seguridad a la ciudadanía lo cual nos permite tener un acceso personal a las cámaras que tenemos instaladas en nuestros hogares, instituciones, empresas, tráfico vial y en sectores peligrosos de una ciudad. Mediante este sistema de circuito cerrado de televisión podemos verificar los sucesos que se den en vivo y detectar situaciones peligrosas. Los componentes principales que integran en este método de video-vigilancia son cámaras, DVR, NVR, red IP, monitores HD y sensores.

#### **1.3.4.1 Sistemas CCTV analógicos de coaxial.**

El origen de CCTV se remonta a los 50's, con grandes avances en los 70's, concretamente a través de los sistemas de grabación analógica y cámaras de estado sólido, impulsaron a las tecnologías dedicadas a la seguridad, vigilancia y control.

El sistema tradicional usaba cable coaxial de 75 Ohm. varias cámaras se conectaban por medio de este cableado y se conectaban en home-run a multiplexores (MUX) que alimentaban varias grabadoras de video en un cuarto de control central. Se podían visualizar las imágenes en tiempo real por medio de varios monitores, de un solo monitor con un switch para cambiar a la cámara deseada, o de monitores capaces de aceptar múltiples fuentes de video en ventanas separadas.

En la desventaja inherente de este método era predominantemente el coste de la estación de monitorización de seguridad. Además, el centro de seguridad “centralizado” constituye un punto crítico dentro de la infraestructura de seguridad.

#### **1.3.4.2 UTP y transmisión analógica CCTV sobre sistemas de cableado estructurada.**

Con la llegada de cámaras para UTP, nacía un sistema de segunda generación. Las cámaras direccionables IP pueden ser incorporadas actualmente en la infraestructura de red existente en los edificios. Estos sistemas explotan los beneficios de esta infraestructura a diferencia del cable coaxial.

El punto único de control dentro de los cuartos de video aún prevalece. Los movimientos, adiciones y cambios son más fáciles, ya que las cámaras pueden instalarse dondequiera que exista una toma de red. El cableado viaja hacia un multiplexor que soporta los populares conectores RJ45. Las cámaras tradicionales con conectores coaxiales pueden reacondicionarse con baluns (balanced/unbalanced) que convierten la señal de un cable coaxial (no balanceada) a la del cable de par trenzado (balanceada).

#### **1.3.4.3 Video digital sobre IP (Evolución)**

La característica plug and play permite instalar las cámaras direccionables IP en cualquier lugar dentro de la infraestructura. Los equipos electrónicos que manejan actualmente tráfico IP se han vuelto parte integrada de los sistemas de vigilancia. Ya que los videos se almacenan en formato digital (JPEG o MPEG), pueden ser

vistos desde cualquier lugar de la red bajo nuevos parámetros de seguridad para los archivos administrados como parte de las políticas de seguridad de la red. Además, éstos pueden ser visualizados simultáneamente desde varios puntos de la red a través de un PC de control. No sólo es fácil de implementar, sino también es extremadamente versátil. Las redes no se sobrecargan con otro protocolo. Las transmisiones son “nativas” en la infraestructura actual, eliminando la necesidad de sistemas de cableado separados.

TCP/IP se ha convertido en el estándar de facto para las redes. Su arquitectura abierta permite que varios sistemas puedan compartir el espacio de red y aprovechar estas nuevas tecnologías para aumentar su capacidad, confiabilidad, escalabilidad y accesibilidad de los recursos de red. Con la posibilidad de utilizar la infraestructura existente, un edificio puede automatizarse por completo utilizando un sólo sistema de cableado. Esta automatización puede incluir no sólo CCTV, sino también controles de accesos, sistemas de antiincendios y sistemas de seguridad, sistemas de automatización de edificios, voz y, por supuesto, tráfico de red. Los administradores y los usuarios de la red ya no estarán encadenados a un solo puesto ya que el control y/o administración de estos sistemas puede realizarse desde cualquier estación de trabajo con acceso a la propia red.

Esto mismo se puede aplicar para el personal de seguridad. Ellos pueden ubicarse en cualquier lugar para poder ejercer el mismo control con total privacidad. La cámara digital se vuelve ahora una autentica ayuda para establecer controles y vigilancia en distintos puntos críticos ya sea en un sólo sitio o distribuidos en múltiples ubicaciones.

### ***1.3.5 Redes***

Es un conjunto de computadoras que están conectadas entre sí e intercambian y procesan información ya sea de datos en red o multimedia por algún medio, que puede ser por cables y servidores redes inalámbricas. Principalmente la función de

la red compartir recursos e información entre todos los elementos que la integran y tener flexibilidad para así optimizar tareas o procesos que los usuarios realizan todos los días actualmente para permitir comunicarse con estas redes informáticas. (SALVETTI, Diego. 2011, pág.14).

Las redes de computadoras hacen posibles otras formas de comunicación más completas. Se puede agregar video al audio de manera que los empleados en ubicaciones distantes se puedan ver y escuchar mientras sostienen una reunión. Esta es una técnica herramienta para eliminar los costos el tiempo dedicado a viajar. Los escritorios compartidos permiten a los trabajadores remotos ver una pantalla gráfica de computadora e interactuar con ella. Gracias a ello es posible que dos o más personas que trabajan a distancia lean y escriban en un pizarrón compartido, o escriban juntos un informe. (TANENBAUM, Andrew. 2012, pág.5).

Las redes interconectan computadoras con distintos sistemas operativos, ya sea dentro de una empresa u organización (LANs) o por todo el mundo (WANs, Internet). Anteriormente se utilizaban básicamente, para compartir los recursos de las computadoras conectadas. Hoy, las redes son medios de comunicación internacional a través de los cuales se intercambian grandes volúmenes de datos.

Las razones más usuales para decidir la instalación de una red son:

- Compartición de programas, archivos e impresora.
- Posibilidad de utilizar software de red.
- Creación de grupos de trabajo.
- Gestión centralizada.
- Seguridad.
- Acceso a otros sistemas operativos.
- Compartir recursos.

### **1.3.5.1 Tipos de Red**

Por extensión las redes pueden ser:

- LAN (Local Area Network) o Red de Área Local.

- MAN (Metropolitan Area Network) o Red de Área Metropolitana.
- WAN (World Area Network) o Redes de Área Amplia.

#### **1.3.5.1.1 Red LAN**

La Red de Área Local alude a una red, a veces llamada subred, instalada en una misma sala, oficina o edificio. Los nodos o puntos finales de una LAN se conectan a una topología de red compartida utilizando un protocolo determinado.

Su extensión es de algunos kilómetros. Muy usadas para la interconexión de computadores personales y estaciones de trabajo. Se caracterizan por: tamaño restringido, tecnología de transmisión (por lo general broadcast), alta velocidad y topología. Son redes con velocidades entre 10 y 100 Mbps, tiene baja latencia y baja tasa de errores. Cuando se utiliza un medio compartido es necesario un mecanismo de arbitraje para resolver conflictos. Son siempre privadas. Es una red que se expande en un área relativamente pequeña. Éstas se encuentran comúnmente dentro de una edificación o un conjunto de edificaciones que estén contiguos.

#### **1.3.5.1.2 Red MAN**

La Red de Área Metropolitana básicamente es una versión más grande de una Red de Área Local y utiliza normalmente tecnología similar. Puede ser pública o privada. Una MAN puede soportar tanto voz como datos. Una MAN tiene uno o dos cables y no tiene elementos de intercambio de paquetes o conmutadores, lo cual simplifica bastante el diseño. La razón principal para distinguirla de otro tipo de redes, es que para las MAN's se ha adoptado un estándar llamado DQDB (Distributed Queue Dual Bus) o IEEE 802.6. Utiliza medios de difusión al igual que las Redes de Área Local.

Teóricamente, una MAN es de mayor velocidad que una LAN, pero ha habido una división o clasificación:

- Privadas que son implementadas en Áreas tipo campus debido a la facilidad de instalación de Fibra Óptica, y

- Públicas de baja velocidad (menor a 2 Mbps), como Frame Relay, ISDN, T1-E1, etc. Este tipo de redes, por su gran expansión, puede tener una mayor probabilidad de tener errores.

#### **1.3.5.1.3 Red WAN**

Las Redes de Área Amplia son redes que cubren una amplia región geográfica, a menudo un país o continente. Este tipo de redes contiene máquinas que ejecutan programas de usuario llamadas hosts o sistemas finales (end system). Los sistemas finales están conectados a una subred de comunicaciones. La función de la subred es transportar los mensajes de un host a otro. En este caso los aspectos de la comunicación pura (la subred) están separados de los aspectos de la aplicación (los host), lo cual simplifica el diseño. En la mayoría de las redes de amplia cobertura se pueden distinguir dos componentes: Las líneas de transmisión y los elementos de intercambio (Conmutación). Las líneas de transmisión se conocen como circuitos, canales o troncales. Los elementos de intercambio son computadores especializados utilizados para conectar dos o más líneas de transmisión. Las redes de área local son diseñadas de tal forma que tienen topologías simétricas, mientras que las redes de amplia cobertura tienen topología irregular. Otra forma de lograr una red de amplia cobertura es a través de satélite o sistemas de radio.

Pero en sí, es una red comúnmente compuesta por varias LANs interconectadas y se encuentran en una amplia área geográfica. Estas LANs que componen la WAN se encuentran interconectadas por medio de líneas de teléfono, fibra óptica o por enlaces aéreos como satélites. Entre las WANs más grandes se encuentran:

- ARPANET, que fue creada por la Secretaría de Defensa de los Estados Unidos y se convirtió en lo que es actualmente la WAN mundial.
- INTERNET, a la cual se conectan actualmente miles de redes universitarias, de gobierno, corporativas y de investigación.

### **1.3.5.2 Diferencias entre una Lan y una Wan**

Para encontrar una solución de ancho de banda para los negocios se realiza un estudio de principios básicos de la infraestructura global de redes informáticas. Teniendo en cuenta la LAN y WAN lo que representan, fácilmente se puede identificar una diferencia inmediata “el alcance de la WAN es claramente enorme en comparación con la de la LAN”. A continuación se describe las diferencias:

LAN:

- Canales de difusión
- Pocos kilómetros
- Velocidad de varios mbps
- Una sola organización
- Libertad de elegir el medio físico de comunicación
- Canal confiable
- Estructura simple para el manejo de errores
- Protocolos más sencillos, sin importar mucho el rendimiento

WAN:

- Canales punto a punto (excepto satélites)
- Incluye países enteros
- Velocidad menor a 1 mbps
- Varias organizaciones
- Obligación de utilizar servicios públicos (ej. Red telefónica)
- Canal poco confiable
- Estructura compleja para el manejo de errores
- Búsqueda para un gran rendimiento

### **1.3.5.3 Topologías**

Hay varias maneras de conectar dos o más computadoras en red. Para ello se utilizan cuatro elementos fundamentales: servidores de archivos, estaciones de trabajo, tarjetas de red y cables.

La topología de una red representa la disposición de los enlaces que conectan los nodos de una red. Las redes pueden tomar muchas formas diferentes dependiendo de cómo están interconectados los nodos.

Hay dos formas de describir la topología de una red:

- Topología física
- Topología lógica.

#### ***1.3.5.3.1 Topología Físicas***

Es la forma que adopta un plano esquemático del cableado o estructura física de la red, también hablamos de métodos de control.

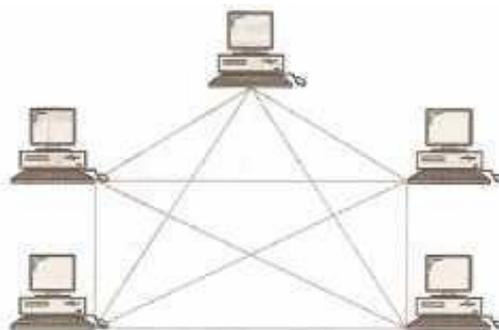
#### ***1.3.5.3.2 Topología Lógicas***

Es la forma cómo la red reconoce a cada conexión de estación de trabajo.

#### **1.3.5.4 Topologías De Red Básica**

Se refiere a la forma en que está diseñada la red, bien físicamente (rigiéndose de algunas características en su hardware) o bien lógicamente (basándose en las características internas de su software). La topología de red es la representación geométrica de la relación entre todos los enlaces y los dispositivos que los enlazan entre sí (habitualmente denominados nodos). En la actualidad existen al menos cinco posibles topologías de red básicas: malla, estrella, árbol, bus y anillo.

**GRÁFICO N° 2**  
**TOPOLOGÍAS DE REDES BÁSICAS**

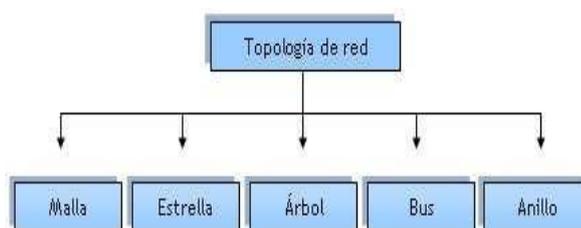


FUENTE: <http://www.bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

#### 1.3.5.4.1 *Topología En Malla*

En una topología en malla, cada dispositivo tiene un enlace punto a punto y dedicado con cualquier otro dispositivo. El término dedicado significa que el enlace conduce el tráfico únicamente entre los dos dispositivos que conecta.

### GRÁFICO N° 3 TOPOLOGÍA EN MALLA



FUENTE: <http://www.bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

Por tanto, una red en malla completamente conectada necesita  $1/2$  canales físicos para enlazar los dispositivos. Para acomodar tantos enlaces, cada dispositivo de la red debe tener sus puertos de entrada/salida (e/s).

Una malla ofrece varias ventajas sobre otras topologías de red. En primer lugar, el uso de los enlaces dedicados garantiza que cada conexión sólo debe transportar la carga de datos propia de los dispositivos conectados, eliminando el problema que surge cuando los enlaces son compartidos por varios dispositivos. En segundo lugar, una topología en malla es robusta. Si un enlace falla, no inhabilita todo el sistema.

Otra ventaja es la privacidad o la seguridad. Cuando un mensaje viaja a través de una línea dedicada, solamente lo ve el receptor adecuado. Las fronteras físicas evitan que otros usuarios puedan tener acceso a los mensajes.

#### **1.3.5.4.2 Topología En Estrella**

En la topología en estrella cada dispositivo solamente tiene un enlace punto a punto dedicado con el controlador central, habitualmente llamado concentrador. Los dispositivos no están directamente enlazados entre sí.

A diferencia de la topología en malla, la topología en estrella no permite el tráfico directo de dispositivos. El controlador actúa como un intercambiador: si un dispositivo quiere enviar datos a otro, envía los datos al controlador, que los retransmite al dispositivo final.

**GRÁFICO N° 4**  
**TOPOLOGÍA EN ESTRELLA**



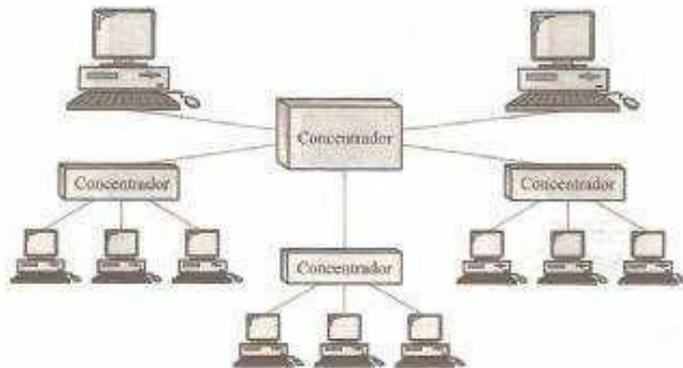
FUENTE: <http://www.bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

Una topología en estrella es más barata que una topología en malla. En una red de estrella, cada dispositivo necesita solamente un enlace y un puerto de entrada/salida para conectarse a cualquier número de dispositivos. Este factor hace que también sea más fácil de instalar y reconfigurar. Además, es necesario instalar menos cables, y la conexión, desconexión y traslado de dispositivos afecta solamente a una conexión: la que existe entre el dispositivo y el concentrador.

