



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE
COMUNICACIÓN**

**“DISEÑO DE UNA RED INTEGRAL DE TELECOMUNICACIONES SEGÚN
LAS NORMAS ANSI/TIA/EIA 568 C, 569C, 606 B, 607 B PARA EL INSTITUTO
TÉCNICO TECNOLÓGICO SUPERIOR “COTACACHI” (ITTS)”**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN**

AUTOR: PATRICIO FERNANDO VALLEJOS GUERRERO

DIRECTOR: MSc. JAIME ROBERTO MICHILENA CALDERÓN

IBARRA-ECUADOR

2021



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD
 TÉCNICA DEL NORTE**

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DEL CONTACTO	
Cédula de identidad	1003869680
Apellidos y nombres	Vallejos Guerrero Patricio Fernando
Dirección	Atahualpa – Condominio Paraíso Quito
E-mail	pfvallejos@utn.edu.ec
Teléfono móvil	0998849540
DATOS DE LA OBRA	
Título	DISEÑO DE UNA RED INTEGRAL DE TELECOMUNICACIONES SEGÚN LAS NORMAS ANSI/TIA/EIA 568C, 569C, 606 B, 607B PARA EL INSTITUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO SUPERIOR "COTACACHI" (ITTS)
Autor	Vallejos Guerrero Patricio Fernando
Fecha	12 de octubre del 2021
Programa	Pregrado
Título	Ingeniero en Electrónica y Redes de Comunicación
Director	Ing. Jaime Michilena Calderón, MSc

CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que sume la responsabilidad sobre contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 12 de octubre del 2021

EL AUTOR:



Patricio Fernando Vallejos Guerrero
C.I. 1003869680



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN

MAGISTER JAIME MICHILENA CALDERÓN, DIRECTOR DEL PRESENTE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA:

Que, el presente trabajo de Titulación “DISEÑO DE UNA RED INTEGRAL DE TELECOMUNICACIONES SEGÚN LAS NORMAS ANSI/TIA/EIA 568 C, 569 C, 606 B, 607 B PARA EL INSTITUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO SUPERIOR “COTACACHI” (ITTS)”, ha sido desarrollado por el Señor Patricio Fernando Vallejos Guerrero, bajo mi supervisión.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor de la verdad

A handwritten signature in purple ink, appearing to read 'Jaime Michilena Calderon', is written over a horizontal line.

Jaime Michilena Calderon, MSc.

C.I. 100219843-8

DIRECTOR

DEDICATORIA

Este presente proyecto de titulación es dedicado a mi familia, a mi adorada hija Amy, a las personas que me acompañaron en los momentos más difíciles, a las personas que sin conocerme me dieron una oportunidad. Madre sé que en estos momentos estarás muy feliz, pero es hora de que sepas todo este sacrificio valió la pena Te Amo Madre.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres María Guerrero y + Gilberto Vallejos por haber hecho todo posible para salir adelante. Estamos aquí de pie, ante todas las demás personas que no lo hubieran querido. Padre hubiera querido que estuvieras en este momento tan especial para mi lleno de emociones e historias. Madre, mi madre sacrificaste todo por nosotros tus hijos ahora va a ser tiempo que te sientas más tranquila.

Agradezco a mi hermano Renan Vallejos que para mí eres mejor del mundo, cada momento que sucede en mi vida diaria se refleja lo que tú imagen.

Agradezco a + Edison Jácome por apoyarme en todas las formas posibles, eras un gran amigo, una gran persona gracias apoyar en mi formación profesional, en esta vida los buenos recuerdos nunca se olvidan y las experiencias siempre estarás presente.

Agradezco a mi tutor de tesis Jaime Michilena a lo largo de mi carrera me apoyado incondicionalmente en todas formas, más que un maestro un amigo, gracias por apoyo para obtener esta titulación y nunca se olvide que tiene un amigo.

Agradecimiento de forma especial a los Docentes que estuviera presentes en formación de mi carrera: Ing. Jaime Michilena, + Ing Edison Jácome, Ing. Carlos Vázquez, Ing. Omar Oña, Ing Fabián Cuzme, Ing Edgar Maya, Ing Mauricio Dominguez por haberme formado e inculcarme a ser un mejor profesional.

RESUMEN

En siguiente proyecto de titulación se ha diseñado una red integral de telecomunicaciones para el Instituto Técnico Tecnológico Superior "COTACACHI" (ITTS) para una infraestructura física nueva y en construcción. En donde se unifica servicios como: voz, datos, video, acceso y seguridad, ups, puesta a tierra, etiquetamiento basado en normas y parámetros de diseño. En el diseño se utilizó las normas ANSI/TIA/EIA 568 C, 569 C, 606 B, 607 B, especificaciones y normativa interna del Servicio de Contratación de Obras (SECOB). En donde, el diseño se muestra los materiales a utilizarse, cálculos, diagramas unifilares, diagramas de implantación, especificaciones técnicas de equipos, costos totales de los sistemas.

Por otro lado, ITTS es una institución que brindará educación de tercer nivel en donde tiene una capacidad de albergar a 1920 estudiantes, donde les permitirá tener un mejor nivel de educación, así contribuyendo a la Provincias de Imbabura, a los habitantes mejores oportunidades laborales y de emprendimiento, ya que este proyecto es de gran impacto social y así cumpliendo con el cambio de matriz productiva.

ABSTRACT

In the following Bachelor's Degree project an integral telecommunications network has been designed for the Instituto Tecnológico Superior "COTACACHI" (ITTS) for a new physical infrastructure and under construction. Where services such as voice, data, video, access and security, ups, grounding, labeling based on standards and design parameters are unified. The design was based on ANSI/TIA/EIA 568 C, 569 C, 606 B, 607 B, specifications and internal regulations of the Construction Contracting Service (SECOB). The design shows the materials to be used, calculations, single-line diagrams, implementation diagrams, technical specifications of equipment, total costs of the systems.

On the other hand, ITTS is an institution which will provide third level education to 1920 students and will allow them to have a better level of education, by providing high-quality education to the Province of Imbabura, to the inhabitants better job opportunities and entrepreneurship, since this project is of great social impact and thus complying with the change of productive matrix.

PRESENTACIÓN

El presente proyecto de titulación tiene como objetivo realizar un diseño de una red integral de telecomunicaciones, que permita tener varios sistemas dentro de una misma red para el Instituto Técnico Tecnológico Superior “COTACACHI” (ITTS).

En este diseño se procede a sustentar el proyecto mediante un estado del arte, que permitan conocer y explicar de forma clara las características importantes del proyecto y así tomar lo mejores técnicos en desarrollo.

El diseño se basa en normas ANSI/TIA/EIA 568C, 569 C, 606 B, 607 para el desarrollo del cableado estructurado además contiene varios sistemas cuales son: CCTV, Control de Acceso y Seguridad, VOIP, audio, UPS y puesta tierra, estos sistemas también están basados en normas y regulaciones de acuerdo con el Servicio y Contratación de Obras (SECOB).

Finalmente se realiza un análisis costo-beneficio del proyecto, el mismo que está enfocado a beneficio social, ya que brindara a los estudiantes que vayan a estudiar a este instituto permitiendo obtener carreras técnicas en poco tiempo y así contribuyendo matriz productiva de país

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
PRESENTACIÓN	IX
ÍNDICE GENERAL	X
TABLA DE FIGURAS	XIV
ÍNDICE DE TABLAS	XVI
INDICE DE ECUACIONES	XVIII
Capítulo I. Antecedentes.....	1
1.1 Tema	1
1.2 Problema	1
1.3 Objetivos.....	2
1.3.1 Objetivo General.....	2
1.3.2 Objetivos Específicos.	3
1.4 Alcance	3
1.5 Justificación	6
Capítulo II. Fundamentos Teóricos	9
2.1 Historia e Importancia de las Redes	9
2.2 Conceptos Básicos de las Redes	10
2.2.1 Señales Analógicas	10
2.2.2 Señales Digitales.....	10
2.2.3 Cableado Estructurado de Telecomunicaciones para Edificios.....	10
2.2.4 Organismos de Estandarización para Redes de Datos.....	11
2.3 Normas y Estándares	11
2.3.1 Norma ANSI/TIA/EIA 568 C.....	12
2.3.2 Norma ANSI/TIA/EIA 569C.....	12
2.3.3 Norma ANSI/TIA/EIA 606B.....	12
2.3.4 Norma ANSI/TIA/EIA 607B.....	12
2.4 Medios de Transmisión.....	13
2.4.1 Par Trenzado Balaceado.	13
2.4.2 Fibra Óptica.	17
2.5 Componentes de una Red	21
2.5.1 Componentes Pasivos de una Infraestructura de Red.....	21
2.5.2 Componentes Activos de una Infraestructura de Red.....	21
2.6 Fundamentos de una Red LAN.....	23
2.6.1 Características.....	24
2.7 Sistema de Puesta a Tierra.	25
2.8 Sistema Cableado Estructurado.	26
2.9 Arquitectura de Red.....	28
2.10 Sistema de Control de Acceso y Seguridad.....	29
2.11 Sistema de CCTV	31
2.11.1 Tipos de Cámaras.	32

2.11.2 Formatos de Compresión.....	33
2.11.3 Network Video Recorder (NVR).....	33
2.11.4 Monitores de Video.	33
2.11.5 Joystick.	34
2.11.6 Software de Monitoreo y Control.	34
2.11.7 Servidor de CCTV.	34
2.12 Sistema de VOIP.....	35
2.12.1 SIP (Protocolo de Inicialización de Sesión).	36
2.12.2 Transferencia de Voz y Datos por medio de Paquetes IP.....	36
2.12.3 Características de Voz sobre IP.	37
2.12.4 Composición de la Trama de VoIP.....	38
2.12.5 Centrales Telefónicas.....	38
2.12.6 Trunking	39
2.13 Sistema de Audio.....	40
2.14 Sistema de UPS.....	42
Capítulo III Desarrollo del Diseño	43
3.1 Datos y Ubicación.....	44
3.2 Croquis de Ubicación.....	45
3.3 Información General del ITTS.....	45
3.4 Diseño del Sistema de Puesta a Tierra.....	50
3.4.1 Materiales	52
3.4.2 Cálculos del Diseño	53
3.4.3 Representación Gráfica del Diseño	63
3.5 Diseño del Sistema Cableado Estructurado.....	68
3.5.1 Materiales	68
3.5.2 Cálculos del Diseño	71
3.5.3 Representación Gráfica del Diseño	99
Diseño del Sistema Control de Acceso y Seguridad.....	134
3.5.4 Materiales	135
3.5.5 Cálculos del Diseño	136
3.5.6 Representación Gráfica del Diseño	138
3.6 Diseño del Sistema de CCTV	132
3.6.1 Materiales	133
3.6.2 Calculos del Diseño	133
3.6.3 Representacion Grafica del Diseño	139
3.7 Diseño del Sistema de VoIP	146
3.7.1 Materiales	146
3.7.2 Cálculos del Diseño	146
3.7.3 Representación Grafica.....	153
3.8 Diseño del Sistema de Audio.....	155
3.8.1 Materiales	155
3.8.2 Criterios y caculo de Diseño.....	157
3.8.3 Representación Gráfica del Diseño	162
3.9 Diseño del Sistema de Ups	168
3.9.1 Materiales	168
3.9.2 Criterios y cálculos de diseño.....	168
3.10 Etiquetamiento de Elementos	173
3.10.1 Etiquetamiento Patch Panels y ODF.....	174
3.10.2 Etiquetamiento de Enlaces de Fibra Óptica.....	176
3.10.3 Etiquetamiento de Sistema de Puesta a Tierra.....	177