#### **1.3.5.4.3 Topología En Árbol**

La topología en árbol es una variante de la de estrella. Como en la estrella, los nodos del árbol están conectados a un concentrador central que controla el tráfico de la red. Sin embargo, no todos los dispositivos se conectan directamente al concentrador central. La mayoría de los dispositivos se conectan a un concentrador secundario que, a su vez, se conecta al concentrador central.

## GRÁFICO N° 5 TOPOLOGÍA EN ÁRBOL



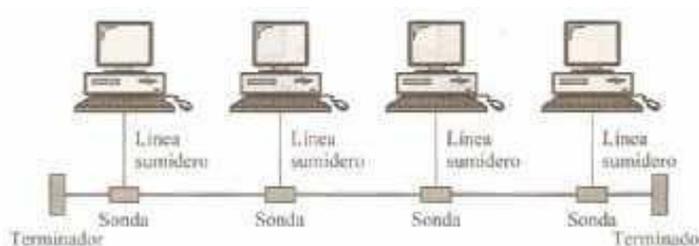
FUENTE: <http://www.bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

El controlador central del árbol es un concentrador activo. Un concentrador activo contiene un repetidor, es decir, un dispositivo hardware que regenera los patrones de bits recibidos antes de retransmitirlos. Retransmitir las señales de esta forma amplifica su potencia e incrementa la distancia a la que puede viajar la señal. Los concentradores secundarios pueden ser activos o pasivos. Un concentrador pasivo proporciona solamente una conexión física entre los dispositivos conectados.

### 1.3.5.4.4 Topología En Bus

Una topología de bus es multipunto. Un cable largo actúa como una red troncal que conecta todos los dispositivos en la red.

## GRÁFICO N° 6 TOPOLOGÍA EN BUS



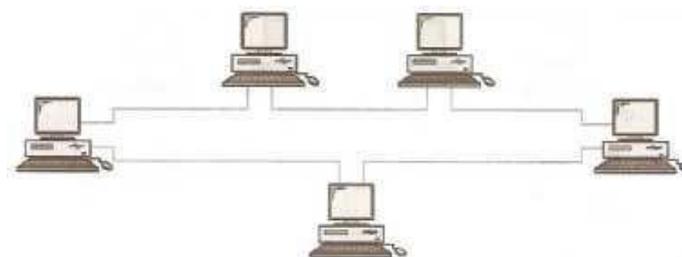
FUENTE: <http://www.bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

Los nodos se conectan al bus mediante cables de conexión (latiguillos) y sondas. Un cable de conexión es una conexión que va desde el dispositivo al cable principal. Una sonda es un conector que, o bien se conecta al cable principal, o se pincha en el cable para crear un contacto con el núcleo metálico. Entre las ventajas de la topología de bus se incluye la sencillez de instalación. El cable troncal puede tenderse por el camino más eficiente y, después, los nodos se pueden conectar al mismo mediante líneas de conexión de longitud variable. De esta forma se puede conseguir que un bus use menos cable que una malla, una estrella o una topología en árbol.

#### **1.3.5.4.5 Topología En Anillo**

En una topología en anillo cada dispositivo tiene una línea de conexión dedicada y punto a punto solamente con los dos dispositivos que están a sus lados. La señal pasa a lo largo del anillo en una dirección, o de dispositivo a dispositivo, hasta que alcanza su destino. Cada dispositivo del anillo incorpora un repetidor.

**GRÁFICO N° 7**  
**TOPOLOGÍA EN ANILLO**



FUENTE: <http://www.bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

Un anillo es relativamente fácil de instalar y reconfigurar. Cada dispositivo está enlazado solamente a sus vecinos inmediatos (bien físicos o lógicos). Para añadir o quitar dispositivos, solamente hay que mover dos conexiones. Las únicas restricciones están relacionadas con aspectos del medio físico y el tráfico (máxima longitud del anillo y número de dispositivos). Además, los fallos se pueden aislar de forma sencilla. Generalmente, en un anillo hay una señal en circulación continuamente.

## **CAPÍTULO II**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.**

#### **2.1 Breve Caracterización de la Institución.**

La presente investigación se realizó en la Universidad Técnica de Cotopaxi La Maná que está ubicada en las calle los Almendros y Pujilí, en el Barrio El Progreso, Cantón La Maná.

##### ***2.1.1 Historia.***

La idea de gestionar la presencia de la Universidad Técnica de Cotopaxi en La Maná, surgió en 1998, como propuesta de campaña del Movimiento Popular Democrático, para participar en las elecciones a concejales de La Maná. Indudablemente, conocíamos que varios de nuestros compañeros de Partido habían luchado por la creación de la Universidad en la ciudad de Latacunga y estaban al frente de la misma, lo cual nos daba una gran seguridad que nuestro objetivo se cumpliría en el menor tiempo. Sin embargo, las gestiones fueron arduas y en varias ocasiones pensamos que esta aspiración no podría hacerse realidad.

Ahora la pregunta era: ¿dónde podría funcionar la Universidad? Gracias a la amistad que manteníamos con el Lic. Absalón Gallardo, Rector del Colegio Rafael Vásquez Gómez, conseguimos que el Consejo Directivo de esta institución se pronunciara favorablemente para la celebración de un convenio de prestación

mutua por cinco años. El 9 de marzo de 2002, se inauguró la Oficina Universitaria por parte del Arq. Francisco Ulloa, en un local arrendado al Sr. Aurelio Chancusig, ubicado al frente de la Escuela Consejo Provincial de Cotopaxi. El Dr. Alejandro Acurio fue nombrado Coordinador Académico y Administrativo y como secretaria se nombró a la Srta. Alba De La Guerra. El sustento legal para la creación de los paralelos de la UTC en La Maná fue la resolución RCP. 508. No. 203-03 emitida por el CONESUP con fecha 30 de abril del 2003.

Esta resolución avalaba el funcionamiento de las universidades dentro de su provincia. Desvirtuándose así las presunciones de ilegalidad sostenidas por el Alcalde de ese entonces, Ing. Rodrigo Armas, opositor a este proyecto educativo; quien, tratando de desmoralizarnos y boicotear nuestra intención de tener nuestra propia universidad, gestionó la presencia de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo en el cantón; sin entender que mientras más instituciones educativas de este tipo abrieran sus puertas en nuestro cantón, la juventud tendría más opciones de desarrollo. La historia sabrá juzgar estas actitudes.

El 8 de julio de 2003 se iniciaron las labores académicas en el Colegio Rafael Vásquez Gómez, con las especialidades de Ingeniería Agronómica (31 alumnos, Contabilidad y Auditoría (42 alumnos). En el ciclo académico marzo – septiembre de 2004 se matricularon 193 alumnos y se crearon las especialidades de Ingeniería en Electromecánica, Informática y Comercial. En el ciclo abril - septiembre del 2005, se incorpora la especialidad de Abogacía. El 6 de marzo del 2006, a partir de las 18h00 se inauguró el nuevo ciclo académico abril – septiembre del 2006, con una población estudiantil de más de 500 alumnos.

El Arq. Francisco Ulloa, el 5 de agosto de 2008, en asamblea general con los docentes que laboran en La Maná, presentó de manera oficial al Ing. Tito Recalde como nuevo coordinador. El Ing. Alfredo Lucas, continuó en La Maná en calidad de asistente de coordinación. La presencia del Ing. Tito Recalde fue efímera, puesto que, a inicios del nuevo ciclo (octubre 2008-marzo 2009, ya no se contó con su aporte en este cargo, desconociéndose los motivos de su ausencia.

En el tiempo que la UTC—LA MANÁ se encuentra funcionando ha alcanzado importantes logros en los diversos campos. Fieles a los principios que animan la existencia de la UTC, hemos participado en todas las actividades sociales, culturales y políticas, relacionándonos con los distintos sectores poblacionales y llevando el mensaje de cambio que anhela nuestro pueblo.

### ***2.1.2 Misión.***

La Universidad Técnica de Cotopaxi, forma profesionales humanistas con pensamiento crítico y responsabilidad social, de alto nivel académico, científico y tecnológico con liderazgo y emprendimiento, sobre la base de los principios de solidaridad, justicia, equidad y libertad; genera y difunde el conocimiento, la ciencia, el arte y la cultura a través de la investigación científica y la vinculación con la sociedad para contribuir a la transformación económica-social del país.

### ***2.1.3 Visión.***

Será un referente regional y nacional en la formación, innovación y diversificación de profesionales acorde al desarrollo del pensamiento, la ciencia, la tecnología, la investigación y la vinculación en función de la demanda académica y las necesidades del desarrollo local, regional y del país.

## 2.2 Operacionalización de las Variables

CUADRO N° 1

### OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

<b>Variables</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Subdimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica/ Instrumento</b>
Electrónica	Sistemas de vigilancia	Cámaras Visión nocturna Domo PTZ	Acceso y pasillos del Bloque B UTC La Maná	Encuesta
	Sistemas embebidos	Grabador de video digital Memoria flash	Monitor Cámaras	Encuesta
Redes	Programación	Software de video-vigilancia	Sistema Computarizado	Encuesta
	Monitoreo a través de internet	Red LAN Red WLAN	Computadora Dispositivo móvil	Encuesta

Elaborado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

## **2.3 Análisis e Interpretación de Resultados.**

### ***2.3.1 Metodología de la Investigación.***

#### ***2.3.1.1 Tipos de Investigación.***

Para efectuar el proyecto de tesis utilizaré el método de investigación exploratoria lo cual me permitió fortalecer mis conocimientos concretos del sistema de video embebido, y actualmente las diferentes tecnologías que se puede utilizar para el uso seguro y eficaz en el diseño e implementación del sistema de video-vigilancia a través de internet; así como también existen estadísticas de años anteriores de instituciones, empresas y hogares inteligentes que utilizaron este proyecto para elevar la seguridad y confianza de las personas; estadísticas de fabricantes y comercializadores, datos técnicos importantes tales como las tecnologías innovadoras de cámaras, precios, protecciones.

Además en esta investigación tendrá parte el método descriptivo que permitirá aclarar y conocer cómo estará formado el sistema de video-vigilancia, los procesos de instalación y su funcionamiento, en el Bloque B de la Universidad Técnica Cotopaxi Extensión La Maná, año 2015. Adicionalmente el trabajo investigativo a realizarse utilizara estudios correlacionales, por cuanto se ha establecido las siguientes variables de manera simple, tales como:

- Relación entre el sistema de video-vigilancia y la red de internet del Bloque B para la correcta instalación y funcionamiento.
- Relación actual entre el precio, el tamaño, ubicación y la evaluación financiera de los componentes y accesorios del sistema de video-vigilancia.

#### ***2.3.1.2 Metodología.***

El trabajo a realizarse se fundamentó en el diseño experimental mediante el estudio al acceso de los pasillos, áreas verdes y la falta de iluminación del Bloque B de la

Universidad Técnica Cotopaxi Extensión La Maná, año 2015. En el cual se verificara las zonas más vulnerables a tener riesgos de inseguridad, porque este estudio es el punto de inicio del proyecto.

Para dar solución a este problema se diseñara un circuito cerrado de televisión conectado con la red de internet existente en dicho Bloque. En el cual cumplirá monitoreando de forma remota lo que suceda en tiempo real mediante cámaras de seguridad instaladas en el Bloque B de la Universidad Técnica Cotopaxi Extensión La Maná desde el año 2015.

### **2.3.1.3 Unidad de Estudio (Población y Muestra).**

#### **2.3.1.3.1 Población Universo.**

La población universo inmersa en la investigación, está compuesta por las poblaciones de los empleados, docentes y estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, año 2015.

**CUADRO N° 2  
POBLACIÓN 1**

<b>Estrato</b>	<b>Datos</b>
Empleados	13
Docentes	38
Estudiantes	360
<b>Total</b>	<b>411</b>

Fuente: Secretaría UTC – La Maná Periodo Académico Septiembre 2014 – Febrero 2015.

Elaborado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

### **2.3.1.3.2 Tamaño de la muestra.**

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{E^2 (N - 1) + 1}$$

Dónde:

N = Población

n = Tamaño de la muestra

E = Error (0,05)

**Desarrollo de la fórmula:**

$$n = \frac{411}{(0,05)^2 (411-1) + 1}$$

$$n = \frac{411}{1,025 + 1}$$

$$n = 203$$

Por lo expuesto, la investigación se fundamentará con los resultados de 203, entre estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi La Maná, además de los docentes y empleados de La Maná.

### **2.3.1.3.3 Criterios de Selección de la Muestra.**

El método a utilizarse para la selección de la muestra es el aleatorio estratificado proporcional, por tal motivo se presenta el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 3**  
**ALEATORIO ESTRATIFICADO PROPORCIONAL**

<b>Estrato</b>	<b>Población</b>	<b>Fracción Distributiva</b>	<b>Muestra</b>
<b>Empleados</b>	13	0.4939172	6
<b>Docentes</b>	38	0.4939172	19
<b>Estudiantes</b>	360	0.4939172	178
<b>Total</b>	<b>411</b>		203

Elaborado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

$$f = \frac{n}{N}$$

$$f = \frac{203}{411}$$

$$f = 0.4939172$$

Dónde:

**f**= Factor de Proporcionalidad

**n**= Tamaño de la Muestra

**N**=Población Universo

Por tanto, se debe aplicar 6 encuestas a empleados, 19 encuestas a docentes, 178 encuestas a los alumnos según los datos establecidos que se presentan en el cuadro.

### ***2.3.2 Métodos y Técnicas Empleadas***

#### **2.3.2.1 Métodos**

La investigación aplicará inducción por cuanto los resultados de la encuesta se generalizarán para todas las instalaciones del Bloque B de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, año 2015, además los aspectos positivos que se

tendrán para su aplicación e instalación correcta del sistema de video-vigilancia a través de internet.

Se utilizará deducción en base a los siguientes razonamientos:

- Los proyectos de seguridad electrónica como son la video-vigilancia necesitan del estudio de las instalaciones eléctricas existentes, el acceso a internet, los pasillos y zonas más vulnerables dentro del Bloque B en la Universidad Técnica Cotopaxi Extensión La Maná, año 2015, entonces la instalación de las cámaras de seguridad debe complementarse con factores que reduzcan los efectos negativos de los cortes de energía inesperados y de la desconexión del internet por la malas instalaciones dentro de la universidad.
- La tecnología electromecánica y electrónica es la base de la instalación de las cámaras de seguridad, por tanto es muy importante tener los conocimientos técnicos para el montaje de este sistema de seguridad electrónica en el Bloque B de la Universidad Técnica Cotopaxi Extensión La Maná, año 2015.

Es importante que la investigación trabaje con el método de análisis, para identificar las partes del montaje de las cámaras y sus respectivos componentes para su correcta instalación, con la finalidad de realizar adecuadamente la implementación.