3.11 Metodología de Construcción en General	178
3.11.1 Tuberías y Accesorios EMT.	178
3.11.2 Identificación de Tubería.	179
3.11.3 Detalle de Interconexión de Sistemas y Acometida.	180
Capítulo IV Análisis y Costo Beneficio	181
4.1 Valor Actual Neto (VAN).....	183
4.2 Tasa Interna de Retorno (TIR).....	183
4.3 Metodología para el Cálculo de Costos de Operación y Mantenimiento	184
4.4 Costo de Operación y Mantenimiento	185
4.1 Viabilidad Técnica.....	186
4.2 Gasto Docentes Proyectados.....	187
4.3 Ingresos Valorados	187
4.4 Flujo de Caja de Inversión	187
4.5 Flujo de Caja de Operación	188
4.6 Flujo de Caja Total	188
4.7 Beneficio del Proyecto.....	133
Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones.....	135
5.1 Conclusiones.....	135
5.2 Recomendaciones	136
Bibliografía.....	137
ANEXOS A: Acta de Recepción del Diseño Electrónico Elaborado por Servicio de Contratación de Obras (SECOB).....	142
ANEXOS B: Tabla de Descripción de Rubros, Unidades, Cantidades y Precios.	144
ANEXOS C: ANSI -TIA-568-C.0-2009 General Telecommunications Cabling for Customer Premises.	174
ANEXOS D: ANSI -TIA-568-C.1-2009 Commercial Building Telecommunications Cabling Standar	180
ANEXOS E: ANSI -TIA-568-C.2-2009 Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standards.....	186
ANEXOS F: ANSI -TIA-568-C.3-2008 Optical Fiber Cabling Components Standart.	201
ANEXOS G: ANSI -TIA-569-C-2012 Telecommunications Pathways and Spaces .	210
ANEXOS H: ANSI -TIA-606-B-2012 Administration Standard for Telecommunications Infraestructure.....	221
ANEXOS I: ANSI -TIA-607-B-2011 Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premisis.	228
ANEXOS J: Norma Ecuatoriana de Construcción NEC-10 Instalaciones Electromagnéticas PARTE 1.	235
ANEXOS K: Norma Ecuatoriana de Construcción NEC-10 Instalaciones Electromagnéticas PARTE 2.	241
ANEXOS L: Especificaciones Técnicas del Sistema de Voz y Datos.	250
ANEXOS M: Especificaciones Técnicas Accesos y Seguridad.....	260
ANEXOS N: Especificaciones Técnicas CCTV.	283
ANEXOS Ñ: Especificaciones Técnicas Networking	296
ANEXOS O: Especificaciones Técnicas Audio.....	319
ANEXOS P: Plano de Implantación de Sistema Accesos y Seguridad.....	338
ANEXOS Q: Plano de Implantación de Sistema Audio Planta Baja.	340
ANEXOS R: Plano de Implantación de Sistema Audio Planta Alta.	342
ANEXOS S: Plano de Implantación de Sistema CCTV Planta Baja.	344
ANEXOS T: Plano de Implantación de Sistema CCTV Planta Alta.	346

ANEXOS U: Plano de Implantación de Sistema Datos Planta Baja.	348
ANEXOS V: Plano de Implantación de Sistema Datos Planta Alta.	350
ANEXOS W: Plano de Implantación General del Sistema Electrónico.	352
ANEXOS X: Diagramas Unifilares Parte 1.	354
ANEXOS Y: Diagramas Unifilares Parte 2.	356
ANEXOS Z: Detalles Constructivos.	358
ANEXOS ZA: Diseño del Sistemas de Sonido Mediante Software EASE.	360

TABLA DE FIGURAS

Figura 1 Cable UTP y Elementos que lo componen.....	14
Figura 2 Cable FTP.....	16
Figura 3 Cable STP y Elementos que lo componen	17
Figura 4(a)Vista lateral de Una Fibra. (b) Vista Frontal contiene Tres Fibras... 18	18
Figura 5 Ventanas de Transmisión de Fibra Óptica	19
Figura 6 Diferencias básicas de Fibras Ópticas Monomodo y Multimodo	20
Figura 7 Topología de Switch con varios Segmentos de Red	22
Figura 8 Interconexión de Router con varias Redes	23
Figura 9 Diseño de Puesta a Tierra en Edificio Comercial.....	26
Figura 10 Trama de VoIP sobre una Red LAN y WAN.....	38
Figura 11 Ubicación del ITTS	45
Figura 12 Vista superior del ITTS Cotacachi	51
Figura 13 Diagrama de Conexión y Ubicación de Puesta a Tierra.....	64
Figura 14 Ubicación de Varillas mediante Coordenadas en Plano XY.....	65
Figura 15 Vista Superior de un Sistema Puesta a Tierra	65
Figura 16 Vista General de un Sistema de Puesta a Tierra.....	66
Figura 17 Identificación de Áreas Protegidas por Sistemas Puesta a Tierra	67
Figura 18 Diagrama General de Conexión un Sistema de Puesta a Tierra.....	67
Figura 19 Esquema de un Montaje de Rack de Pared	100
Figura 20 Diagrama de Distribución de Elementos de un Rack de Pared.....	100
Figura 21 Topología Física del ITTS Cotacachi.....	104
Figura 22 Bitácora de Elementos de la Red Física del ITTS Cotacachi.....	105
Figura 23 Esquema de Conexión a Acometida Ethernet y PSTN.	130
Figura 24 Simbología y Descripción de salida de Datos y Tuberías	130
Figura 25 Simbología y Descripción para Canalización de Exteriores.	131
Figura 26 Canalización y Distribución de Puntos de Datos.	131
Figura 27 Identificación de un Punto de VoIP en el ITTS.	132
Figura 28 Distribución y Canalización de Tuberías 42u.	132
Figura 29 Distribución y Canalización de Tuberías para Rack de 19 u.	133
Figura 30 Distribución y Canalización de Tuberías para Audio.	133
Figura 31 Elementos de un Sistema de Control de Accesos.....	138

Figura 32 Diagrama Ubicación de Sistema de Control de Accesos en Puertas	130
Figura 33 Diagrama de Puerta Corredora para Sistema de Acceso y Control..	130
Figura 34 Diagrama de Puerta Abatible Doble para Sistema de Acceso y Control	
.....	131
Figura 35 Instalación de Cerraduras Electromagnéticas.....	131
Figura 36 Simbología de un Sistema de Control de Accesos.....	132
Figura 37 Especificaciones para Selección de Cámara	134
Figura 38 Elementos de un Sistema de Control de Accesos.....	139
Figura 39 Punto de Fuerza para una Cámara IP Encapsulada	140
Figura 40 Punto de Datos para una Camara Encapsulada	141
Figura 41 Punto de Fuerza Cámara IP Minidomo	142
Figura 42 Punto de Fuerza para una Cámara IP Encapsulada Exteriores.....	143
Figura 43 Punto de Datos para Exteriores para una Cámara Encapsulada.....	143
Figura 44 Estudio para Cámaras IP de CCTV para Interiores.....	144
Figura 45 Estudio para Cámaras de CCTV para Exteriores en ITTS.....	144
Figura 46 Cobertura para Cámaras de CCTV para Exteriores en ITTS	145
Figura 47 Simbología para un Sistema de CCTV.....	145
Figura 48 Códecs de Audio para la Transmisión de VoIP	147
Figura 49 Trama de VoIP en una Red LAN Utilizando el Códec G.711	148
Figura 50 Trama de VoIP en una Red LAN Utilizando el Códec G.711	153
Figura 51 Arquitectura de Sistema de VoIP	154
Figura 52 Inditificación en Plano de un Punto de Datos de VoIP.....	154
Figura 53 Esquema de Conexión de Amplificadores	159
Figura 54 Esquema de Conexión de Parlantes en forma Distribuida	160
Figura 55 Dimensionamiento Total de Amplificadores para el Sistema.....	161
Figura 56 Distribución de Parlantes en ITTS con software EASE.....	163
Figura 57 Simbología para Sistema de Audio Interiores.....	164
Figura 58 Simbología para Sistema de Audio Exteriores.....	164
Figura 59 Simbología para Sistema de Audio Exteriores.....	165
Figura 60 Ubicación de Parlantes en el Interior del ITTS	166
Figura 61 Diagrama de Conexión para Sistema de Audio para Exteriores	167
Figura 62 Diagrama de un Sistema de UPS.....	173
Figura 63 Diagrama Identificación para Etiquetamiento de Rack.....	175
Figura 64 Diagrama Identificación para Etiquetamiento de Rack.....	175

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características Principales de Cable UTP	14
Tabla 2 Detalle Arquitectónico del ITTS	46
Tabla 3 Valores de Resistividad del Suelo de cada Prueba realizada.....	54
Tabla 4 Resumen de Valores para obtener Factor Promedio de Resistividad	56
Tabla 5 Valores de Resistencia de Puesta a Tierra normalizada	63
Tabla 6 Tabla Resumen de la Cantidad de Datos y Distribución	73
Tabla 7 Distribución de Puntos para el RA	74
Tabla 8 Resultados del Número de Switch de 24 y 48 Puertos para el RA.....	75
Tabla 9 Distribución de Puntos para el RB.....	75
Tabla 10 Resultados del Número de Switch de 24 y 48 Puertos para el RB.....	76
Tabla 11 Distribución de Puntos para el RC.....	76
Tabla 12 Resultados del Número de Switch de 24 y 48 Puertos para el RC.....	76
Tabla 13 Distribución de Puntos para el RD	77
Tabla 14 Resultados del Número de Switch de 24 y 48 Puertos para el RD.....	77
Tabla 15 Distribución de Puntos para el RE.....	77
Tabla 16 Resultados del Número de Switch de 24 y 48 Puertos para el RE	78
Tabla 17 Distribución de Puntos para el RF	78
Tabla 18 Resultados del Número de Switch de 24 y 48 Puertos para el RF	78
Tabla 19 Distribución de Puntos para el RH	79
Tabla 20 Resultados del Número de Switch de 24 y 48 Puertos para el RH.....	79
Tabla 21 Distribución de Puntos para el RI.....	79
Tabla 22 Resultados del Número de Switch de 24 y 48 Puertos para el RI	80
Tabla 23 Distribución de Puntos para el RJ.....	80
Tabla 24 Resultados del Número de Switch de 24 y 48 Puertos para el RJ	80
Tabla 25 Resumen del Número de Cajas para cada Rack	88
Tabla 26 Segmentación de Red para el ITTS	93
Tabla 27 Valores para Pérdida y Potencia del Enlace para $\lambda = 850\text{nm}$	97
Tabla 28 Valores para pérdida y potencia del enlace para $\lambda = 300\text{nm}$	98
Tabla 29 Requerimiento de Potencia para cada Rack.....	170

Tabla 30 Resumen de Potencia para Sistema de UPS	172
Tabla 31 Etiquetamiento para Cuarto de Telecomunicaciones.	174
Tabla 32 Etiquetamiento para Enlaces de Fibra Óptica.....	176
Tabla 33 Costo Total de Proyecto de Telecomunicaciones	182
Tabla 34 Demanda existente de Estudiantes en Imbabura.	184
Tabla 35 Número total de docentes para ITTS.	186
Tabla 36 Flujo de Inversión.....	130
Tabla 37 Flujo de Caja de Operación	131
Tabla 38 Flujo de Caja Total	132

INDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Fórmula para Calcular Factor de Prueba del Suelo	54
Ecuación 2 Fórmula para Calcular Factor Promedio de Resistividad del Suelo	55
Ecuación 3 Fórmula para Calcular la Resistencia de los Conductores.....	57
Ecuación 4 Fórmula para Calcular Área de Ubicación del Sistema	57
Ecuación 5 Fórmula de Verificación de Implantación del Sistema.....	59
Ecuación 6 Fórmula para Calcular el Coeficiente de Schwarz de K1	59
Ecuación 7 Fórmula para Calcular el Coeficiente de Schwarz de K2.....	59
Ecuación 8 Fórmula para Calcular la Resistencia de los Conductores.....	60
Ecuación 9 Fórmula para Calcular la Resistencia de todas las Varillas	60
Ecuación 10 Resistencia Mutua (RM) entre Conductores y Varillas.....	61
Ecuación 11 Fórmula de Resistencia Total del Sistema.....	61
Ecuación 12 Fórmula para Calcular el Numero de Switch por Piso	74
Ecuación 13 Probabilidad de Arribos utilizando la Distribución de Poisson	81
Ecuación 14 Fórmula para Calcular la Velocidad de Puerto de Subida	82
Ecuación 15 Velocidad del Puerto UP-LINK Backbone.....	83
Ecuación 16 Fórmula para Calcular la Conmutación de Switch de Acceso.....	84
Ecuación 17 Distancia Promedio de un Punto de Datos.....	86
Ecuación 18 Holgura de la Distancias de un Punto de Datos	86
Ecuación 19 Fórmula para Calcular la Valor Promedio de la Distancia Total...	86
Ecuación 20 Fórmula para Calcular el Número de Corridas por Caja	87
Ecuación 21 Calcular el Número de Cajas de Cable para Salidas Datos	87
Ecuación 22 Fórmula para Calcular Perdida de Enlace en Fibra Ópticas	96
Ecuación 23 Valor AB de Banda Máximo por Lector.....	137
Ecuación 24 Ancho de Banda total de accesos.....	137
Ecuación 25 Calcular la Resolución en Megapíxeles	135
Ecuación 26 Conversión de Kbyte a Mbits	136
Ecuación 27 Calcular Ancho de Banda para una Cámara	136
Ecuación 28 Calcula Ancho de Banda Total de CCTV.....	137
Ecuación 29 Calcula la Capacidad de Almacenamiento Total de CCTV.....	137
Ecuación 30 Calcula el Ancho de Banda por NVR.....	138
Ecuación 31 Calcula la Capacidad Total de Almacenamiento por NVR	139

Ecuación 32 Calcular la Cantidad de Voz Digitalizada en Función del Códec	148
Ecuación 33 Cantidad de Voz Digitalizada en Bytes	149
Ecuación 34 Tamaño total de Trama de VOIP	149
Ecuación 35 Ancho de Banda de VOIP de G.711	150
Ecuación 36 Ancho de Banda total de VOIP	150
Ecuación 37 Calcular Erlang B	152
Ecuación 38 Formula para Calcular Potencia Total en el Rack	169
Ecuación 39 Fórmula para Calcular Coeficiente de Simultaneidad	171
Ecuación 40 Fórmula para Calcular Coeficiente de Crecimiento.....	171
Ecuación 41 Fórmula para Calcular Coeficiente de Seguridad	171
Ecuación 42 Fórmula para Calcular Potencia de Carga Crítica.....	172

Capítulo I. Antecedentes

En este capítulo I, se explica de forma breve porque la realización de este proyecto se ha considerado los aspectos más importantes que permitan justificar la necesidad de Diseñar una red integral de telecomunicaciones según las normas 568 C, 569 C, 606 B, 607 C para el Instituto Técnico Tecnológico Superior "COTACACHI" (ITTS).

1.1 Tema

DISEÑO DE LA RED INTEGRAL DE TELECOMUNICACIONES SEGÚN LAS NORMAS ANSI/EIA/TIA 568 C, 569 C, 606 B, 607 B PARA EL INSTITUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO SUPERIOR "COTACACHI"(ITTS).

1.2 Problema

El Instituto Superior Técnico Tecnológico Superior "COTACACHI" (ITTS) es una escuela de formación de profesionales para la elaboración de artesanías en cuero de diferentes tipos, la cual permite mejorar la matriz productiva del cantón ya que son productos elaborados e identifican las costumbres, por lo cual es un factor importante para la fomentación de turismo en nuestro país.

El Instituto Superior Tecnológico de "COTACACHI" a través de los años ha incrementado sus necesidades tales como: personal profesional, alumnos, infraestructura, equipos tecnológicos, los que no permiten el desarrollo de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con las necesidades que requiere un estudiante para desarrollar los conocimientos impartidos por personal docente.

En el Instituto Superior Técnico Tecnológico Superior "COTACACHI" a través de los años se han ido incrementado problemas como : falta de computadores, equipos de telecomunicaciones, equipos industriales, talleres, aulas, falta de seguridad no adecuada para los equipos, no hay instalaciones de puesta a tierra que ocasionan daños materiales a los equipos electrónicos , no hay alimentación por baterías para equipos sensibles a cambios de voltaje entre otros , proporcionando pérdidas económicas a gran escala y de una manera directa afectado a la enseñanza de los estudiantes que van a formarse profesionalmente en la elaboración de artesanía utilizando cuero.

No existe un diseño de cableado estructurado para una red integral de telecomunicaciones, que permita unificar varios servicios de comunicación en una sola infraestructura de red y cumpla las normas adecuadas para cumplir requerimientos que exige Servicio y Contracción de Obras, esta obra en procesos de construcción en su parte arquitectónica para lo cual se necesita una solución integral.

Una vez que el diseño sea culminado en el Instituto Técnico Tecnológico Superior "COTACACHI" tendrá solución de una red integral de telecomunicaciones adecuada para los usuarios finales y cumpliendo con normativas Servicio y Contratación de Obras para su posteriormente implementación.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General.

Diseñar la Red Integral de Telecomunicaciones que contenga varios servicios de comunicación y cumpla con las normas en su cableado estructurado para Instituto Superior Técnico Tecnológico de "COTACACHI" con el fin obtener una solución integral

en la infraestructura de red lo que permita obtener ambientes adecuados para los usuarios finales.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Analizar el marco teórico que sustentan el proyecto para el sistema electrónico, además los parámetros de: normas, interconexión con el proveedor de servicio, puesta a tierra, especificaciones de equipos y alimentación de baterías.
- Analizar la situación actual en el ITTS que permita conocer las necesidades y mejor ubicación para diseño de tecnologías.
- Diseñar los sistemas de modo que se ajusten a las necesidades del usuario, aplicando criterios técnicos y normativas.
- Realizar el análisis de costo beneficio para el diseño de la red tecnológicas ITTS.

1.4 Alcance

Para el siguiente proyecto de titulación se realizará un diseño que contribuyan de mejor manera a la red de comunicaciones a implementarse en el Instituto Superior Técnico Tecnológico Superior “COTACACHI” el cual consistirá en las siguientes partes:

Se realizará un estudio del marco teórico que permita fundamentar de manera adecuada la realización del diseño de la red integral de telecomunicaciones tales como: normas, materiales, tipo de medios transmisión, equipos de telecomunicaciones, equipos

de sonidos, instalaciones de puesta tierra, equipos UPS, equipos de CCTV y equipo de acceso.

Se realizará el análisis de la ubicación los puntos de datos, audio, CCTV, VOIP, control de acceso, seguridad que permita que el diseño cumpla las necesidades de los usuarios.

Para la realización del diseño de la red integral de telecomunicaciones se tomará en cuenta normativa ANSI/TIA/-568-C que aplica el Servicio y Contratación de Obras (SECOB).

Se realizará la elección de fibra óptica multimodo, que permitirá la interconexión del backbone entre los equipos activos instalados en edificaciones o bloques, mismas que serán instaladas por canalización de PVC y el tendido de fibra óptica se aplicarán las normas ANSI/TIA/EIA-568, ANSI/TIA/EIA-569.

El sistema de cableado será para voz, datos y video el cual será diseñado con cable categoría 6AF/UTP para todos los puntos, lo cual se necesitará los siguientes elementos: canalización con tubo PVC, caja de paso de hormigón, caja de distribución principal CDP, canaleta metálica escalerilla , rack cerrado de piso, rack cerrado de pared, fibra óptica exterior acorazada multimodo OM3, panel de conexión (PATCH PANEL) de fibra óptica, fusionado y certificación de fibra, punto de datos simple, panel de conexión (PATCH PANEL) RJ-45 CAT.6A F/UTP, administrador Horizontal, CORDON de conexión (PACH CORD) RJ-45 CAT.6A F/UTP y certificación y pruebas de CAT.6A

Dependiendo de normas y criterios técnicos que se empleen recomendaran los elementos pasivos tales como patch panel necesarios según el número de puntos en cada

área, una bandeja, una regleta eléctrica multitoma, organizadores, dependiendo del tipo de racks de comunicaciones se vayan a utilizar.

Obtendrá cálculos correspondientes al sistema de cableado estructurado, dependiendo del tipo medio de transmisión que se esté utilizando.

Se realizará el cálculo de anchura o de banda de consumo por utilización de servicio para los siguientes sistemas: datos, CCTV, control de acceso.