- Se considera que los elementos son: La capacidad de conexión y velocidad del internet, cálculo de la distancia del cableado de conexión para las cámaras, capacidad de voltaje para este sistema, y el sistema de control.
- Y las principales relaciones entre los elementos son: Las instalaciones eléctricas y los sistemas de protecciones.

Finalmente mediante la síntesis, se estudiará los elementos establecidos del montaje de las cámaras de video-vigilancia (Se hace necesario incluir la elaboración de los manuales de especificaciones técnicas para la implementación), con el fin de

verificar que cada uno de ellos, reúna los requerimientos necesarios para llegar a cumplir con los objetivos totalizadores que se persigue.

El progreso de datos se realizará mediante las encuestas aplicadas a las instalaciones de internet, eléctricas, y equipos de cómputo existentes en el Bloque B de la Universidad Técnica Cotopaxi Extensión La Maná, año 2015 como también los componentes electrónicos del sistema de video-vigilancia que serán utilizados en la implementación del proyecto según operacionalización de variables. Las estadísticas se fundamentarán con la utilización de frecuencias, moda, porcentajes, promedios.

### **2.3.2.2 Técnicas.**

El levantamiento de datos se realizó mediante encuestas y observaciones aplicables a las instalaciones eléctricas existentes, observaciones de campo según operacionalización de variables y análisis documentales de mediciones. El manejo estadístico se fundamentó en la utilización de frecuencias, moda, porcentajes, promedios.

## ***2.3.3 Resultados de las Encuestas***

### ***2.3.3.1 Resultados de la Encuesta Realizada a los Docentes, Estudiantes y Empleados.***

**1.- ¿Cómo considera la instalación de un sistema de video-vigilancia para monitorear la seguridad del Bloque B de la UTC La Maná, año 2015?**

**CUADRO No. 4**

### **INSTALACIÓN DE SISTEMA VIDEO-VIGILANACIA**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Excelente	193	95%
Bueno	10	5%
Regular	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>203</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Sangopanta Reyes Franklin Rene.

### **Análisis e interpretación:**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 95% responde que es excelente la instalación de un sistema de video-vigilancia para monitorear la seguridad del Bloque B, mientras que 5% responde que es bueno la implementación, en el cual los estudiantes tendrán mayor seguridad mediante un monitoreo constante de lo que sucede en el exterior del campus Universitario.

**2.- ¿Está de acuerdo con la instalación de cámaras de visión nocturna que permita monitorear en la noche los pasillos y áreas del Bloque B de la UTC La Maná, año 2015?**

**CUADRO No. 5**

#### **MONITOREO DE CAMARAS DE VISIÓN NOCTURNA**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Si	203	100%
No	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>203</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Sangopanta Reyes Franklin Rene.

### **Análisis e interpretación**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 100% responde que están de acuerdo con la instalación de cámaras de visión nocturna que permita monitorear en la noche los pasillos y áreas del Bloque B, al implementar cámaras de visión nocturna garantizara un control las 24 horas del día lo cual dará una seguridad permanente en la institución.

**3.- ¿Para la seguridad en el acceso al Bloque B está de acuerdo con la presencia de una cámara domo PTZ que observe todos los movimientos de las personas que estén fuera del establecimiento educativo?**

**CUADRO No. 6**  
**SEGURIDAD ACCESO AL BLOQUE B**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Si	203	100%
No	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>203</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

#### **Análisis e interpretación**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 100% responde que es está de acuerdo con la presencia de una cámara domo PTZ que observe todos los movimientos de las personas que estén fuera del establecimiento educativo, la implementación de cámaras de última tecnología dará la responsabilidad de obtener la excelente calidad de imágenes que ayuden a determinar cualquier insidioso de robo de los bienes y muebles universitarios

**4.- ¿Cómo considera la instalación de un monitor que permita visualizar la operación de las cámaras de seguridad en el Bloque B de la UTC La Maná, año 2015?**

**CUADRO No. 7**  
**VISUALIZACIÓN DE CAMARAS**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Excelente	191	94%
Bueno	12	6%
Regular	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>203</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

### **Análisis e interpretación**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 94% responde es excelente la instalación de un monitor que permita visualizar la operación de las cámaras de seguridad en el Bloque B es mientras que el 6% responde que es bueno esta instalación, el monitoreo continuo debe tener un lugar estratégico para la observación el cual debe ser discreto para poder dar aviso ante cual inconveniente suscitado.

**5.- ¿Está de acuerdo que un operador monitoreo la seguridad mediante internet, los sucesos que pasan en vivo en el Bloque B de la UTC La Maná, año 2015?**

**CUADRO No. 8**  
**OPERADOR DE MONITOREO DE SEGURIDAD**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Si	203	100%
No	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>203</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

### **Análisis e interpretación**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 100% que si está de acuerdo que un operador monitoreo la seguridad mediante internet, los sucesos que pasan en vivo en el Bloque B, las cámaras tienen características que a través de su configuración facilitarían una observación con la ayuda del internet desde cualquier lugar del mundo.

**6.- ¿Cómo considera la instalación de un equipo de grabación que permita registrar todos los archivos de video monitoreados en el Bloque B de la UTC La Maná, año 2015?**

**CUADRO No. 9**

**INSTALACIÓN DE REGISTROS DE ARCHIVOS DE VIDEO**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Excelente	189	93%
Bueno	14	7%
Regular	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>203</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Sangopanta Reyes Franklin Rene.

**Análisis e interpretación**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 93% responde que es excelente la instalación de un equipo de grabación que permita registrar todos los archivos de video monitoreados en el Bloque B, 7% responde que es bueno esta instalación, el implementar un sistema de grabación debe tener la capacidad de almacenar la mayor cantidad posible de información, para respectivo análisis.

**7.- ¿Cómo considera la instalación de un software que controle el sistema de video-vigilancia y la correcta operación de las cámaras de seguridad en el Bloque B de la UTC La Maná, año 2015?**

**CUADRO No. 10**

**INSTALACIÓN DE SOFTWARE PARA OPERACIÓN DE CAMARAS**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Excelente	197	97%
Bueno	6	3%
Regular	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>203</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Sangopanta Reyes Franklin Rene.

### **Análisis e interpretación**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 97% responde que es excelente la instalación de un software que controle el sistema de video-vigilancia y la correcta operación de las cámaras de seguridad en el Bloque B, mientras que el 3% responde que es bueno, el uso del software debe ser sistemático que de la garantía de que se pueda revisar mediante el uso del internet con una correcta configuración de las cámaras y direcciones IP, con la finalidad de tener acceso de manera oportuna.

**8.- ¿Considera usted que el sistema de video-vigilancia será un método de seguridad más eficiente en el Bloque B?**

**CUADRO No. 11**  
**SISTEMA DE VIDEO-VIGILANCIA**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Si	203	100%
No	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>203</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Sangopanta Reyes Franklin Rene.

### **Análisis e interpretación**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 100% responde el sistema de video-vigilancia será un método de seguridad más eficiente en el Bloque B, al implementarse cámaras que vigilen permanentemente las instalaciones lugares más vulnerables a ingreso de personas extrañas, brindan la seguridad de prevenir posibles robos.

**9.- ¿Cómo considera usted la aplicación de esta tecnología de video-vigilancia en la seguridad del Bloque B de la UTC La Maná, año 2015?**

**CUADRO No. 12**  
**APLICACIÓN DE TECNOLOGIA VIDEO-VIGILANCIA**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Excelente	192	95%
Bueno	11	5%
Regular	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>203</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Sangopanta Reyes Franklin Rene.

**Análisis e interpretación**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 95% responde que es excelente la aplicación de esta tecnología de video-vigilancia en la seguridad del Bloque B bueno la aplicación mientras que el 5% responde que es bueno, el utilizar nuevas tecnologías para la seguridad, dará un aporte significativo al proceso de vigilancia reduciendo en índices de perdida de los bienes de la institución.

**10.- ¿Considera que el proyecto de control de video-vigilancia reducirá la inseguridad en el Bloque B de la UTC La Maná, año 2015?**

**CUADRO No. 13**  
**PROYECTO DE CONTROL DE VIDEO-VIGILANCIA**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Si	203	100%
No	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>203</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Sangopanta Reyes Franklin Rene.

### **Análisis e interpretación**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 100% responde que el proyecto de control de video-vigilancia reducirá la inseguridad en el Bloque B, al estar ubicadas las cámaras en lo alto de los postes de hormigón creara un referente que el sitio se encuentra con vigilancia permanente generara evidencia reales ante el ingreso de personas extrañas a la institución.

### ***2.3.4 Conclusiones y Recomendaciones.***

Luego de haber realizado las encuestas a los docentes, estudiantes y empleados de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, se procedió a analizar cada una de las preguntas que contiene el cuestionario de encuesta aplicada, información que me permitió establecer parámetros para realizar una correcta planificación del proyecto de implementación de un sistema de seguridad con video-vigilancia.

#### **Conclusión:**

- La mayoría de los encuestados manifestaron que es importante la seguridad dentro del recinto universitario y que la implementación de un sistema de video-vigilancia garantiza la seguridad de la institución a la vez que se pretende implementar cámaras de tecnología avanzada capaz de guardar todos los movimientos que ocurren en los predios universitarios y precautelar el bienestar de los estudiantes,
- De acuerdo a los datos obtenidos se hace notorio la necesidad de instalar cámaras de seguridad con visión nocturna, de esta manera se podrá monitorear las 24 horas del día, a las vez de instalar un monitor para que desde la oficina de Investigación se pueda observar los exteriores.

- Por todos los datos y opiniones obtenidas de los encuestados nos damos cuenta que es viables realizar un análisis apropiado para determinar los lugares más estratégicos para poder obtener una visibilidad adecuada de la parte exterior del bloque B.

### **Recomendaciones:**

- Que la Universidad Técnica de Cotopaxi nos de la apertura de poder instalar las cámaras de seguridad y el sistema de monitoreo en la oficina de Investigación.
- Crear una capacitación con los guardias de manera que puedan tener acceso a las cámaras desde internet, por lo que se hace notoria la instalación de una PC en la garita de ingreso.
- Instalar alarmas que permitan poner en aviso a los vecinos de problemas que ocurren en el interior de los predios universitarios con la finalidad de que pongan en aviso a las autoridades policiales.

## **2.4 Diseño de la Propuesta**

### ***2.4.1 Datos Informativos***

**Nombre de la institución:** Universidad Técnica de Cotopaxi-La Maná.

**Dirección:** Av. Los almendros y Pujilí.

**Teléfono:** (03) 2688443

**Coordinador:** Lic. Ringo López. M Sc.

**Correo electrónico:** extension.lamana@utc.edu.ec

### ***2.4.2 Justificación***

Con el continuo avance de las tecnologías y el mismo internet resulta más fácil poseer una comunicación desde cualquier parte del mundo en donde nos encontremos. Estas son herramientas que se han convertido en algo esencial en el proceso de comunicación, pero hoy en día toma un nuevo aspecto que es el de la seguridad, un claro ejemplo son las tecnologías de Videovigilancia, cuestiones que permiten a la mayoría de los usuarios estar al tanto de lo que ocurre sea esto en las instituciones educativas o cualquier otro punto vigilado incluso cuando no se encuentra cerca de dicho lugar.

La presente propuesta se la plantea luego de haber realizado el análisis respectivo en donde se ha identificado que existe el problema y que se debe dar solución de una manera adecuada ya que puede profundizarse ocasionando problemas de mayor importancia para la institución.

Con la implementación de la presente propuesta se podrán apreciar inmediatamente mejoras sustanciales y beneficios tales como, controlar el acceso de personal no autorizado a las diferentes dependencias, existirá la posibilidad de realizar consultas sobre el ingreso de personas extrañas a la institución, el personal de seguridad podrá tener formas de control sobre los bienes de la Institución, existirá un control sobre el buen uso de los recursos tecnológicos por parte de la comunidad universitaria, se podrán aprovechar de mejor manera el sistema de seguridad en la universidad, por todos los beneficios señalados anteriormente se entiende que la implementación de un sistema de seguridad generará un impacto positivo en la institución, a más de ello permitirá mejorar la imagen institucional.

Además la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná al implementar el sistema de seguridad mediante cámaras IP se obtuvo un mejor control de las personas que frecuentan la institución.

### ***2.4.3 Objetivos.***

#### **2.4.3.1 Objetivo General.**

Implementar un control de vigilancia con sistema de video embebido para monitorear la seguridad del Bloque B de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, año 2015.

#### **2.4.3.2 Objetivos Específicos.**

- Diseñar el sistema control de video-vigilancia de alta calidad con tecnologías compatibles, para que no existan problemas de comunicación de datos en la red IP del Bloque B.
- Determinar el lugar estratégico para la ubicación de las cámaras de seguridad en los sitios de mayor riesgo que tiene el Bloque B de la Universidad Técnica Cotopaxi Extensión La Maná, año 2015.
- Instruir a los guardias de seguridad del Bloque B la forma de utilizar la tecnología de video-vigilancia para su correcta operación.

### ***2.4.4 Descripción de la Aplicación.***

Debido a los altos riesgos de inseguridad que tiene el Bloque B de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, he propuesto realizar este proyecto de investigación con el propósito de mejorar la seguridad en el Bloque B y proteger a los estudiantes universitarios. En el proceso de esta investigación analizare la existencia de tecnologías avanzadas que son muy útiles para nuestra vida tanto profesional como para la seguridad de los estudiantes, al vivir a diario con tecnologías que sirven para nuestro uso y beneficio en seguridad del hogar, empresas, instituciones y lugares públicos. Como son los dispositivos electrónicos que utilizamos actualmente: los celulares, computadoras, cámaras inteligentes, software compatible con estos dispositivos, y el internet. Para la utilización de esta tecnología en la seguridad del Bloque B de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, año 2015 es viable utilizar el sistema tecnológico de video-vigilancia a través de internet.

## **CAPÍTULO III**

### **VALIDACIÓN DE LA APLICACIÓN.**

#### **3.1 Requerimientos Para El Diseño**

Los únicos requerimientos para la implementación del sistema de seguridad con video vigilancia son:

- Servicio de banda ancha.
- Energía eléctrica cerca de la ubicación donde se desea colocar el NVR
- Ups para los equipos de seguridad debido a posibles cortes de energía.
- Redes Conmutadas; al usar conmutadores de red (switches), un equipamiento bastante habitual actualmente, se pueden separar en dos redes autónomas la red informática y la de Vigilancia IP.

#### **3.2 Equipos a Implementarse**

Los equipos adquiridos en el mercado tecnológico que se seleccionaron para esta implementación cumplen con los detalles técnicos y garantías de acuerdo a los requerimientos necesarios para brindar una buena señal, son los siguientes:

- 3 Cámaras IP-POE Hikvision
- 1 Switch
- 1 Router
- 1 PC servidor (NVR)
- 2 Ups

### ***3.2.1 Detalle de los Equipos a Implementarse***

#### **3.2.1.1 Cámara IP para vigilancia diurna y nocturna IP-POE Hikvision**

Ideal para vigilancia interior como exterior, diurna y nocturna. La cámara viene equipada con 2 puertos de input para sensores o alarmas, 1 puerto digital output para alarma y 1 puerto de output para iluminadores infrarrojos, así como un puerto RJ-485 para la conexión de red. El contar con Switch PoE otorga a esta cámara alimentación eléctrica y para datos de red para una instalación eficaz.

Las imágenes digitales capturadas por la cámara pueden ser transferidas a través de una red celular 3G, pudiendo ser visualizadas a través de un teléfono celular o tablet 3G. Mediante el uso simultáneo de streams MJPEG y MPEG-4 usted podrá optimizar la calidad de imagen y eficiencia de su ancho de red y adicionalmente, la cámara IP-POE también cuenta con 2 perfiles para la visualización de imagen diferentes, desplegados en forma simultánea: para visualización web CIF y MPEG-4, para visualización 3G QCIF y MPEG-4 y para grabación MJPEG.

#### **GRÁFICO N° 8**

#### **CÁMARA HIKVISION DE VIGILANCIA IP-POE**



FUENTE: Manual de fabricante

Proporciona a los usuarios una amplia gama de características para mayor comodidad, como son video-grabación y reproducción, Video mode, Map mode, Wizard mode, Expert mode, Event Action, y más, ofreciendo a los usuarios un poderoso software de vigilancia que es fácil de usar.

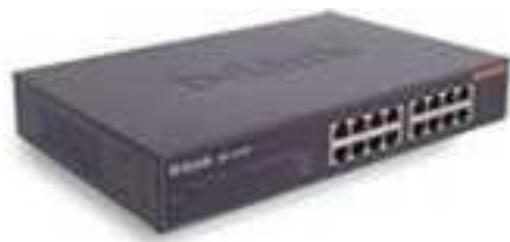
Esta solución avanzada de monitoreo remoto de Hikvision (NVR) incorpora puertos conectores I/O (puerto de entrada y salida), para conectar dispositivos de movimiento (PTZ) o sensores de alertas como: portones o puertas de movimiento eléctrico.

### **Especificaciones**

- Soporte de 2 perfiles simultáneos para visualización Web, visualización mediante teléfono celular 3G y grabación
- Stream simultáneo de JPEG y MPEG-4
- Soporte PoE
- Soporta accesorios externos DCS-10, DCS-20 y DCS-25
- Digital I/O para sensores y alarmas
- RS-485 para soporte de dispositivo externo PTZ

### **3.2.1.2 Switch DES-1016D**

**GRÁFICO N° 9**  
**SWITCH DES-1016D**



FUENTE: <http://www.pcdomino.com.mx/pc/Tienda-de-Productos-D-Link-329/Switch-No-Administrable-16-puertos-10-100Mbps-para-30765.html>

El Switch no administrable DES-1016D 10/100Mbps está diseñado para aumentar el rendimiento de grupos de trabajo en una red LAN y proporciona un alto nivel de flexibilidad. Fácil de usar, este dispositivo le permite a los usuarios conectar

simplemente cualquier puerto a 10Mbps o 100Mbps en una red, multiplicar el ancho de banda, tiempo de respuesta y satisface grandes cargas de demandas.

### **Puertos 10/100Mbps**

Este switch provee de 16 puertos con soporte Nway. Los puertos tienen la capacidad de negociar las velocidades de red entre 10BASE-T y 100BASE-TX, como también el modo de operación en Half o Full Duplex.

### **Control de flujo**

La arquitectura de Parallel Switching para el modo de operación Store&Forward, permite la transferencia de datos en forma directa entre las distintas puertos, con Full Error Checking, eliminando en el tráfico de la red el envío de Paquetes Incompletos, Fragmentados o con Errores de CRC, salvaguardando de esta forma la integridad de los datos.<sup>58</sup>

### **Especificaciones**

- Puertos 16 RJ-45 10/100Mbps
- Estándares
  - IEEE 802.3 10Base-T Ethernet ,
  - IEEE 802.3u 100Base-TX Fast Ethernet y
  - ANSI/IEEE 802.3 Nway auto-negotiation
  - Auto MDI-II/MDI-X en todos los puertos
- Tasa transferencia de datos:
  - Ethernet 10Mbps (half-duplex), 20Mbps (full-duplex)
  - Fast Ethernet 100Mbps (half-duplex), 200Mbps (full-duplex)
- Cables de Red
  - 10BASE-T 2 par UTP Cat.3 (100 m),
  - 4 pares UTP Cat.4,5 (100 m)
  - EIA/TIA-568 15-ohm screened twisted-pair (detección de par trenzado) (STP) (100 m)
  - 100BASE-TX: 4-par UTP Cat.5 (100 m)
  - EIA/TIA-568B 150-ohm screened twisted-pair (STP) (100 m)

- Método de acceso CSMA/CD
- Método de transmisión Store-and-forward (almacenar y reenviar)
- Topología estrella
- RAM Buffer 4 MB
- Tabla de filtrado de direcciones: 8 K por switch
- Switching fabric 3.2Gbps
- MAC address learning actualización automática
- Tasa de filtrado de paquetes:
  - 10BASE-T: 14,880 pps por Puerto ( half-duplex)
  - 100BASE-TX: 148,800 pps por Puerto (half-duplex)
- Tasas de reenvíos de paquetes
  - 10BASE-T: 14,880 pps por Puerto (half-duplex)
  - 100BASE-TX: 148,800 pps por Puerto (half-duplex)
- LEDs indicadores;
  - Por puerto Link/Activity Velocidad 10/100
  - Por switch Power
- Fuente de poder interna, universal 100 –240 VAC, 50/60 Hz
- Consumo 6 watts (Max.)
- Temperatura de operación 0°C A 40°C
- Humedad 5% A 90%
- Control de flujo para transmisión segura
- Auto-negociación MDI/MDIX
- Tamaño desktop

### **2.2.1.3 UPS 600 VA Modelo 411631EC01**

Los ups interactivos incluye un regulador automático de voltaje, un supresor de voltajes transientes (picos), un supresor de interferencias (ruidos de línea) y protección para la línea telefónica (fax/modem).

El ups es un equipo de tecnología interactiva, que incorpora regulación de voltaje. Ofrece excelente protección para computadores personales. Capacidad de 600VA, además incorpora un fusible de cristal de 10 amperios para posibles corto circuitos en las instalaciones eléctricas.

### **Ventajas**

- Cambio de baterías sin necesidad de desconectar la carga
- Entrada de 110 voltios alterna, para entrega dedicada a energía continua
- Acondicionador de voltaje corrige las entradas fluctuaciones de voltaje
- Proporciona capacidad apagado remoto en caso de existir averías en las instalaciones eléctricas

## **3.3 Ubicación de Equipos**

La instalación e implementación de cámaras IP para vigilancia del Bloque Académico B están ubicadas en puntos estratégicos puntuales de tal forma que permitirán mejorar la seguridad de la institución, el control y prevención de riesgos laborales de trabajadores. Analizando estos puntos donde se podrá incrementar la seguridad se tiene los siguientes sitios donde ubicaremos las cámaras:

- Poste de hormigón que se encuentra a la izquierda del ingreso principal, por encontrarse en la mitad se colocarán dos cámaras una a cada lado cubriendo la parte lateral de la institución.
- Poste de hormigón que se encuentra frente a la cancha posterior, con la que se cubrirá la parte frontal de las aulas que no se tenían buena observación con las cámaras instaladas anteriormente.

### 3.4 Cálculo de ancho de banda

En esta ventana se detalla el ancho de banda y espacio en disco que consumen cada una de las cámaras, la configuración inicial que se encuentra por defecto en las opciones son:

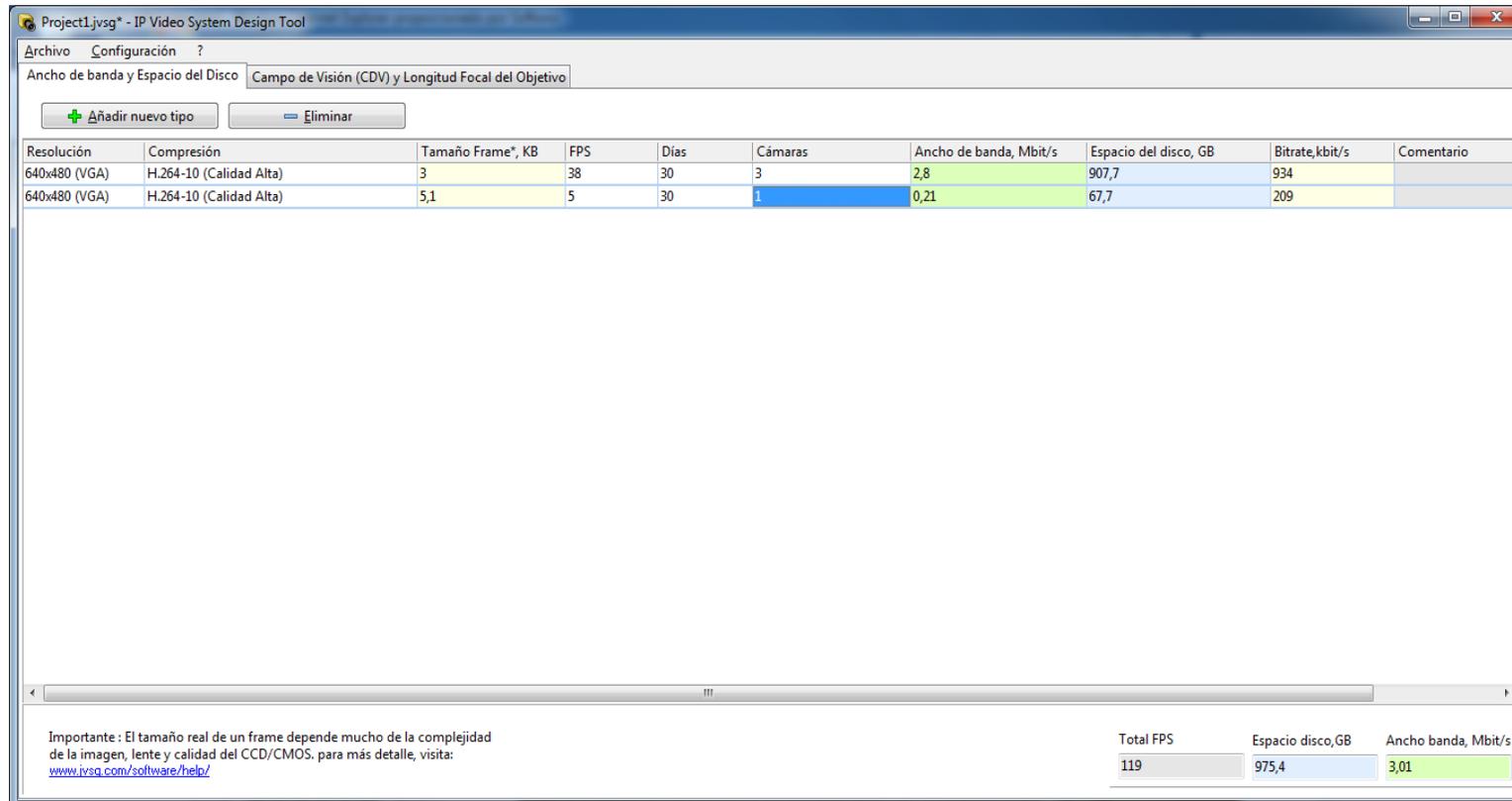
- Resolución 640X480 (VGA)
- Compresión H.264-10(Calidad Alta),
- Tamaño del Frame 3
- FPS 38
- Días 30
- Cámaras 3,
- Ancho de Banda 2,8 Mb/s,
- Espacio en disco 1000 GB.

Una de las técnicas de vídeo y audio más conocidas es el estándar denominado MPEG28. Este documento se centra en la parte de video de los estándares de vídeo MPEG. Descrito de forma sencilla, el principio básico de MPEG es comparar entre dos imágenes para que puedan ser transmitidas a través de la red, y usar la primera imagen como imagen de referencia (denominada I-frame), enviando tan solo las partes de las siguientes imágenes (denominadas B y P – frames) que difieren de la imagen original. La estación de visualización de red reconstruirá todas las imágenes basándose en la imagen de referencia y en los "datos diferentes"; contenidos en los B- y P- frames.

MPEG es de hecho bastante más complejo que lo indicado anteriormente, e incluye parámetros como la predicción de movimiento en una escena y la identificación de objetos que son técnicas o herramientas que utiliza MPEG. Además, diferentes aplicaciones pueden hacer uso de herramientas diferentes, por ejemplo comparar una aplicación de vigilancia en tiempo real con una película de animación. Existe un número de estándares MPEG diferentes: MPEG-1, MPEG-2 y MPEG-4.

## GRÁFICO N° 10

### CÁLCULO DE ANCHO DE BANDA



The screenshot shows the 'Project1.jvsg\* - IP Video System Design Tool' window. The main area contains a table with the following data:

Resolución	Compresión	Tamaño Frame*, KB	FPS	Días	Cámaras	Ancho de banda, Mbit/s	Espacio del disco, GB	Bitrate, kbit/s	Comentario
640x480 (VGA)	H.264-10 (Calidad Alta)	3	38	30	3	2,8	907,7	934	
640x480 (VGA)	H.264-10 (Calidad Alta)	5,1	5	30	1	0,21	67,7	209	

Below the table, there is a summary section with the following data:

Total FPS	Espacio disco, GB	Ancho banda, Mbit/s
119	975,4	3,01

At the bottom left, there is a note: "Importante: El tamaño real de un frame depende mucho de la complejidad de la imagen, lente y calidad del CCD/CMOS. para más detalle, visita: [www.jvsg.com/software/help/](http://www.jvsg.com/software/help/)"

Fuente: Calculo de banda de ancha

Elaborado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

En la siguiente grafica se hace un muestreo sobre los mismos elementos con una sola cámara, los aspectos que se toman en cuenta son, el ancho de banda y espacio en disco que consumen cada una de las cámaras, la configuración que se toma en cuenta es en base a las necesidades de optimizar recursos los cuales se muestra a continuación:

- Resolución 640X480 (VGA)
- Compresión H.264-10(Calidad Alta),
- Tamaño del Frame 5,1
- FPS 5
- Días 30
- Cámaras 1
- Ancho de Banda 0,25 Mb/s
- Espacio en disco 62, GB

Es evidente que el consumo del ancho de banda y el espacio en disco disminuye de forma considerable. Es importante señalar que se realizó el mismo procedimiento con 2 y luego con 3 cámaras como se muestran en las siguientes imágenes

Para saber cuál es la longitud focal de cada una de las cámaras se utilizó el programa IP Video System Desing Tool, como primer elemento se ha seleccionado las cámaras 1 y 3 ya que las mismas se encuentran instaladas a la misma altura sobre una torre que mide los 10 metros de altura.

Las gráficas muestran en su primera parte que las cámaras identifican las imágenes con nitidez desde los 6 metros de altura, la primera parte rosada indica que es hasta allí en donde se puede identificar la imagen con claridad, mientras que la primera parte amarilla es la parte en donde la cámara ya pierde la visualización clara de la imagen, en la segunda parte rosada quiere decir que desde esa distancia el objeto grabado se sigue alejando y la segunda parte amarilla es en donde la imagen es difícil de identificar al individuo u objeto que está siendo grabado.