Se definirá bases técnicas para la adquisición de hardware, mediante estudio cada elemento haciendo un énfasis en base a parámetros impuestos por el Servicio y Contratación de Obras. (SECOB)

El sistema de puestas a tierra y alimentación de baterías se diseñará para todos los sistemas de electrónicos que están estipulados en este proyecto de acuerdo con la normativa ANSI/TIA/EIA 607 B.

Para el diseño UPS se tendrá que ver la potencia que consume cada uno de los equipos instalados en rack en vatios y realizar una suma total, la potencia consumida ese será el valor UPS a utilizar.

Se realizará el etiquetamiento del cableado estructurado de forma ordenada según la norma lo indique según ANSI/TIA-606 B para cobre, fibra y puesta a tierra, para lo cual permitirá obtener mejor práctica de la administración de la red.

Cuando el diseño del sistema electrónico se haya finalizado, se realizan diagramas unifilares para los subsistemas que permitan visualización adecuada.

El SECOB (Servicio de Contratación de Obras) tiene una metodología de cumplimiento de normas, elección de equipos, materiales entre otros, la cual se registrará para elaboración del diseño de la red integral de telecomunicaciones.

Se realizará el análisis de costo beneficio que ayudará mejorar un impacto económico, al momento que la institución pública SECOB (Servicio y Contratación de Obras) decida implementar el sistema electrónico para el ITTS.

Para terminar el proyecto de titulación, se concluirá las conclusiones y recomendaciones que permitan desarrollar de forma adecuada el diseño de la Red Integral de Telecomunicaciones.

1.5 Justificación

El Instituto Superior Técnico Tecnológico Superior “COTACACHI” con el diseño a realizarse de la Red Integral de Telecomunicaciones, permitirá incluir a personal docente y estudiantil a una era de tecnología moderna que brindará varios servicios como: voz, datos, video, control de acceso y seguridad de equipos con este conjunto de sistemas, contribuiremos a mejorar la calidad de educación, así orientando sus habilidades y destrezas a la Industria de Cuero obteniendo profesionales con gran desempeño en campo laboral.

El Gobierno Nacional en procura de generar infraestructuras de telecomunicaciones de calidad para brindar una atención integral de educación la cual a través del Ministerio de Educación propuso el proyecto “Diseño de la Red Integral de Telecomunicaciones para el Instituto Técnico Tecnológico Superior COTACACHI” (ITTS) .Este proyecto está constituido por varios edificios que abren las puertas a su

comunidad donde propiciara el desempeño en la industria de cuero y promueven el comercio en Cotacachi; junto a estas instalaciones que brindaran espacio para compartir experiencias, generar conocimiento y mejorar la gestión interna ITTS, bajo estos antecedentes es indispensable el diseño de los sistemas electrónicos que ayuden a la gestión y consecución de los objetivos generales con una construcción integral de unidad propiamente dicha.

Debido a la proyección que tiene el Instituto Superior Técnico Tecnológico Superior "COTACACHI" se desarrolla un conjunto de sistemas que cubren las necesidades de telecomunicaciones, este proyecto tiene una visión integral bajo consideraciones tecnológicas adecuadas que logran integrar los sistema electrónico con monitoreo constante de la institución, lo sistemas forman parte de la red integral de telecomunicaciones acorde a requerimientos y términos de referencia son: Sistema de Cableado Estructurado, Sistema de VOIP, Sistema de CCTV, Sistema de Audio, ,Sistema de Control de Acceso, Sistema de Seguridad, Sistemas de puesta a Tierra y Sistema de Alimentación y Baterías.

La producción y la utilización de los aparatos y equipos electrónicos aumenta de manera acelerada a nivel mundial en todos los ámbitos en los que se desenvuelve el ser humano, de ahí la industria electrónica y principalmente la producción de aparatos, constituye actualmente el sector de mayor crecimiento en los países desarrollados, para nadie es desconocido los grandes beneficios que se obtiene de la utilización de estos aparatos electrónicos, pues contribuyen no solo al desarrollo científico tecnológico e industrial de una sociedad sino que además le brindan seguridad y comodidad. Pero así mismo el aumento del consumo de los aparatos electrónicos ha sido vertiginoso a nivel mundial, así también ha ido aumentando la producción de desechos de este tipo de

productos ocasionado por la sustitución, renovación o eliminación paradójicamente por el desarrollo de los mismos, ya sean considerados como desecho, como basura, como chatarra o como desperdicio ya es motivo de preocupación su manejo adecuado de "manera amigable" con el ambiente y segura para los manipuladores al deshacerse de los mismos. Actualmente uno de los principales y graves problemas es desechar este tipo de basura, porque la mayoría de los aparatos electrónicos contienen elementos tóxicos que al no ser adecuadamente gestionados o tratados en su eliminación producen grandes daños al medio ambiente por lo tanto a todos sus componentes y particularmente al ser humano.

Este proyecto lo que propone es un estudio completo y detallado de toda la red de Telecomunicaciones Integral, para lo cual la solución que se desarrolla en el presente contexto contribuirá al desarrollo del país. Además, se cumplirá con la misión y visión que propone la carrera para mí obtención de mi título.

Capítulo II. Fundamentos Teóricos

Este capítulo 2, fundamenta los conceptos técnicos que abarcan en este diseño para la red integral de telecomunicaciones del ITTS, que sirven ayuda a comprender de mejor manera los aspectos técnicos a utilizarse.

2.1 Historia e Importancia de las Redes

Las Telecomunicaciones aparecieron en el año de 1833 con el invento del telégrafo, cual sirvió para establecer una comunicación entre dos personas mediante un cable de dos kilómetros de longitud, una estación de receptora, una estación transmisora. Cada estación tenía los siguientes elementos: manipulador, batería, tierra, electroimán, punzón, bobina de papel, rodillo entintado, rodillo de arrastre y cinta de papel. Todo esto permitía circular la corriente eléctrica por el medio de transmisión hasta llegar a cada una de las estaciones, este momento se aplica el código morse para convertir a un lenguaje entendible y puede llegar un mensaje al lector.

En la actualidad las telecomunicaciones han evolucionado permitiendo brindar varios servicios enfocados a las prestaciones a cada una de las aplicaciones tales como charlas personales, video conferencias, pagos en línea, aplicaciones en tiempo real, redes sociales, servicios bancarios, compartir, programas, recursos, bases de datos, archivos, entre otros permitiendo el desarrollo de las TIC's de manera global ya sea en una institución pública, privada o cualquier tipo de negocio.

2.2 Conceptos Básicos de las Redes

2.2.1 Señales Analógicas

Una señal analógica tiene infinitos valores de amplitud, además tiene infinitos valores en el tiempo es decir tiene continua variación de amplitud en tiempo, esta señal es obtenida por transductores, sensores entre otros. La señal analógica si le afecta el ruido y no la podremos reconstruir de ninguna de las maneras.

2.2.2 Señales Digitales

Una señal digital tiene un número finito de amplitudes, dependiendo del número de bits que tenga señal tendrá más o menos amplitudes. Con una lógica binaria (0,1) tendrá eso dos únicos valores de amplitud, esta amplitud cambia cada T segundos, donde T es el periodo de muestreo de la señal. La señal digital si se puede reconstruir porque el nivel lógico 0 y el nivel lógico 1 no es un único valor de tensión si no es margen de valores de tensión para una determinada familia lógico el nivel cero estaría entre (0, 1.5) V y el nivel lógico1 estaría entre (3.5, 5) V.

2.2.3 Cableado Estructurado de Telecomunicaciones para Edificios

Un sistema de cableado estructurado de telecomunicaciones para edificios comerciales permitirá tener un ecosistema de varios productos y proveedores, que permitan utilizarse en el diseño con una integración total de los sistemas, además de una definición de rutas, adecuación y rendimiento. Para cumplir los requisitos de un sistema de cableado estructurado se deben aplicar las siguientes normas: ANSI/TIA/EIA

ANSI/EIA/TIA 568 C, 569 C, 606 B,607 B. Estas normas se aplican según criterio: obligatorio y consultivo.

Por otro lado, el sistema de cableado estructurado debe cumplir un nivel mínimo de desempeño para asegurar que las aplicaciones a implementarse puedan operar de mejor manera. Entre las ventajas tenemos: garantía de operación de múltiples aplicaciones, flexibilidad en elección de medios de transmisión y hardware de comunicaciones para que puedan ser interoperables y compatibles entre las categorías anteriores. Además, logra una vida útil de 10 años lo cual norma ANSI/TIA/568 C.

2.2.4 Organismos de Estandarización para Redes de Datos

Los principales organismos encargados de la estandarización de las redes de datos son los siguientes: ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones), ISO (Organización Internacional de Estándares), IEC (Comisión Electrotécnica Internacional, NIST (Instituto Nacional de Normas y Tecnología), ANSI (Instituto Nacional Americano de Estándares), EIA (Asociación de Industrias Electrónicas), IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos), TIA (Asociación de Industrias de Telecomunicaciones).(Mosquera Tello, 2013).

2.3 Normas y Estándares

Todos los edificios de carácter comercial o institucional que utilizan sistemas de comunicación deben ser diseñados y construidos con base en las normas y estándares establecidos. Para ello, se establece la obligatoriedad en el uso aplicaciones relacionadas con la transmisión de voz, video y datos en unos edificios considerados no residenciales. A continuación, se mencionan varias normas utilizadas en este ámbito:

2.3.1 Norma ANSI/TIA/EIA 568 C

Contiene los criterios de planificación e instalación, provee de información de la planificación. Detalla los requerimientos de los cables para trenzados balanceados sus componentes y parámetros de transmisión. Además, de la fibra óptica de la misma manera especifica sus componentes, aspectos mecánicos, ópticos y los requisitos de compatibilidad de un sistema de cableado estructurado para edificio comerciales.

2.3.2 Norma ANSI/TIA/EIA 569C

Se utiliza para el diseño de rutas y espacios en un edificio comercial. En donde se puede observar las dimensiones de construcción de espacios para los equipos de telecomunicaciones, separaciones de caja de salida, separación entre el cableado de alimentación y par trenzado. Además, requisitos mínimos de temperatura y humedad.

2.3.3 Norma ANSI/TIA/EIA 606B

Se utiliza para la administración de una infraestructura de telecomunicaciones. Utilizan identificadores o etiquetas para tener un mejor control de lo que contienen el sistema de cableado estructurado tales como: cuarto de equipos, cuarto de telecomunicaciones, puerta a tierra, elementos externos del edificio, subsistemas de cableado, entre otras.

2.3.4 Norma ANSI/TIA/EIA 607B

Se utiliza para realizar el diseño e instalación de un sistema de pozo a tierra para los sistemas de telecomunicaciones en edificios comerciales. Entre las principales

consideraciones de esta norma son: valor de resistencia de puesta a tierra, diseño de electrodos, componentes, uniones, pruebas de rendimiento entre otras.

2.4 Medios de Transmisión

Los principales medios de transmisión de información se clasifican en: Medios guiados y medios no guiados. Para los medios guiados tenemos: cable coaxial, cable par trenzado balanceado (UTP, STP y FTP) y fibras ópticas. Para los medios no guiados utilizan un rango de frecuencias en el espectro radioeléctrico que es utilizado por sistemas inalámbricos que determina las características de la transmisión como, por ejemplo: infrarrojos, microondas, satelitales entre otras.

Para nuestro diseño, no enfocaremos medios de transmisión de cables par trenzado balanceado y fibras ópticas.

2.4.1 Par Trenzado Balaceado.

- UTP o Par Trenzado sin Apantallar.

Es un tipo de cable no blindado, no requiere protección para los pares trenzados que se encuentran dentro del cable. Por lo cual aumenta tiene una alta sensibilidad al ruido e interferencia. Otras de las características importantes es su bajo costo en el mercado, su tamaño y peso reducido lo que resulta atractivo para su adquisición. Una de las aplicaciones más comunes que tiene este tipo de cable es transmisión de datos y redes telefónicas.

En la figura 1 muestra de manera general los elementos y componentes de un cable par trenzados sin apantallar tales como chaqueta de recubrimiento, para trenzado y el aislamiento de plástico con codificación de color.

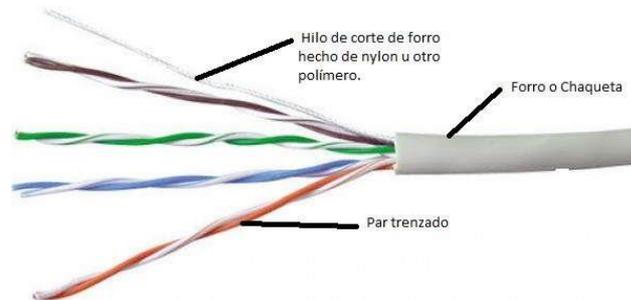


Figura 1 Cable UTP y Elementos que lo componen

Fuente: (Cadenas Sanchez & Zaballos Diego, 2011).

Un cable UTP puede contener internamente entre 2 y 4200 pares trenzados, dependiendo de la aplicación.

A continuación, en la tabla 1 se muestra la clasificación por categorías para cables UTP, con sus características principales: ancho de banda y su máxima distancia de funcionamiento. Estas características se definen en la norma ANSI/TIA/EIA-568C:

Tabla 1 Características Principales de Cable UTP

<i>TIPO</i>	<i>ANCHO DE BANDA</i>	<i>DE DISTANCIA</i>
<i>Categoría 3</i>	<i>16 MHz</i>	<i>100 m</i>

<i>Categoría 5</i>	<i>100 MHz</i>	<i>100 m</i>
---------------------------	----------------	--------------

<i>Categoría 5e</i>	<i>100MHz</i>	<i>100 m</i>
----------------------------	---------------	--------------

<i>Categoría 6</i>	<i>250 MHz</i>	<i>100 m</i>
---------------------------	----------------	--------------

<i>Categoría 6A</i>	<i>500 MHz</i>	<i>100 m</i>
----------------------------	----------------	--------------

<i>Categoría 7</i>	<i>600 MHz</i>	<i>100m</i>
---------------------------	----------------	-------------

Fuente: (Bellido Quintero, 2013)

- Ftp o Par Trenzado con Pantalla Global.

En este tipo de cable, se presenta con un apantallado global para todos los pares trenzados. Por lo general el apantallado suele ser de aluminio, el cual ayuda a mejorar y proteger contra las interferencias externas. (Cadenas Sanchez & Zaballos Diego, 2011)

La figura 2 muestra la estructura interna y externa de un cable par trenzado con pantalla global tales como: par trenzado, apantallado global y cubierta.

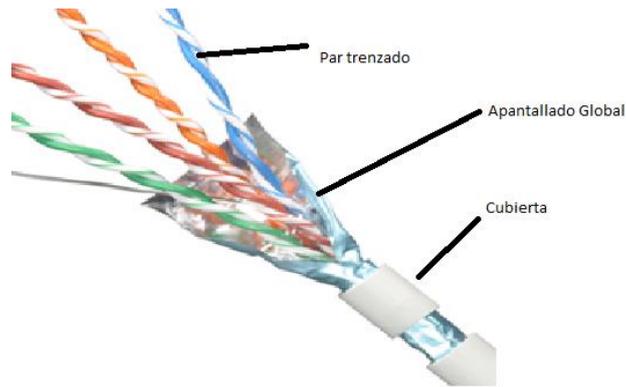


Figura 2 Cable FTP

Fuente:(Cadenas Sanchez & Zaballos Diego, 2011).

- STP o Par Trenzado Apantallado.

Este cable cuenta con una pantalla metálica en cada uno de sus pares, lo cual mejora sustancialmente la protección ante posibles interferencias y el ruido eléctrico, parecidas a las que ofrece el cable UTP; sin embargo, el contar con pantallas individuales genera que el cable se vuelva más rígido, aumente en costo y presente mayor dificultad para su instalación.

La figura 3 muestra los elementos externos e internos de un cable par trenzado apantallado STP, de tal manera que se diferencie el apantallamiento para cada uno de los pares trenzados que contienen este cable tales como: revestimiento exterior, blindaje total, blindajes de par y par trenzado.

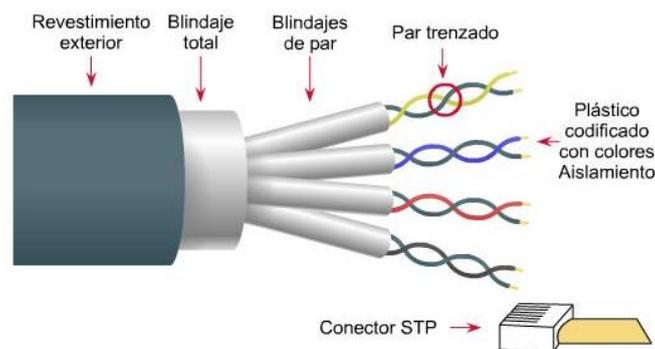


Figura 3 Cable STP y Elementos que lo componen

Fuente: (Cadenas Sanchez & Zaballos Diego, 2011).

2.4.2 Fibra Óptica.

Generalmente está constituida por un núcleo (core) que puede ser de vidrio o plástico, de igual forma presentan un alto índice de refracción sobre este núcleo. Además, tiene una cubierta que se llama (cladding) con una particularidad de que presentan un menor índice de refracción con relación al núcleo y finalmente recubriendo a esta última una chaqueta protectora y para su funcionamiento utiliza una fuente de poder tipo láser sean de tipo monomodo o multimodo. (Cadenas Sanchez & Zaballos Diego, 2011)

De la misma forma las fibras ópticas de plástico comparado con las de vidrio son más flexibles y fuertes, son de fácil instalación, presentan mejor resistencia a la presión, son más livianas y su costo es menor; sin embargo, su principal problema es la baja eficiencia en la propagación de la luz a diferencia de las de vidrio, además que presentan mayor atenuación.

La figura 4-a muestra una fibra óptica monomodo de forma lateral, además indica los elementos externos e internos tales como core, cladding y jacket. Por otro lado, la figura 4-b muestra una fibra óptica multimodo de tres hilos, de forma frontal indicando

los elementos externos e internos tales como core, cladding, jacket y sheath. (Bellido Quintero, 2013)

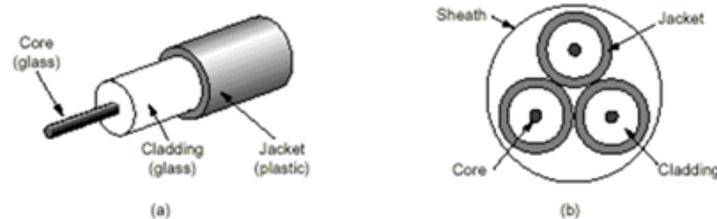


Figura 4(a) Vista lateral de Una Fibra. (b) Vista Frontal contiene Tres Fibras

Fuente:(Cadenas Sanchez & Zaballos Diego, 2011).

Debido a su constante desarrollo tecnológico y su reducción en su costo de venta, ha permitido su incursión en diferentes aplicaciones tales como: sistemas de cableado estructurado, CCTV, redes de computadores, telemetría, entre otros.

Las fibras ópticas presentan mayores ventajas en referencia al cable de cobre, tales como menor atenuación, mayor ancho de banda y mejores velocidades transmisión. Por otro lado, el material utilizado en este medio de transmisión presenta características tales como flexibilidad al momento de instalar, liviano y delgado. Así, también se menciona las desventajas en las fibras ópticas tales como su costo elevado para su instalación, reparación y mantenimiento. (Abad Domingo, 2013)

Referente a las fibras ópticas mencionaremos un parámetro importante que es la atenuación. Por lo tanto, permite mejorar rendimiento en los sistemas de comunicación tomando en cuenta los factores como; distancia y la cantidad de potencia que llegue al receptor.

En cuanto ancho de banda de las fibras ópticas se dice que es la capacidad para transmitir datos mediante la fibra óptica, pero depende del tipo de fuente es utilizada además de que tipo la fibra óptica.

La figura 5 muestra las ventanas de transmisión de la fibra óptica, que son utilizadas para transmitir información por medio de ellas, estas ventanas son tres: primera ventana 850 nm, segunda ventana 1310 nm, tercera ventana es de 1550 nm, su máxima transmisión de datos depende de dos parámetros importantes que son: atenuación (db/km) y ancho de banda (MHz). (Abad Domingo, 2013)

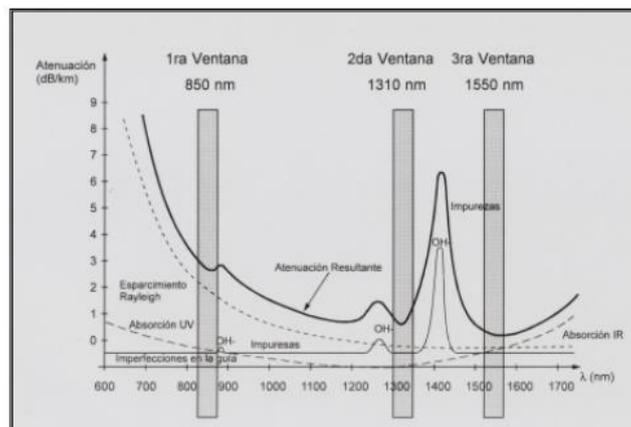


Figura 5 Ventanas de Transmisión de Fibra Óptica

Fuente: (Abad Domingo, 2013)

Las fibras ópticas se clasifican por las diferentes características técnicas que tiene este medio de transmisión por cuál se tiene los siguientes tipos:

- Fibras Ópticas Multimodo

Normalmente estas fibras, utilizan múltiples rayos de luz para ser transmitidos en el interior de esta, cada rayo tiene diferente modo de propagación. Su diámetro del núcleo puede variar entre 50 y 100 μm normalmente. Por otro lado, la industria y la norma ANSI/EIA/TIA 568 C normalizaron un núcleo de 50 μm y un manto (cladding) de 125 μm ; la nomenclatura comercial que generalmente se encuentra en fibra multimodo es de 50/125 μm . Estas fibras son utilizadas para transmisiones a cortas distancias (300 m - 2000 m) a velocidades inferiores a 10 Gbps. Las fibras ópticas multimodo son de tipo

índice escalonado (Stepped) o índice gradual (Graded), la segunda presenta mejores características para la transmisión de información. (Abad Domingo, 2013)

- **Fibras Ópticas Monomodo**

Para este tipo de fibras el diámetro del núcleo se reduce considerablemente, ubicándose en el orden de los 5 a 10 μm , lo cual provoca que con un solo rayo de luz se propague en línea recta en el interior del núcleo de la fibra. En este sentido presenta mejoras en sus características en diferencia con las fibras multimodo, en cuanto se refiere a velocidades de transmisión. Por otro lado, las fibras ópticas monomodo permiten velocidades más altas y alcanzar mayores distancias, pero con la desventaja de que el costo de venta es más elevado.