## GRÁFICO N° 11

### CÁLCULO DE ANCHO DE BANDA

The screenshot shows the 'Project1.jvsg\* - IP Video System Design Tool' window. The main area contains a table with the following data:

Resolución	Compresión	Tamaño Frame*, KB	FPS	Días	Cámaras	Ancho de banda, Mbit/s	Espacio del disco, GB	Bitrate,kbit/s	Comentario
640x480 (VGA)	H.264-10 (Calidad Alta)	3	38	30	3	2,8	907,7	934	
640x480 (VGA)	H.264-10 (Calidad Alta)	5,1	5	30	3	0,63	203	209	

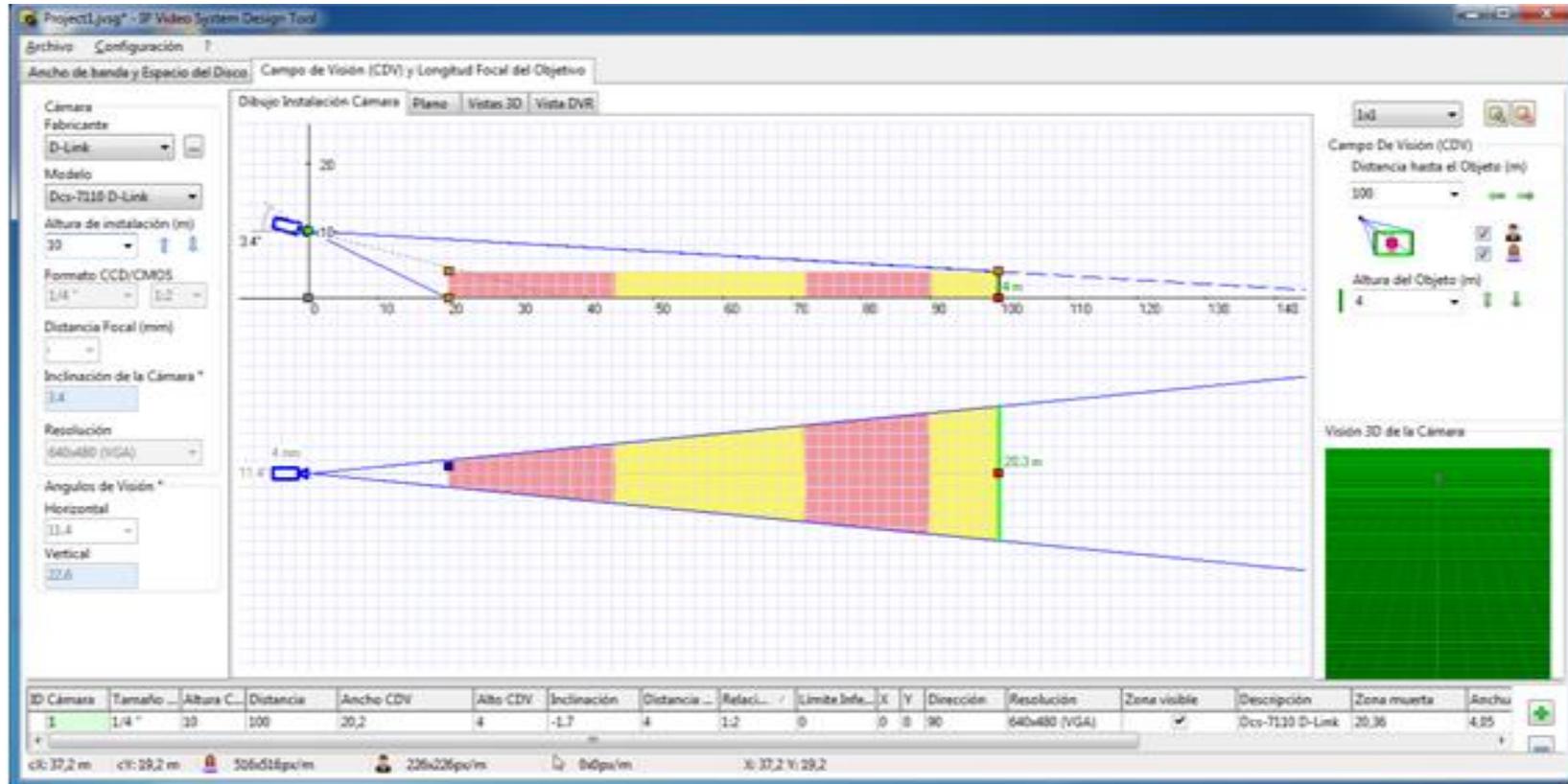
At the bottom of the window, there is a summary table:

Total FPS	Espacio disco,GB	Ancho banda, Mbit/s
129	1110,7	3,43

Below the table, there is a note: "Importante : El tamaño real de un frame depende mucho de la complejidad de la imagen, lente y calidad del CCD/CMOS. para más detalle, visita: [www.jvsg.com/software/help/](http://www.jvsg.com/software/help/)"

Fuente: Calculo de banda ancha  
Elaborado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

## GRÁFICO N° 12 LONGITUD FOCAL



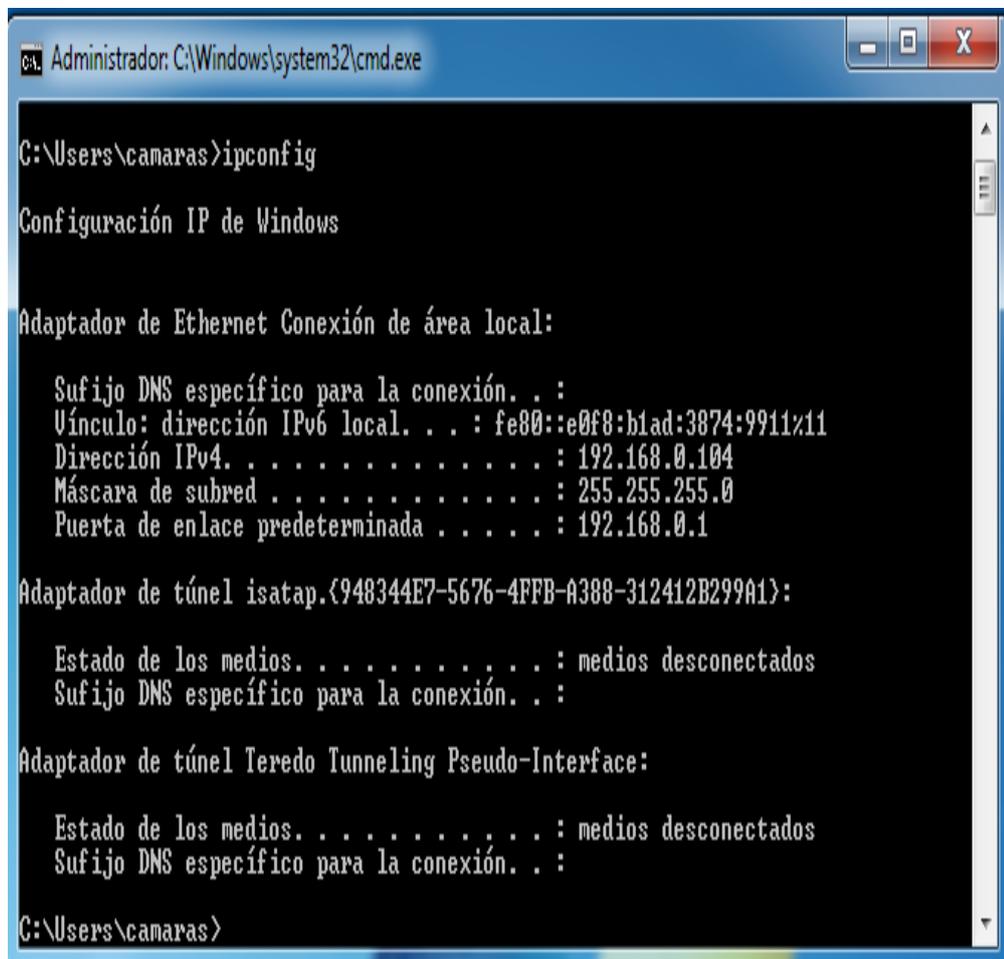
Fuente: Longitud focal  
Elaborado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

### 3.5 Configuración del router

Pasos para la configuración del router.

Utilizar un computador que esté conectado al router para visualizar la dirección IP mediante el comando (CMD). Cifrar ipconfig y dar enter, inmediatamente desplaza la siguiente pantalla, la cual muestra la dirección IP del computador 192.168.0.104 y del router 192.168.0.1.

**GRÁFICO N° 13**  
**CMD**



```
Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\camaras>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Conexión de área local:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::e0f8:b1ad:3874:9911%11
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.0.104
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.0.1

Adaptador de túnel isatap.{948344E7-5676-4FFB-A388-312412B299A1}:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :

Adaptador de túnel Teredo Tunneling Pseudo-Interface:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :

C:\Users\camaras>
```

Fuente: CMD  
Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

Ingresar al navegador de explore con la siguiente dirección IP 192.168.0.1 para proceder a realizar la configuración <Enter>.

## 3.6 Configuración de las cámaras

### 3.6.1 Instalación del software IVMS 4200 (V2.4.0.6)

Ivms-4200 es un software de gestión de video que utiliza una estructura distribuida para ofrecer gestión centralizada a todos los dispositivos hikvision conectables. Permite gestionar el NVR, DVR, cámaras Ip. Ofrece múltiples soluciones para distintos casos de vigilancia a pequeña o media escala. Es un sistema fiable y seguro con funciones tales como monitorización en línea y en tiempo real dentro de la red local de una empresa o institución educativa permite tener grabación de alta definición y búsqueda de video, copia de seguridad de archivos etc.

#### **Entorno de funcionamiento**

**Sistema operativo** Microsoft Windows 7 / 2008 (sistema operativo de 32 a 64 bits), Windows 2003/2000/ Windows XP (sistema operativo de 32 bits)

**CPU:** Intel Pentium, Intel Core (3,0 GHz o superior)

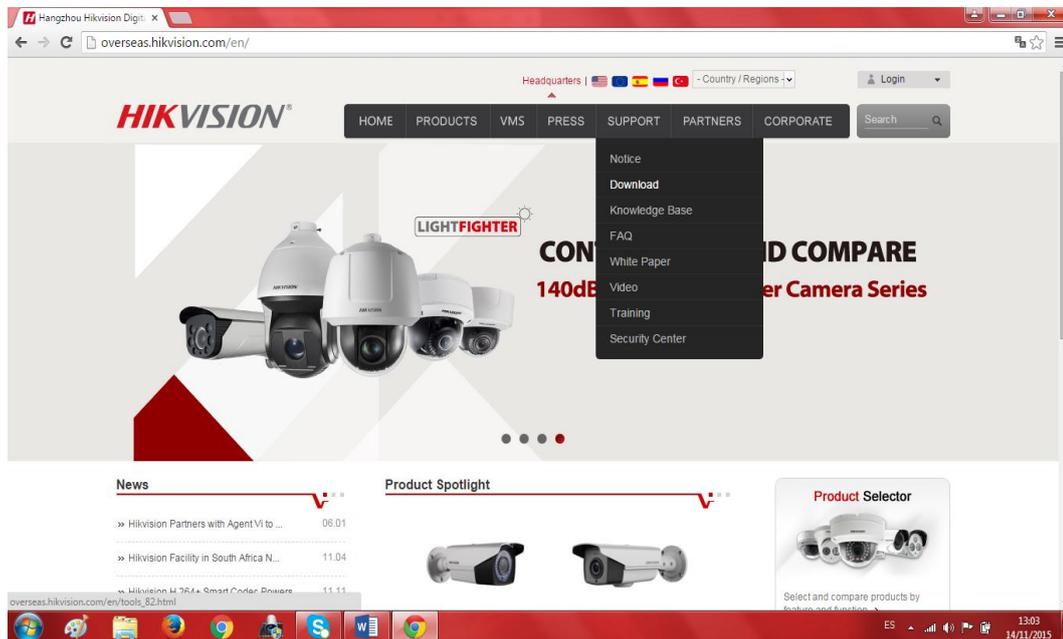
**Memoria:** 1GB o superior

**Pantalla:** 1024 · 768 o superior

Pasos a seguir para descarga del software ivms 4200 (v2.4.0.6) desde la página de internet ([www.hikvision.com/es](http://www.hikvision.com/es))

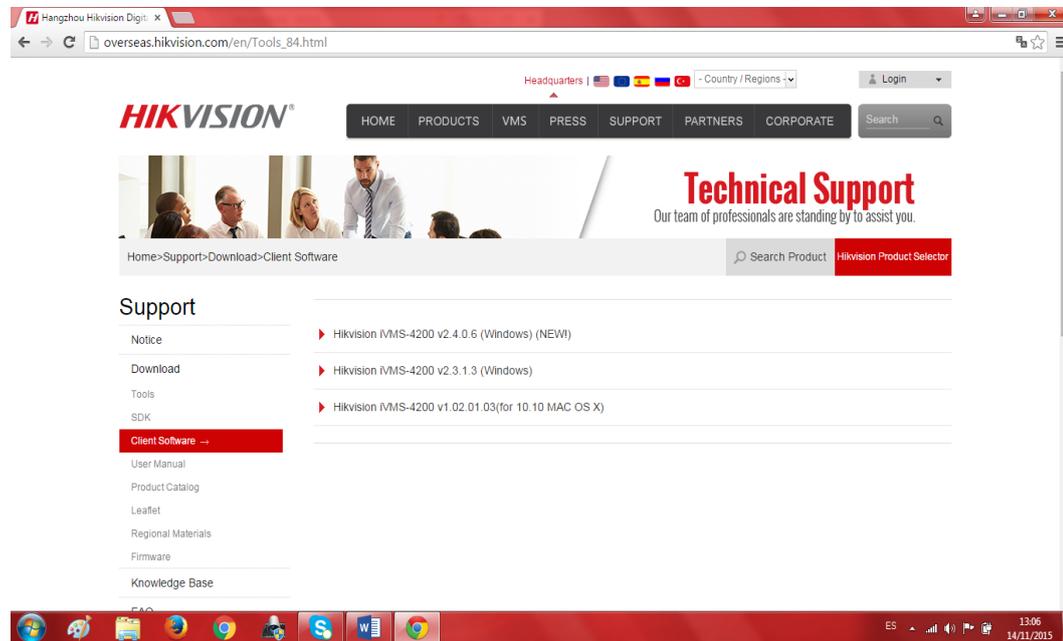
- 1.- Ingreso a explorador google
- 2.- Escribir la palabra hikvision en el buscador google e ingresa a la página principal
- 3.- Seleccionar support y después download, ver gráfico 14.
- 4.- Damos clip en cliente software y escogemos el primer software HIKVISION del modelo iVMS 4200 (v2.4.0.6)
- 5.- Al hacer clip en el primer software nos aparecerá una ventana donde nos indicará download
- 6.- Al dar clip en download se abrirá una ventana donde nos indicará si deseamos o no aceptar la licencia del software. Damos clip aceptar la licencia y automáticamente se descargará.