La figura 6 muestra las diferencias básicas de los dos tipos de fibras ópticas monomodo y multimodo, para un mejor detalle se adjunta el anexo F respecto a ANSI/TIA-568 -C.(ANSI/TIA-568 C.3, 2008)

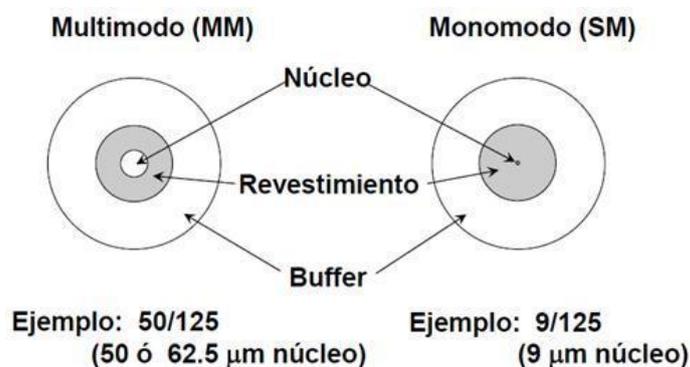


Figura 6 Diferencias básicas de Fibras Ópticas Monomodo y Multimodo

Fuente:(Sergio Schnitzler, 2015).

2.5 Componentes de una Red

Para la implementación de una red es necesario contar con el medio de transmisión, hardware y software necesario. Por otro lado, los componentes de red se clasifican en: activos, pasivos los cuales permitan interconectarse entre ellos en una misma red, entre otros.

2.5.1 Componentes Pasivos de una Infraestructura de Red.

Los componentes pasivos de una red son aquellos tales como: cables, paneles, racks, entre otro. Por los cuales permiten interconectar los equipos activos de diferentes o de igual tecnología. Así, permitiendo la integración de diferentes servicios de comunicaciones.

2.5.2 Componentes Activos de una Infraestructura de Red.

Para que una red pueda funcionar adecuadamente a más de tener un medio de transmisión, se necesita de varios equipos o dispositivos que permitan dar funcionalidad a la misma y a su vez brindar el servicio requerido. Es importante enunciarlos brevemente porque dependiendo de los requerimientos y características de la red se deberá utilizar uno u otro equipamiento, dentro de los principales se tienen los siguientes: repetidores, hubs, bridges o puentes, switches, routers, entre otros. A continuación, mencionaremos los principales:

- Switchs

Es un bridge multipuerto que opera en la capa de enlace de datos (modelo OSI), estos envían el paquete únicamente al puerto donde está conectado el destino y todo es lo

hace con base en las direcciones MAC. Su función principal es interconectar dos o más segmentos de red.

Un switch forma parte de un dominio de broadcast, cada uno de sus puertos forman dominios de colisión, lo cual permite en cierta manera mejorar el rendimiento y seguridad de la red. Cabe señalar que existen switches capa 2 y capa 3. Este último permiten funciones de enrutamiento.

La figura 7 muestra la conexión de varios segmentos de red a un switch diferente, cada switch permite que cada segmento red puede comunicarse entre los equipos finales del mismo segmento de red tales como teléfonos ip, servidores, firewall, entre otros. (Bermúdez Luque, 2012)

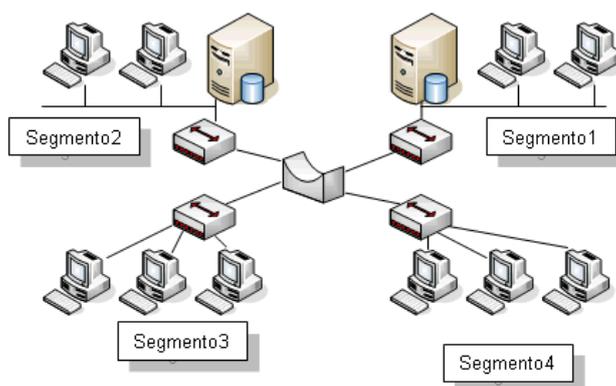


Figura 7 Topología de Switch con varios Segmentos de Red

Fuente:(Bermúdez Luque, 2012)

- Router

La principal función de un router consiste en enviar o encaminar, por la mejor ruta los paquetes de datos de una red a otra. Además, tiene características tales como

interconectar las redes o subredes, controlar el tráfico que se genera entre ellas, independientemente del protocolo que ellas manejen.

Por otro lado, los routers trabajan con respecto a capa de red (modelo OSI), lo cual les permite tomar las decisiones con base en direcciones de red (direcciones IP) y tablas de ruteo. Además, permiten separar tanto los dominios de broadcast como los dominios de colisión, así puedan conectarse con diferentes tecnologías, como ejemplo tenemos la comunicación Ethernet con Token Ring.

La figura 8 muestra la conexión de varias redes o subredes a un router principal, permitiendo la comunicación entre ellas. Además, se observa que existe comunicación entre diferentes subredes y un enlace de última milla que no permite conectarnos al internet.

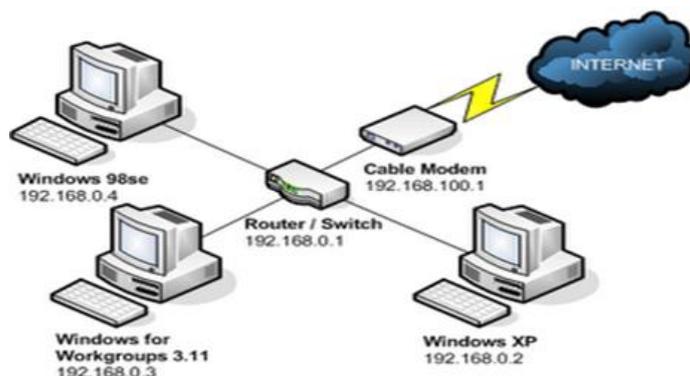


Figura 8 Interconexión de Router con varias Redes

Fuente:(Bermúdez Luque, 2012).

2.6 Fundamentos de una Red LAN

Un sistema de cableado estructurado es la parte fundamental de las redes de datos cableadas, es decir que es la infraestructura que permitirá soportar varias aplicaciones tales como: voz, datos, video, entre otras. Al mismo tiempo, es base la fundamental a la

operación de todos los sistemas y subsistemas que formen parte de los servicios de comunicaciones.

Es importante tener en cuenta que los sistemas de cableado estructurado tienen una duración aproximada de 10 años, por lo que su diseño debe permitir y facilitar futuros cambios, traslados, adiciones en la red, tiene una migración transparente a nuevas topologías de red, soportar una variedad de aplicaciones, además se debe considerar una debida planificación de crecimiento sobre la red actual. (ANSI/TIA-569 C, 2012)

2.6.1 Características.

Un sistema de cableado estructurado se caracteriza por:

- Engloba todos los elementos de la red tanto activos como pasivos.
- Integra voz, datos, video, vigilancia, entre otros.
- Su estructura es jerárquica y es de tipo estrella.
- No depende del tipo de tecnología que se utilice.
- Permite movilidad de los puestos de trabajo.
- Su instalación y certificación es normalizada.
- Ahorro de costos, se refleja en el transcurso del tiempo.
- Estandarización de materiales, elementos de conectorización e interfaces de conexión.
- Es un sistema de arquitectura abierta.
- Cumplimiento de estándares y normas internacionales.

2.7 Sistema de Puesta a Tierra.

El sistema de puesta a tierra estará ubicado en cada cuarto de telecomunicaciones según la norma ANSI/TIA/EIA -607. La cual indica que por cada cuarto de comunicaciones se debe colocar una malla de puesta a tierra independiente. Por este motivo y consideraciones de diseño, la malla es de tipo copperweld. Por otro lado, sus principales componentes de este sistema son: TGB, TBB, TMGB, BCT, GEC. Además, permite brindar la protección a los equipos electrónicos de comunicaciones de los diferentes bloques de ITTS.

Cada uno de los TGB's ubicados en los cuartos de telecomunicaciones se conectarán a la barra TMGB del edificio, mediante la barra TBB, se conectará un cable tipo THHN de calibre #6 AWG, que cumplirán con las especificaciones descritas en la norma ANSI/TIA/EIA-607-B y Norma Ecuatoria de Construcción NEC -10 estas normas pueden ser visualizadas en los anexos J y anexo K respectivamente.(ANSI/TIA-607 B, 2019)

La figura 9 muestra la ubicación de cada uno de los componentes y su diagrama de conexión de cada uno de ellos para un sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones.

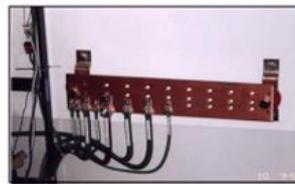
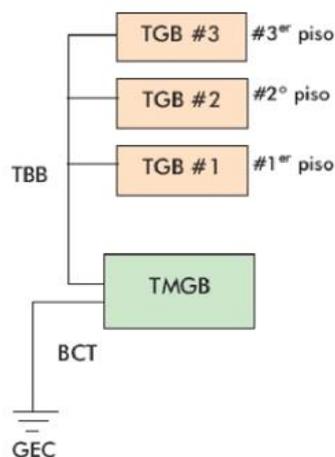


Figura 9 Diseño de Puesta a Tierra en Edificio Comercial

Fuente:(Bermúdez Luque, 2012).