## GRÁFICO N° 14 DESCARGA DE SOFTWARE



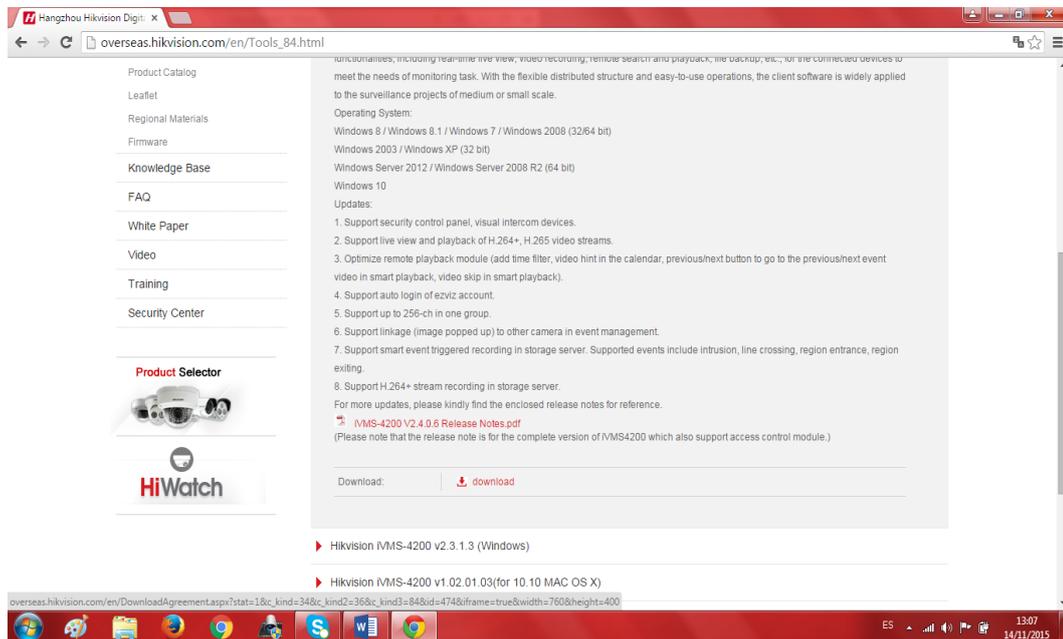
Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

## GRÁFICO N° 15 SELECCIÓN DE VERSION DE SOFTWARE



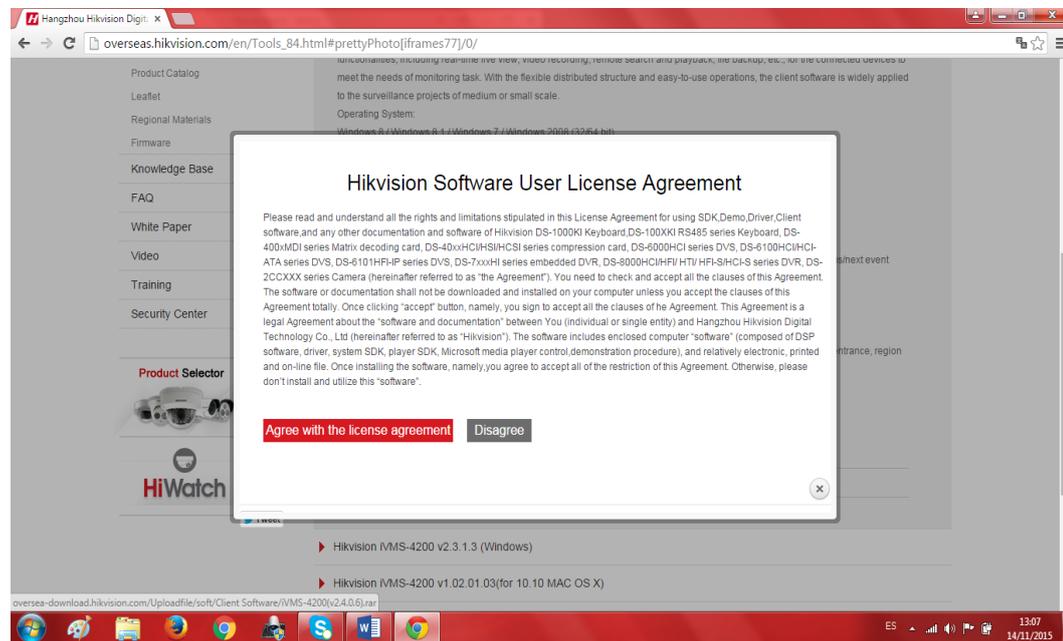
Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

## GRÁFICO N° 16 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA



Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

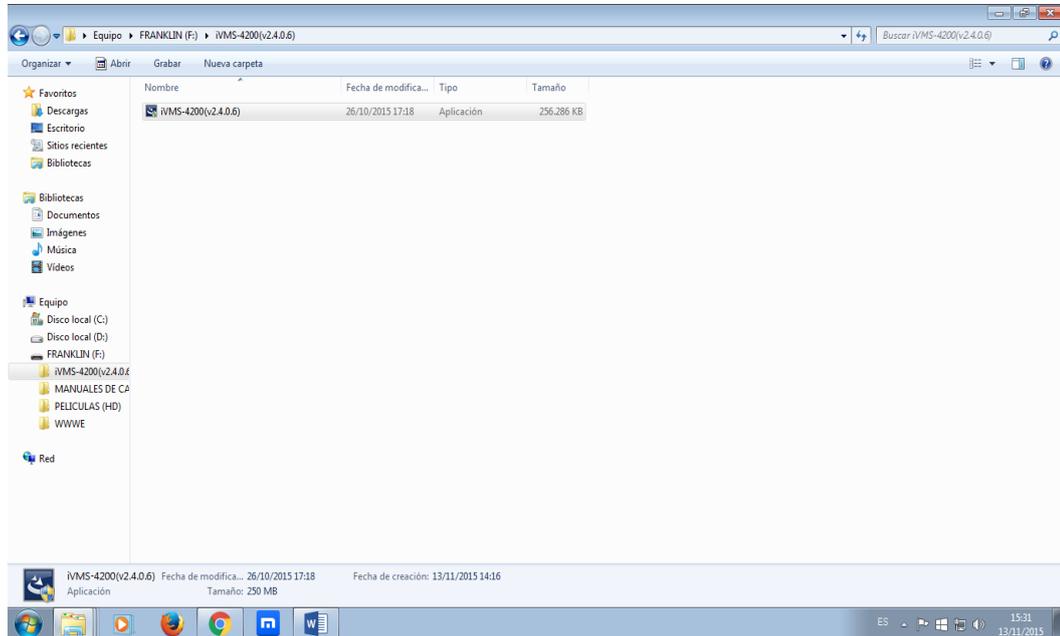
## GRÁFICO N° 17 ACEPTACIÓN DE LICENCIA



Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

7. Damos doble click el instalador iVMS 4200

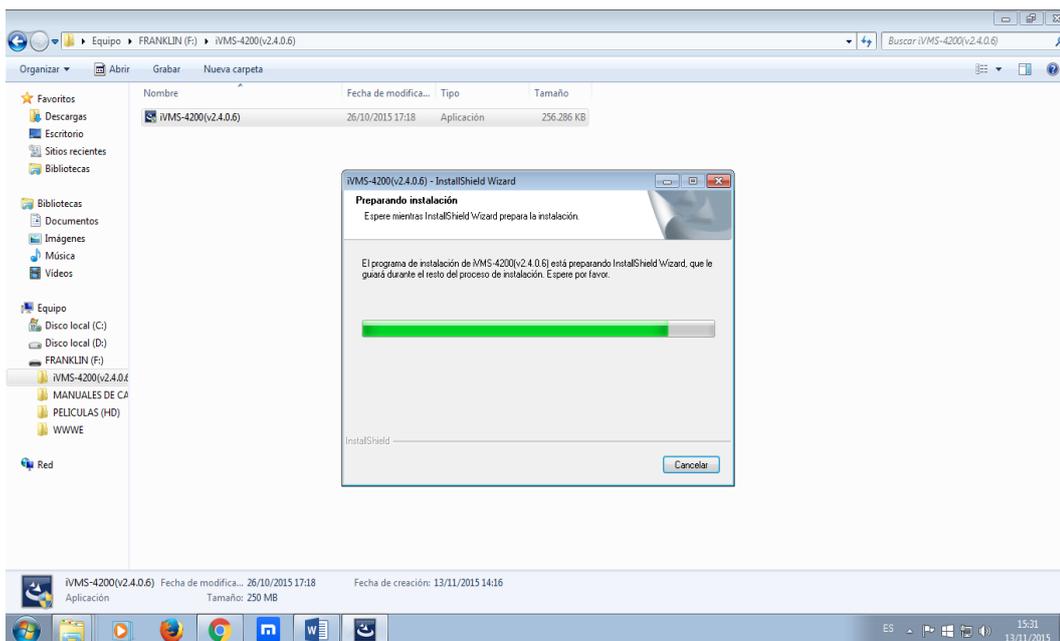
## GRÁFICO N° 18 INSTALADOR DESCARGADO



Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

8. Nos aparecerá una pantalla donde damos click en siguiente hasta que nos aparezca la siguiente pantalla.

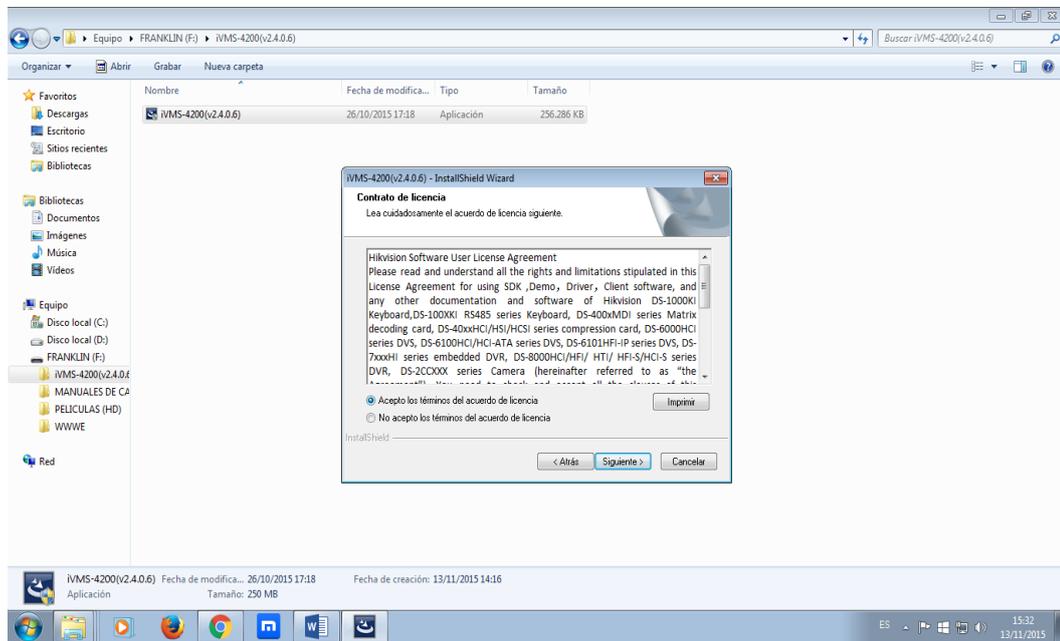
## GRÁFICO N° 19 PROCESO DE INSTALACIÓN DEL SOFTWARE



Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

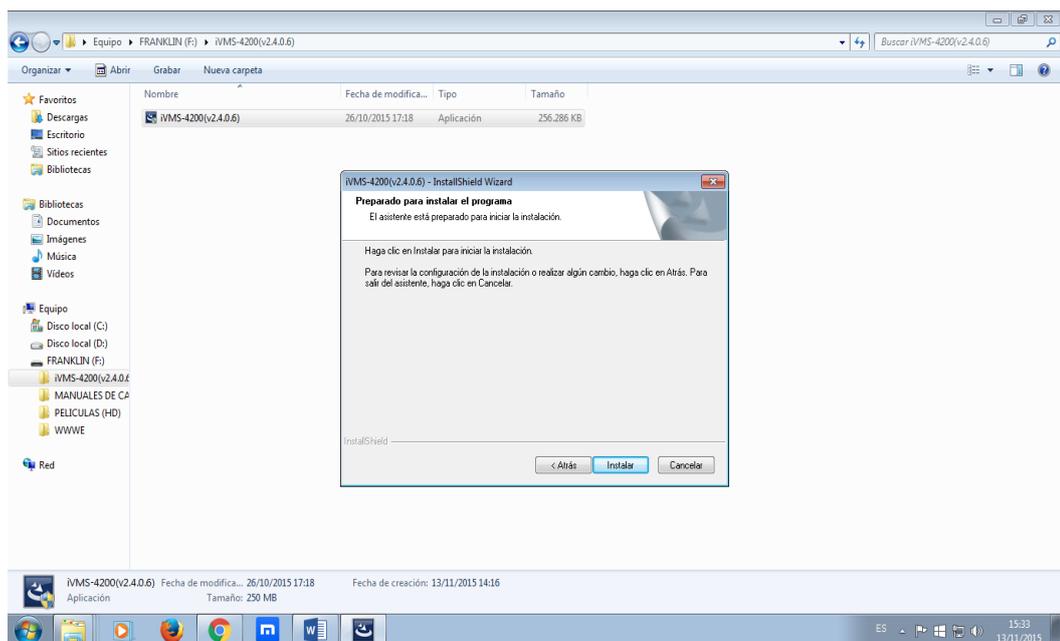
9. Seguimos dando clic en siguiente hasta que nos aparecerá la pantalla que indica si aceptamos la licencia, damos clic aceptándola como cliente y finalmente damos clic en el icono Instalar.

## GRÁFICO N° 20 CONTRATO DE LICENCIA



Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

## GRÁFICO N° 21 INSTALAR SOFTWARE

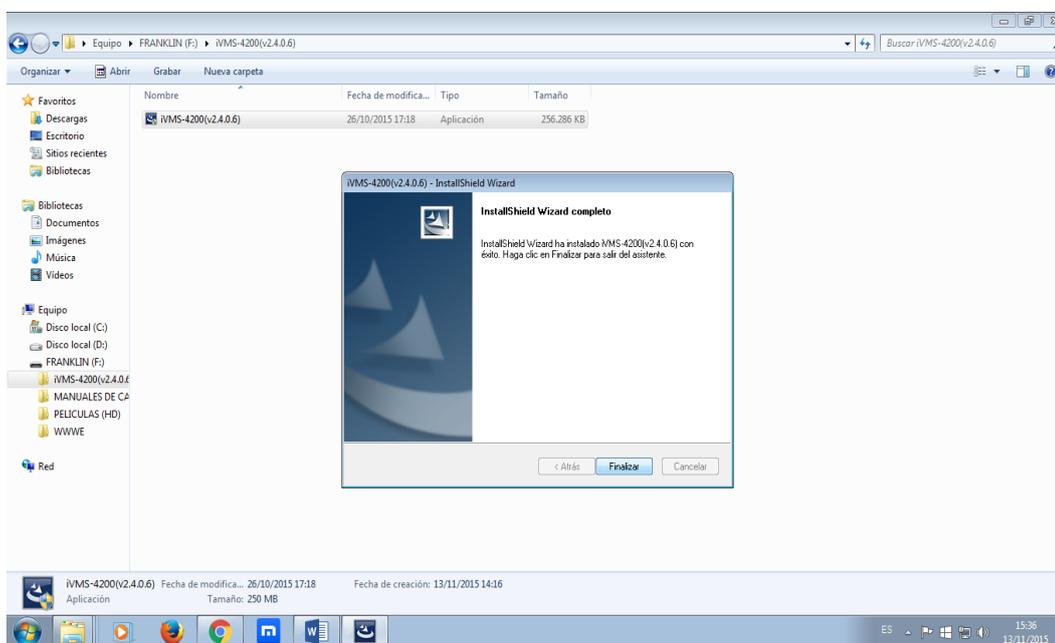


Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

10. Verificamos el proceso de instalación hasta que se cargue dando clic en siguiente hasta que se termine dando clic en finalizar.