2.8 Sistema Cableado Estructurado.

- Cableado Horizontal

La distribución de cableado horizontal será por tubería EMT conduit con un mínimo $\frac{3}{4}$ " ; o de material plástico rígido pesado para exteriores. Por otro lado, el conductor a utilizarse en la tubería será mínimo de categoría 6A F/UTP y su distancia máxima permitida por punto de datos será de 90 metros manteniendo los criterios de diseño para cableado estructurado dados por las normas internacionales referentes al tema. (ANSI/TIA-568 C.1, 2009)

Por otra parte, las tuberías por instalarse deberán sujetarse firmemente por medio de soportes y abrazaderas metálicas antioxidantes o galvanizadas. De la misma forma el cableado horizontal utiliza una topología tipo estrella. Además, incluye todas las salidas a nivel de conector y su interconexión a los respectivos armarios de telecomunicaciones por piso.

Los elementos para considerarse serán los siguientes:

- Placas frontales, faceplate.
 - Patchcords - puesto de trabajo.
 - Patchcords - conexión en racks.
 - Patchpanels.
 - Conectores.
 - Certificación en cada punto de red.
 - Elementos extras para considerarse para el funcionamiento del sistema propuesto.
- Cableado Vertical

El cableado vertical utiliza una topología tipo anillo, también se lo llama backbone. Esta topología permite conectar todos los ODFs de los espacios dedicados a telecomunicaciones, que se encuentran cada bloque.

Los elementos para considerarse serán los siguientes:

- Armario de telecomunicaciones.
- Equipamiento activo (Routers, Switchs, Hub, Tranceivers, etc.).
- Conectores.
- Cordones pigtails multimodo o monomodo.
- Bandejas de fibra óptica.
- ODF.
- Patchcords de fibra - conexión en racks.
- Pruebas en los respectivos enlaces de fibra.

- Elementos extras para considerarse para el funcionamiento del sistema propuesto.

2.9 Arquitectura de Red.

Este diseño contempla el equipamiento activo y pasivo a nivel de rack; y en conjunto al cableado estructurado forman un sistema integral de voz y datos.

Los componentes mínimos para considerarse son:

- Switch de Administración
- Switch de acceso
- Patch panel
- Organizadores
- Cuarto de Telecomunicaciones Armario de telecomunicaciones.
- Acometida para voz y datos.
- Puerta de seguridad.
- Sistema de puesta a tierra.
- Sistema integral de energía regulada y no regulada (Distribuidor PDU, Protección contra transientes, bypass y salida de UPS).
- Configuración, Capacitación y Puesta en Marcha del Sistema.
- Elementos extras para considerarse para el funcionamiento del sistema propuesto.

Para este diseño, en cada uno de los bloques se ha contemplado un área física, en la cual se concentrarán los equipos principales de comunicación, así como el sistema de

principal de distribución de toda la red y debido a ello, se deberán respetar las ubicaciones mostradas en los planos.

2.10 Sistema de Control de Acceso y Seguridad

El principal objetivo de este sistema es impedir, el libre acceso de personal no autorizado a ciertas áreas que normalmente se las denomina zonas protegidas. Por lo tanto, lo primero que se debe identificar es las áreas para proteger y resguardar se pueden identificar fácilmente, como, por ejemplo: donde se manipula dinero, donde se guardan archivos y registros del personal, cuarto de telecomunicaciones, entre otras, evitando personas no autorizadas se encuentren en las áreas protegidas. (Consentido, 2014)

Por otro parte, siempre que se coloque un sistema de control de accesos, se debe considerar que el sistema divide el espacio en dos subáreas, una externa, denominada sin protección o simplemente de acceso general y otra interna, denominada protegida o de acceso restringido. Además, se propone esencialmente el uso de la tecnología de proximidad y el código personal (PIN) para permitir el acceso de personal o usuarios a ciertas áreas o dependencias, como criterio general, todas las puertas en donde se necesite controlar el acceso, se colocará una lectora que contenga un lector de radiofrecuencia (RF) para tarjetas de proximidad y un teclado numérico, de tal manera que se pueda configurar niveles de acceso para los usuarios; es decir si se permite el acceso tan solo con la tarjeta, huella digital o el PIN o la combinación de dos o tres de posibilidades anteriormente mencionadas.

Así mismo, deberán definirse los permisos, reglas o privilegios que deberá cumplir el personal o los usuarios para poder acceder a determinada área protegida, estos privilegios podrán depender de la categoría, rango o cargo de la persona dentro de la

institución de la función que cumplen, del horario en el que puede ingresar o salir, del día de la semana, si es feriado, entre otros. Por ese motivo, todos los lectores biométricos para instalarse deben poseer comunicación a Ethernet con la finalidad de, mediante un servidor, aprovechar la red de comunicación y elementos instalados. Para las instalaciones de los sistemas y equipos serán realizadas de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes, por otra parte, se incluyen los planos que son indicativos y su ejecución en obra estará en concordancia con los equipos y dispositivos a instalarse realmente.

Por otro lado, cuando se realice la implementación para el sistema de control de accesos, el contratista instalador deberá entregar al propietario o a quién designe, los planos y toda la documentación referente al mismo, como recomendación durante la ejecución de las instalaciones se deberán mantener limpios los equipos, tuberías, accesorios y demás elementos de los sistemas. Además, ningún elemento o dispositivo será aceptado sin las garantías indicadas en las especificaciones, y peor aun dejando de lado la adecuada instalación del mismo acorde a los requerimientos del fabricante.

Los elementos para considerarse serán los siguientes:

- Contactos Magnéticos.
- Sensores de Movimiento.
- Pulsantes de Salida.
- Cerraduras Electromagnéticas.
- Lectores Biométricos.
- Servidor del sistema.
- Configuración, Capacitación y Puesta en Marcha del Sistema.

- Elementos extras por considerarse para el funcionamiento del sistema propuesto.

2.11 Sistema de CCTV

Es una tecnología de vigilancia y supervisión visual, que combina los beneficios de los sistemas tradicionales de circuito cerrado de televisión, con las ventajas digitales que brinda el protocolo TCP/IP. Además, se acoge a la infraestructura de red de cableado estructurado, permitiendo el monitoreo local o remoto de las diversas áreas o actividades en una edificación, todo ello a través de imágenes y audio (opcionalmente), las cuales son enviadas al cuarto de monitoreo para su análisis, con el objetivo fundamental es controlar y proteger áreas específicas en tiempo real, a su vez llevar un registro de todos los acontecimientos sucedidos. (Mata, 2010)

En la actualidad la mayoría de las instalaciones modernas están dejando atrás la tecnología analógica, en favor de esta nueva tendencia que es la videovigilancia IP, debido a las bondades y prestaciones que esta ofrece.

Entre los avances más destacados de los últimos años en la videovigilancia IP, son las cámaras de video tipo inalámbricas las cuales dan prestaciones tales como eliminar el tendido de los cables, la alta resolución de imagen, la integración con sistemas de intrusión, sonido, entre otras.

Por otro lado, las cámaras permiten capturar video y almacenarlo en pocos fps (frames por segundo), con lo cual se reduce el espacio ocupado en el disco duro; también se puede activar la grabación solo en determinadas circunstancias como, por ejemplo: cuando la cámara detecta movimientos. Estas características antes mencionadas son

fundamentales para este sistema en la actualidad. Además, podemos mencionar una mejora sustancial es la resolución y la compresión de la imagen, lo cual permite evitar elevados consumos de ancho de banda y disminuir el espacio de almacenamiento. Generalmente se utiliza el formato H.264, este presenta mejores características de compresión respecto a otros formatos (M-JPEG), todo ello sin perder la calidad en la imagen. (Mata, 2010)

2.11.1 Tipos de Cámaras.

Las cámaras IP generalmente hablan de la digitalización. La digitalización es cuando procesan las imágenes analógicas, las comprimen internamente y después transmiten el video en forma digital sobre una conexión Ethernet a una PC, NVR o dispositivo similar. Estas pueden tener sensores del tipo CCD o CMOS y están disponibles en los siguientes tipos: fijas, domos, con movimiento o PTZ (Pan, Tilt, Zoom), infrarrojas e inalámbricas. Estas están diseñadas en función de su uso ya sea para interiores, interiores/exteriores o exteriores, dependiendo de la necesidad.

Además, cuentan con un elemento esencial, esto se refiere a la carcasa, la cual brinda protección frente a entornos adversos en los cuales está presente el polvo y la humedad, y también frente al vandalismo o manipulación. Algunos elementos y características que contienen las cámaras antes mencionadas son las siguientes: sensores de imagen CCD o CMOS, lentes fijos y varifocales, LED's infrarrojos, PoE (Power Over Ethernet), resolución, entre otros. (Mata, 2010)

2.11.2 Formatos de Compresión.

La compresión de video permite disminuir el tamaño de las imágenes capturadas por las cámaras, posteriormente estas imágenes son digitalizadas para su envío, todo ello encapsulado en las tramas del protocolo IP y finalmente su posible almacenamiento en un NVR o servidor.

Los estándares de compresión que se han adoptado para la videovigilancia IP son: M-JPEG (se fundamenta en JPEG), MPEG-2, H.263/MPEG-4, H.264/AVC/MPEG-4 y H.265/HEVC/MPEG-H, entre otros. (Mata, 2010)

2.11.3 Network Video Recorder (NVR).

Equipo que permite grabar o almacenar la imagen proveniente de una o múltiples cámaras, tanto localmente como remotamente. Generalmente están constituidos por un hardware con software embebido que puede ser: Linux, Windows, entre otros.

2.11.4 Monitores de Video.

Los equipos de visualización más utilizados son: monitores, pantallas LCD, video walls, entre otros. Además, estos equipos están ubicados dentro del cuarto de monitoreo y permiten observar los acontecimientos que se generan en las diferentes áreas vigiladas en tiempo real. Sin embargo y dada la versatilidad del protocolo IP, es posible visualizar las imágenes en dispositivos de bolsillo tales como teléfonos móviles, tablet's o PDA's, pero con ciertas restricciones y una cierta cantidad de cámaras. (Junghanss, 2015)

2.11.5 Joystick.

Es un dispositivo para control manual de movimientos para cámaras PTZ, provee un control completo de las mismas, el cual permite hacer acercamientos o alejamientos (zoom) de forma manual o automática, hacer rotar o girar las cámaras en un plano vertical u horizontal para observación de objetivos específicos o áreas específicas donde se produzcan eventos puntuales.

2.11.6 Software de Monitoreo y Control.

Aunque las imágenes se pueden visualizar directamente desde un navegador Web, sin la necesidad de un software dedicado, se recomienda usar una aplicación de software en combinación con las cámaras, tomando como consideración la solución completa que ofrece el fabricante, esta solución permite realizar un análisis minucioso de las imágenes capturadas, en función de parámetros previamente definidos por el usuario.