## GRÁFICO N° 22

### FINALIZACIÓN DE INSTALACIÓN



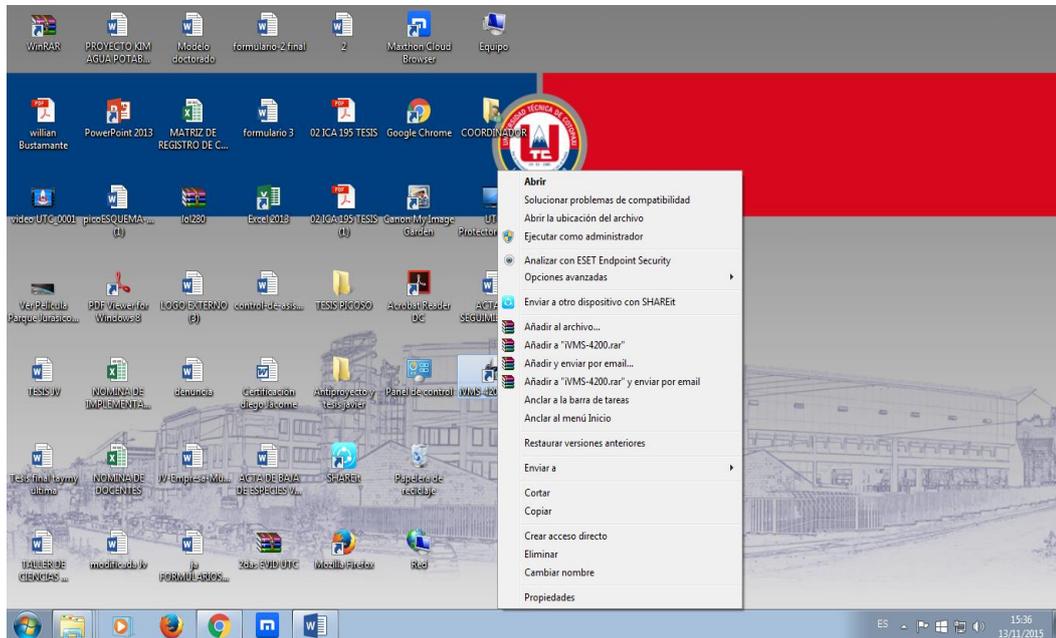
Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

### *3.6.2 Configuración de software y cámaras*

- 1.-Abrimos como administrador el programa instalado. Gráfico N° 22
- 2.-Una vez abierto el programa registramos al usuario y una contraseña para que administre el programa. Gráfico N° 23
- 3.- Arrancamos el programa y damos clic en close. Gráfico N° 24
- 4.- Aparecerá esta ventana que es el menú para gestionar de forma general las cámaras y ver en línea localmente desde la red LAN de la universidad. Gráfico N° 25.

## GRÁFICO N° 23

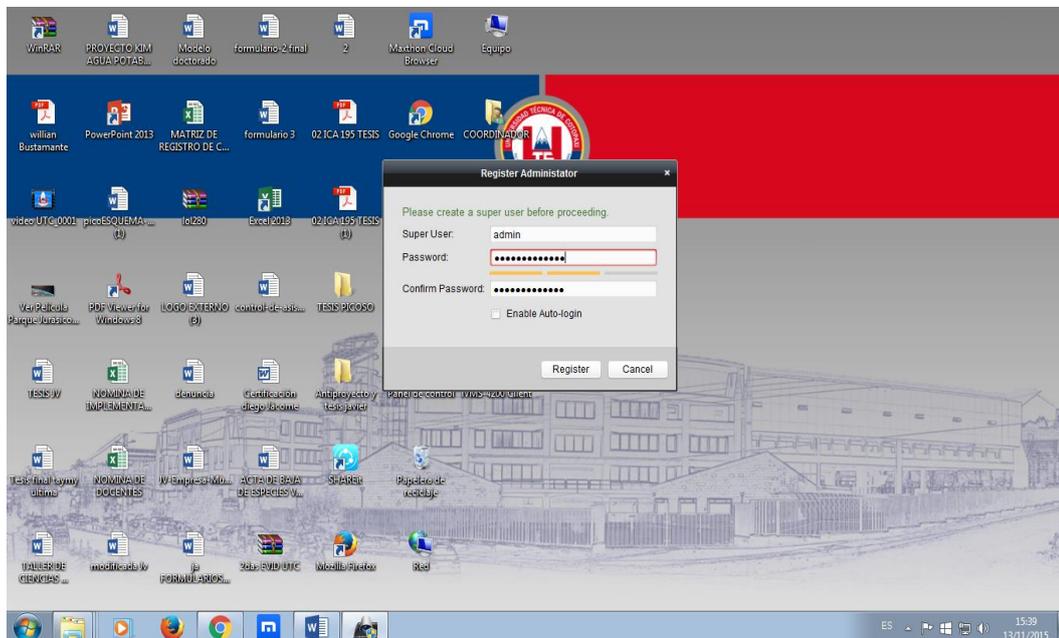
### PUESTA EN MARCHA DEL SOFTWARE



Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

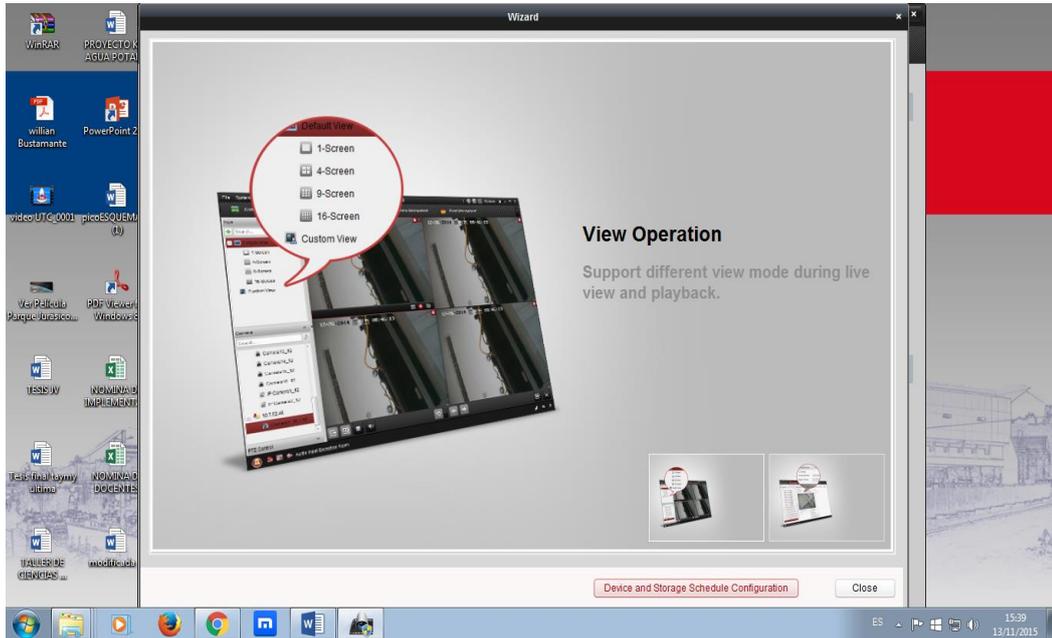
## GRÁFICO N° 24

### REGISTRO DE USUARIO Y CONTRASEÑA



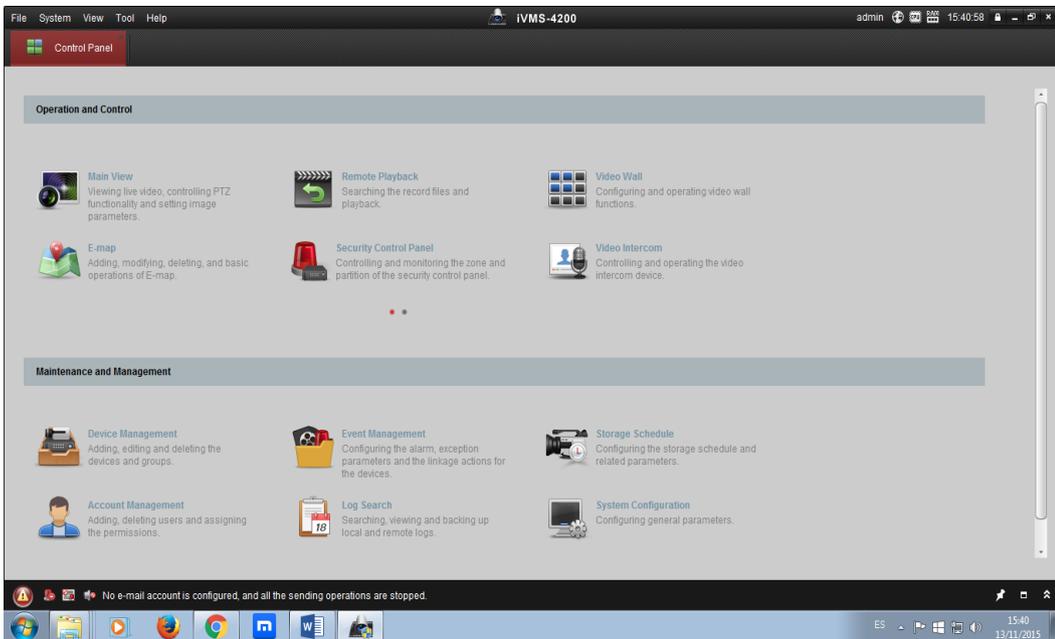
Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

## GRÁFICO N° 25 OPERACIÓN DE SOFTWARE



Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

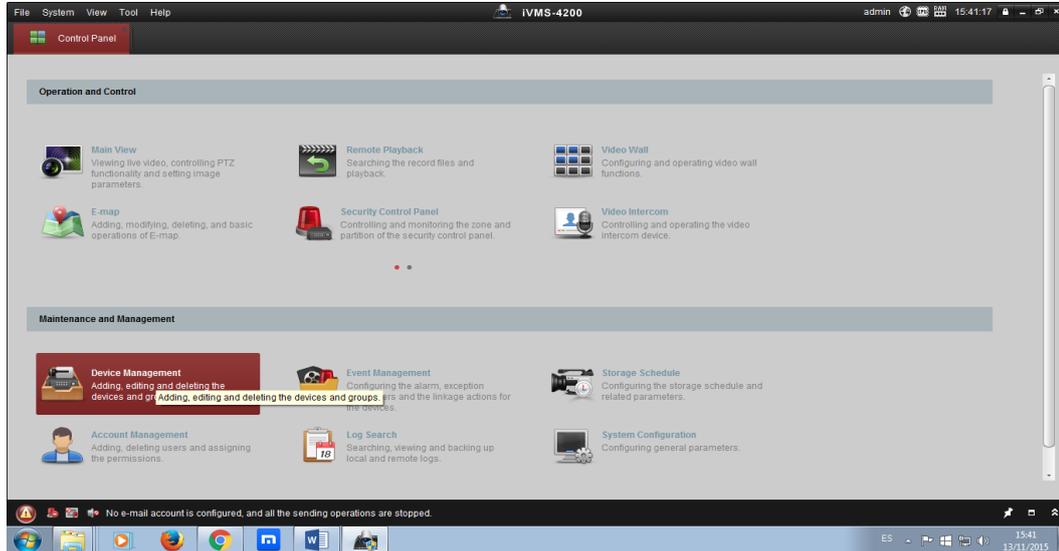
## GRÁFICO N° 26 MENÚ DEL PROGRAMA



Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

5.-Aquí damos clip en device management que significa gestión de dispositivos.

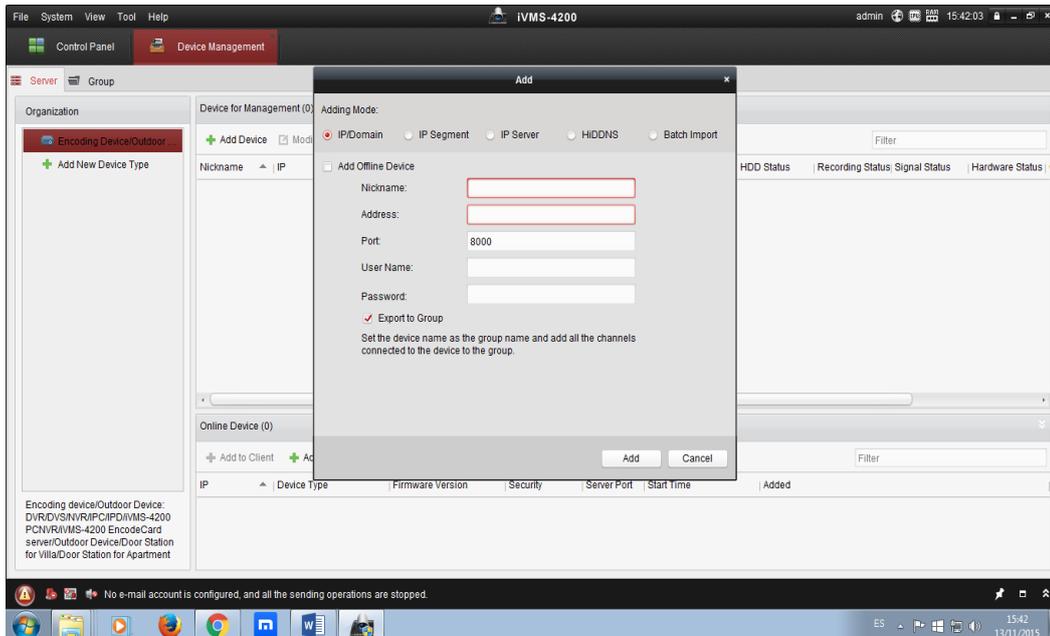
## GRÁFICO N° 27 DEVICE MANAGEMENT



Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

6.-Damos clip en add device (añadir dispositivo). Aquí añadimos el grabador NVR hikvision.

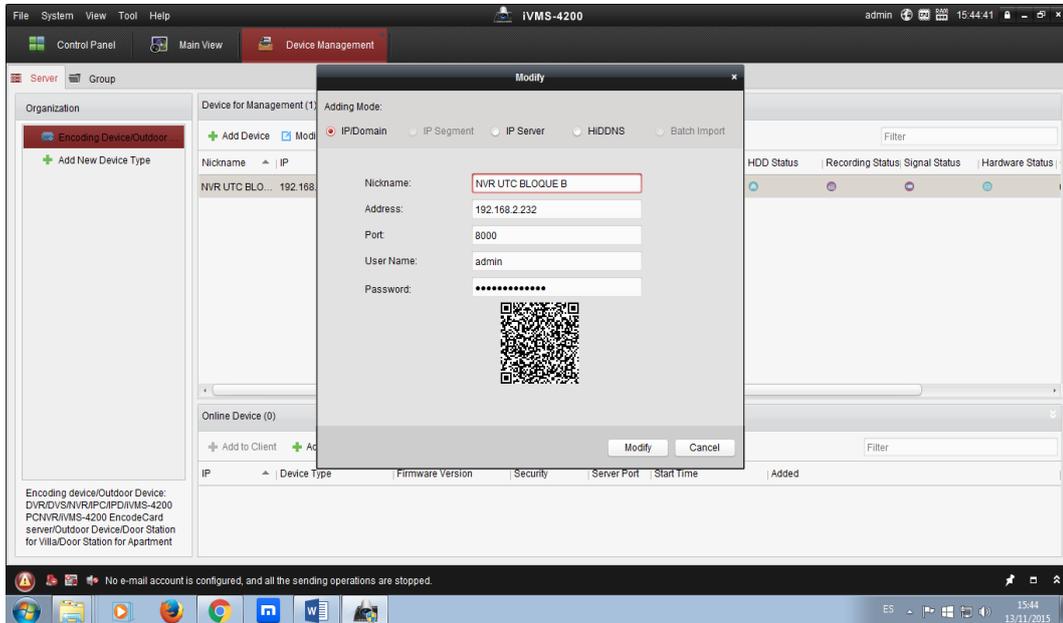
## GRAFICO N° 28 ANCLAJE DEL NVR



Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

7. Insertamos todos los datos requeridos por el programa como dirección IP del grabador, puerto de comunicación, usuario y contraseña.

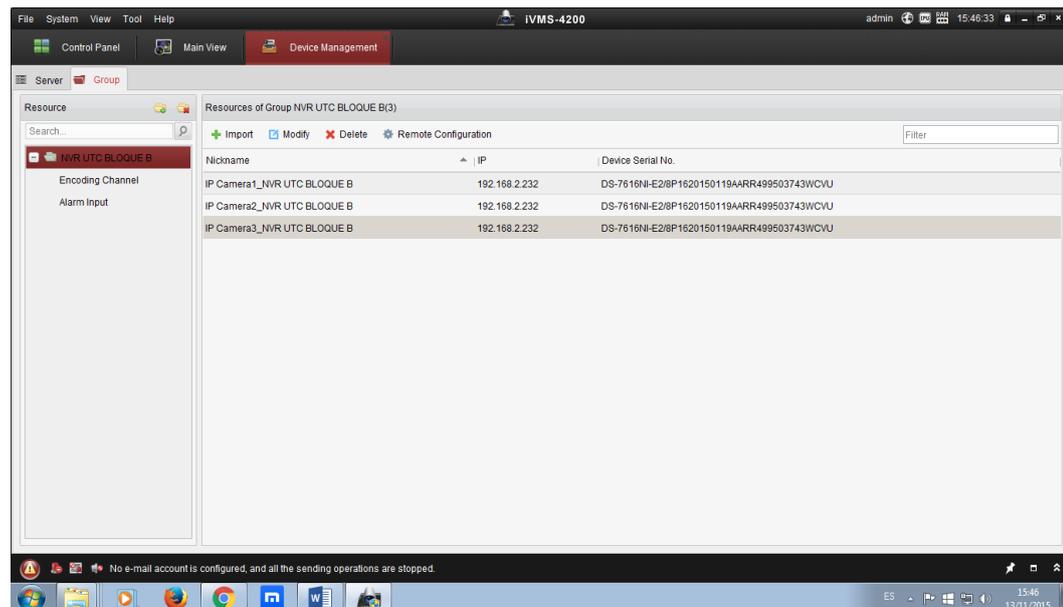
## GRÁFICO N° 29 INGRESO DE DATOS REQUERIDOS



Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

8. Al aceptar estos parámetros automáticamente el equipo aparecerá en línea con sus respectivas cámaras activadas y modelo.

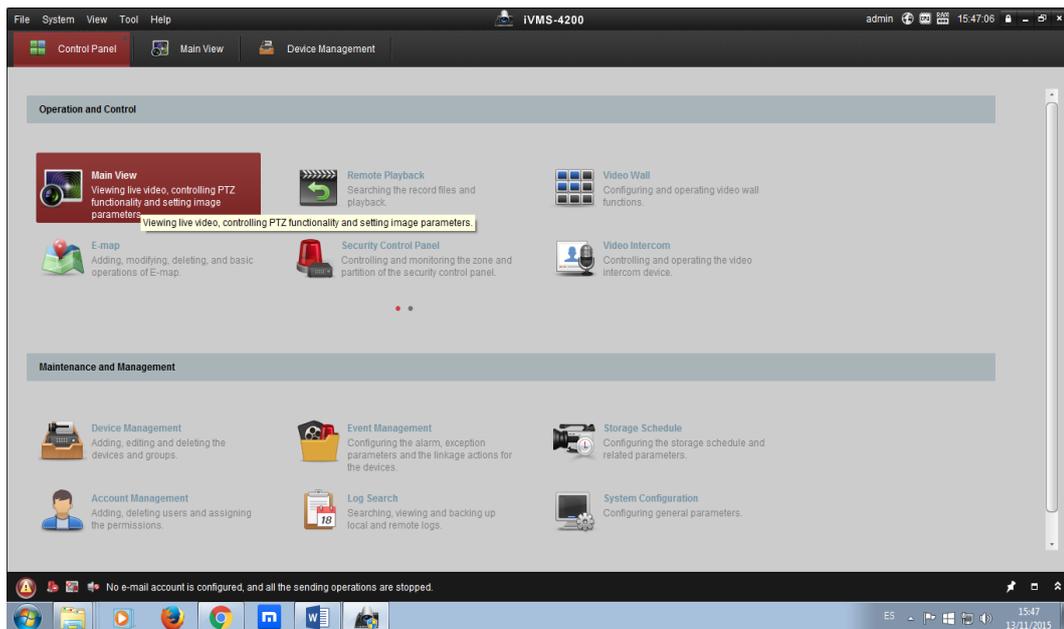
## GRÁFICO N° 30 CÁMARAS ACTIVADAS



Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

9. Después de haber realizado estos pasos nos dirigimos al menú main view (vista principal). En este menú nos indicara las cámaras que están activas para su monitoreo remoto a través de internet desde el bloque A de la Universidad Técnica de Cotopaxi La Maná.

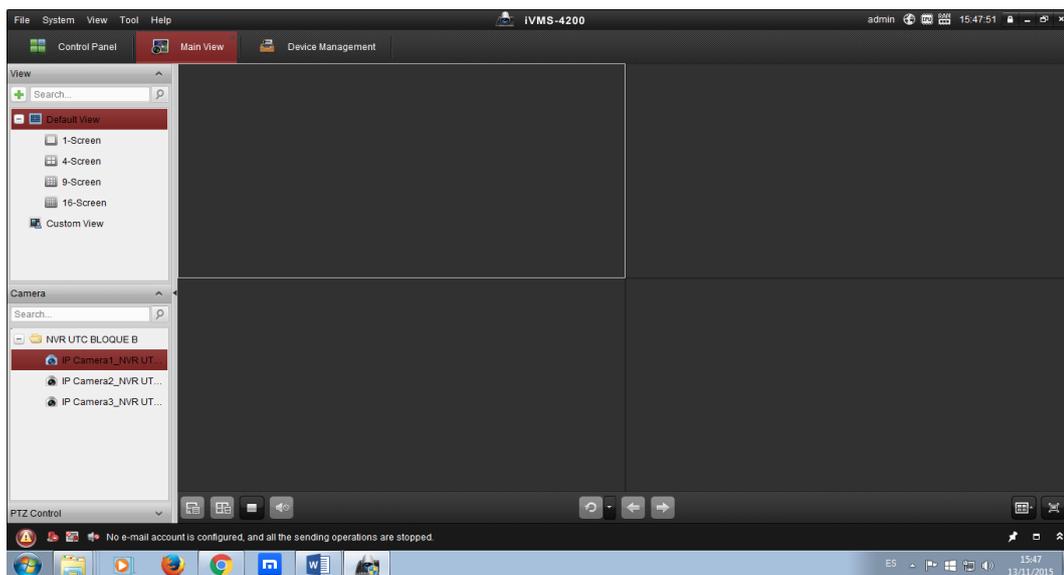
### GRÁFICO N° 31 MAIN VIEW



Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

10. Aquí arrastramos las cámaras activas a su respectivo cuadro de monitoreo.

### GRÁFICO N° 32 CUADRO DE MONITOREO



Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

11. Arrastramos las tres cámaras IP a casa cuadro.

### GRÁFICO N° 33 VISUALIZACIÓN DEL BLOQUE B



Realizado por: Sangopanta Reyes Franklin Rene.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

#### **4.1 Conclusiones.**

Al finalizar el proyecto se llegan a las siguientes conclusiones:

- La implementación de un control de vigilancia con sistema de video embebido para monitorear la seguridad del Bloque B de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, se analizó la mejor opción en tecnología para ser utilizada porque la delincuencia cada vez utiliza métodos más violentos para llevar a cabo su cometido y se necesita de evidencia para poder demostrar ante las leyes estas reprochables acciones.
- Se implementó un sistema de video vigilancia que mantiene monitoreado de manera continua las instalaciones del Bloque B, evitando que existan problemas de comunicación de datos en la red IP.
- Se destinó el área estratégica de tal manera que las cámaras tienen un gran alcance de visibilidad, garantizando un enfoque amplio dando seguridad a las instalaciones.

- Se estableció una capacitación a las autoridades y guardias de la institución para que puedan utilizar el software, el cual permite observar de manera on-line lo que sucede en el bloque académico.

## **4.2 Recomendaciones.**

- Promover la instalación de nuevas cámaras para que se tenga un completo monitoreo en los laboratorios, debido a que la institución a implementado maquinaria de valores representativos.
- Se disponga a servicios informáticos la descarga después de un tiempo considerable para garantizar espacio suficiente en el disco duro y así guardar adecuadamente los movimientos ocurridos en el interior de la institución.
- Revisar las conexiones eléctricas y las direcciones de IP para evitar que las cámaras pierdan la capacidad de vigilar de manera on-line.
- Instalar alarmas para que el guardia alerte a los vecinos de problemas en el interior de los predios universitarios.

### 4.3 Referencias Bibliográficas.

#### LIBROS

- ARIGANELLO, Ernesto. 2013. Redes Cisco: Guía de estudio para la certificación CCNA Security. Redes, pág. 27.
- AXIS, Guía técnica de vídeo 2013. Técnicas y factores a tener en cuenta para la correcta implementación de aplicaciones de monitorización remota, vídeo vigilancia y seguridad basadas en IP. Pág.10
- COSTAS, Jesús. 2011. Seguridad Informática. Bogotá: Ra-Ma, 2011. pág. 19.
- GARCIA, Francisco. 2013. Videovigilancia: CCTV usando videos IP. S.l.: Publicaciones Vértice, 2013. Pág. 83.
- MOLINA, Francisco. 2013. Implantación de los elementos de la red local. Bogotá: StarBook, 2013. pág. 44.
- McIVER, Ann. 2011. Sistemas Operativos. [aut. libro] Ida M. Flinn Ann McIverMcHoes. Sistemas Operativos. Sexta. Mexico :CENGAGE Learning, 2011, Vol. 1, 1, pág. 4.
- MATÍAS. 2013. Redes y Seguridad. Mexico:Alfaomega, 2013. pág. 2. ISBN 978-987-1609-28-4.
- RAYA, José. 2010. Sistemas Operativos en Red. [aut. libro] Santos Gonzáles Manuel Raya Cabrera José Luis. Sistemas Operativos en Red. Madrid : RA-MA, 2010, Vol. 1, 1, pág18.
- TANENBAUM, Andrew. 2009.Sistemas Operativos Modernos. Tercera. Guadalajara : Pearson , 2009. pag 03
- MOLINA, Francisco. 2009.Instalación y Mantenimiento de Servicios de Redes Locales. Madrid : España, 2009. pág. 19.

- RAYA, JOSE. 2012. Direccionamiento IPV4. [aut. Libro] Laura Raya González, Miguel Angel, pag 25
- GARCIA, Jean. 2013. Hacking y Seguridad en internet, págs. 29, 30, 3)1.
- STALLINGS, William. 2010. Comunicación y Redes de Computadoras, Pearson, 2010. pág. 17
- TANENBAUM, Andres y WETHERALL David. 2012. Redes de Computadoras. Quinta. México: Pearson, 2012. Pag 17
- GONZALEZ, 2012. Sistemas de alarmas, Vol. 1, 1, pág20.
- VALLEJO, 2012. Sistemas de alarmas, pág10.
- CACHIGUANO, Edison. LASLUISA, Héctor. 2008. Diseño de un sistema de video vigilancia IP inalámbrico con integración a la red existente en el campus de la Escuela Politécnica del ejército Sede Latacunga. Latacunga: s.n., 2008. pág. 55.
- ALVARADO, Richard. 2011. Diseño e implementación de sistema de video vigilancia con cámaras IP. Quito: s.n., 2011. pág. 39.
- URRUTIA, Walter. 2011. Sistema de video vigilancia mediante cámaras IP para mejorar la seguridad ciudadana en zona central del cantón Baños de agua santa. [aut. Libro] Urrutia Walter. Ambato: s.n., 2011.

# **Anexos**

## **Anexo 1. Encuesta Aplicada.**

**Universidad Técnica de Cotopaxi**

**La Maná.**

**Señores:**

Estudiantes, Docentes y Empleados.

Proyecto de tesis: “**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA, EN BASE A UN SISTEMA DE VIDEO EMBEBIDO, PARA MONITOREO REMOTO A TRAVÉS DE INTERNET EN EL BLOQUE B DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015**”

Para efectos de la realización de este proyecto se requiere recabar información para lo cual necesitamos conocer su opinión, por tal razón le agradecemos se digne contestar la siguiente encuesta.

---

**1. ¿Cómo considera la instalación de un sistema de video-vigilancia para monitorear la seguridad del Bloque B de la UTC La Maná, año 2015?**

**Excelente ( )      Bueno ( )      Regular ( )**

**2. ¿Está de acuerdo con la instalación de cámaras de visión nocturna que permita monitorear en la noche los pasillos y áreas del Bloque B de la UTC La Maná, año 2015?**

**Si ( )      No ( )**

**3. ¿Para la seguridad en el acceso al Bloque B está de acuerdo con la presencia de una cámara domo PTZ que observe todos los movimientos de las personas que estén fuera del establecimiento educativo?**

**Si ( )      No ( )**

4. ¿Cómo considera la instalación de un monitor que permita visualizar la operación de las cámaras de seguridad en el Bloque B de la UTC La Maná, año 2015?

**Excelente** ( )      **Bueno** ( )      **Regular** ( )

5. ¿Está de acuerdo que un operador monitoree la seguridad mediante internet, los sucesos que pasan en vivo en el Bloque B de la UTC La Maná, año 2015?

**Si** ( )      **No** ( )

6. ¿Cómo considera la instalación de un equipo de grabación que permita registrar todos los archivos de video monitoreados en el Bloque B de la UTC La Maná, año 2015?

**Excelente** ( )      **Bueno** ( )      **Regular** ( )

7. ¿Cómo considera la instalación de un software que controle el sistema de video-vigilancia y la correcta operación de las cámaras de seguridad en el Bloque B de la UTC La Maná, año 2015?

**Excelente** ( )      **Bueno** ( )      **Regular** ( )

8. ¿Considera usted que el sistema de video-vigilancia será un método de seguridad más eficiente en el Bloque B?

**Si** ( )      **No** ( )

9. ¿Cómo considera usted la aplicación de esta tecnología de video-vigilancia en la seguridad del Bloque B de la UTC La Maná, año 2015?

**Excelente** ( )      **Bueno** ( )      **Regular** ( )

10. ¿Considera que el proyecto de control de video-vigilancia reducirá la inseguridad en el Bloque B de la UTC La Maná, año 2015?

**Si** ( )      **No** ( )

## Anexo 2. Equipos a Implementarse



## Anexo 3. Proceso de Cableado



#### **Anexo 4. Instalación de Cámaras**



#### **Anexo 5. Configuración de Equipos**



## **Anexo 6. Configurando Nitidez de Cámaras**



## **Anexo 7. Monitoreo desde Internet**