Además, el software puede ofrecer al usuario opciones de visualización más flexibles, así como la posibilidad de almacenar información, administrar cámaras y NVR's, escalabilidad, gestionar el video, entre otras. (Mata, 2010)

2.11.7 Servidor de CCTV.

El servidor maneja y controla todo el sistema de CCTV, permitiendo la gestión de los permisos de usuarios, configuración de las cámaras y NVR, almacenamiento de la información, administración, gestión centralizada, entre otras funcionalidades. Por otro lado, el sistema en conjunto debe trabajar las 24 horas del día durante los 365 días del año.

El sistema por diseñar constar de los siguientes equipos:

- Cámaras fija tipo Bullet IP para exteriores.
- Cámaras Mini Domo IP para interiores.
- Monitor de visualización.
- NVR para grabación.
- Computador y Software de Administración del Sistema.
- Configuración, Capacitación y Puesta en Marcha del Sistema.
- Elementos extras para considerarse para el funcionamiento del sistema propuesto.

2.12 Sistema de VOIP

La voz es una señal analógica, que se comporta como una onda senoidal de una sola frecuencia. Esta señal se puede generar por el sonido producido, por el aparato fonador humano y que puede ser representada mediante una función continua. Por lo cual, la voz se pudo optimizar recursos de transmisión de datos, realizando la conversión de su forma analógica a digital. Por lo tanto, se creó protocolos de comunicación en el que cada uno se acoplan a las necesidades y a los tipos de redes. (Joskowicz, 2015)

Entre los principales protocolos se encuentran:

- H.323
- SIP
- IAX2
- MGCP

Entre los cuales vamos a mencionar al protocolo SIP ya que este será utilizado en este diseño para el ITTS.

2.12.1 SIP (Protocolo de Inicialización de Sesión).

Es un protocolo utilizado en este diseño, pertenece a la IETF, este trabaja a nivel de la capa de aplicación, permite establecer, mantener, liberar sesiones multimedia, soporta sesiones de juegos, audio, videoconferencia, entre otras. Además, permite el uso de E.164 (es una recomendación de la UIT que asigna a cada país un código numérico usado para las llamadas internacionales).

Además, el protocolo SIP no se encarga de transportar la voz, esto lo realiza el protocolo TCP/IP; de lo que sí se responsabiliza es de establecer la llamada, mantenerla y finalizarla. Entre las principales características con las que cuenta este protocolo se tienen las siguientes: movilidad, confiabilidad, autenticación, interoperabilidad y escalabilidad. (*Voice Codecs*, 2015)

2.12.2 Transferencia de Voz y Datos por medio de Paquetes IP.

El desarrollo de la industria de las telecomunicaciones ha cambiado el uso de las redes actuales, en donde la tendencia es la convergencia de servicios y aplicaciones. En la actualidad el uso de las redes de comunicación no solo se limita a llamadas telefónicas convencionales, sino también permiten la transmisión de información y datos, todo ello utilizando los medios de transmisión existentes. Hoy en día, es posible enviar voz, datos sobre redes IP, con la gran ventaja de utilizar una sola infraestructura de red. Además, impulsando al desarrollo de técnicas avanzadas para digitalización de la voz, la

priorización del tráfico que circula por la red, la utilización de mecanismos de control, la aplicación de calidad de servicio (QoS), entre otras. (Joskowicz, 2013a)

2.12.3 Características de Voz sobre IP.

Las redes de comunicación desarrolladas a lo largo de los años permiten transmitir voz, se basan en el concepto de conmutación de circuitos, en contraposición a esto se tienen las redes de datos, las cuales se basan en el concepto de conmutación de paquetes.

A continuación, algunas características de VoIP:

Mayor eficiencia: Menores costos de transmisión, el ancho de banda es compartido con otras aplicaciones.

Gastos de red consolidados: Las aplicaciones convergen en el mismo software, hardware y soporte. Además, operan en una infraestructura en común y bajo el mismo grupo de administradores de red.

Incrementa la productividad: Los teléfonos IP permiten acceder a los directorios de usuarios, a bases de datos, entre otros. Es decir, se convierte en un sofisticado dispositivo de comunicación, el cual permite ejecutar muchas aplicaciones en el propio terminal.

Acceso a nuevos dispositivos de comunicación: Los teléfonos IP pueden comunicarse con dispositivos tales como asistentes digitales, PC, equipos de red, etc. (Huidobro & Martínez, 2006)

2.12.4 Composición de la Trama de VoIP

Una vez establecida la llamada, la voz será digitalizada y enviada a través de la red en forma de trama. La figura 10 muestra los componentes de la trama de VoIP sobre una red WAN o LAN, con sus respectivos campos y tamaños en bytes. Además, La carga útil de la trama depende específicamente del códec a utilizar, tales como: G.711 (160 bytes), G.723 (24 bytes), G.726 (80 bytes), entre otros. (Joskowicz, 2013a)

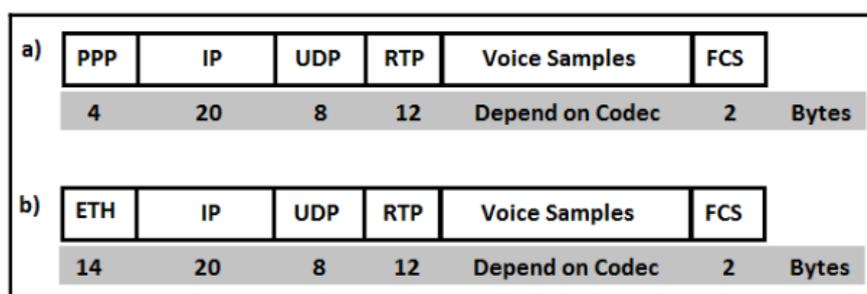


Figura 10 Trama de VoIP sobre una Red LAN y WAN

Fuente:(Joskowicz, 2013b).

Una trama Ethernet de VoIP puede tener una longitud mínima de 64 Bytes y una máxima de 1518 Bytes. Por ejemplo, si se utiliza el códec G.711, el periodo de paquetización será de 30 ms, lo cual produce una carga útil de 240 bytes, todo esto dará como resultado un tamaño de la trama de 286 bytes para una red LAN y 298 bytes para una red WAN.(Joskowicz, 2013b)

2.12.5 Centrales Telefónicas

Actualmente casi todas las centrales telefónicas que se instalan en instituciones públicas, empresas privadas, edificios, negocios, entre otras, son IP. Además, su funcionalidad es conectar la red de voz y datos en una misma infraestructura. Por otro lado, existen diferentes tipos de centrales telefónicas, entre las que se destacan las siguientes: centrales analógicas, centrales digitales, PBX, centrales IP o IP-PBX.

Inicialmente se puede indicar la diferencia entre las centrales analógicas y digitales, una de ellas es la capacidad de conectarse tanto a la PSTN, como a una red de voz y datos. Estas centrales, dependiendo de las necesidades o requerimientos del usuario final, pueden soportar tarjetas para líneas telefónicas analógicas, tarjetas E1 o SIP, las cuales son las que contienen y manejan las troncales o canales telefónicos. (Molina Robles & Polo Ortega, 2014)

Existen soluciones propietarias y bajo software libre, obviamente las primeras son más costosas.

A continuación, se enumeran algunos de los servicios más comunes que ofrecen las de centrales telefónicas: operadora automática/virtual, marcación rápida, buzón de voz, transferencia de una llamada, desvío de llamada, derivación de llamadas, llamada en espera, contestador automático, música en espera, tarifación de llamadas, identificador de llamadas, salas de conferencia, listas negras, registro, listado de llamadas, integración con bases de datos, entre otras.

2.12.6 Trunking

El trunking se basa en la gran cantidad de usuarios, que compartan un número pequeño de canales de transmisión para establecer una llamada de VoIP, permitiendo el acceso a cada usuario, pero bajo ciertas premisas y considerando la demanda de un pool de canales disponibles. Hay que tomar en cuenta que cada usuario tiene asignado un canal en el transcurso de una llamada y una vez que termina la misma, el canal inicialmente ocupado es simplemente regresado al pool de canales disponibles.

Un sistema de telefonía que emplea trunking, es cuando un usuario pide servicio y todos los canales que están ocupados, el usuario es simplemente bloqueado (el acceso es negado); también hay sistemas que utilizan una cola para mantener las peticiones de los usuarios hasta que un canal esté libre. Para el diseño de sistemas de comunicaciones que utilicen como base el trunking, se requiere entender la “Teoría de trunking”, representada por el Erlang y la “Teoría de colas”. (Molina Robles & Polo Ortega, 2014)

Este sistema deberá brindar comunicación interna y externa a las instalaciones, a través de un diseño que contemple una distribución lógica y física de red.

Para este sistema se deberá considerar lo siguiente:

- Servidor de Telefonía IP.
- Teléfonos IP (normal y operadora)
- Configuración, Capacitación y Puesta en Marcha del Sistema.
- Elementos extras para considerarse para el funcionamiento del sistema propuesto.

Los componentes para instalarse no deben poseer diferencia de acople tecnológico entre los mismos para su respectivo funcionamiento en conjunto.

2.13 Sistema de Audio

El sistema de sonido está diseñado tomando en cuenta el enfoque de funcionalidad del ITTS, lo cual se ha realizado mediante un software EASE (Enhanced Acoustic Simulator for Engineers), que permite realiza simulación acústica de ambiente.

Se ha considerado amplificadores con comunicación ethernet a través de Gateways con la finalidad mediante un Servidor, aprovechar la Red de Comunicación del Instituto.

La instalación de software y hardware deben ser configuradas e instaladas de acuerdo con los manuales del fabricante. Para la ubicación de los equipos deben estar concordancia con los planos. (Jiménez Pérez, 2012)

El sistema diseñar consta de los siguientes equipos:

- Altavoces de Techo.
- Altavoces de Pared.
- Altavoces Exteriores.
- Amplificadores.
- Central del Sistema.
- Controles Remotos
- Jacks
- Racks.
- Gateway Análogo - IP
- Elementos extras para considerarse para el funcionamiento del sistema propuesto

En los anexos ZA se podrá observar la simulación para cada bloque de ITTS que se ha considerado que contenga el diseño de audio.

2.14 Sistema de UPS

En un sistema que permitirá proteger a los equipos activos de telecomunicaciones, de los apagones de energía eléctrica. Al realizarse estos apagones, se puede producir cambios de tensión que puedan ocasionar daños severos e irreparables al ser humano y los equipos electrónicos. Por lo cual se verá en la obligación de comprar otros equipos nuevos y con las mismas características causan pérdidas económicas.

Los UPS alojados en el ITTS cumplirán la función de brindar energía eléctrica por un determinado tiempo aproximadamente a todos los equipos de telecomunicaciones que se ubican en los racks. Por otro lado, los UPS funcionarán hasta que el generador se encienda y se estabilice, o en su defecto regrese la energía eléctrica. (García-Román et al., 2017)

Capítulo III Desarrollo del Diseño

El Proyecto Emblemático de Reconversión de la Educación Técnica y Tecnológica Superior Pública del Ecuador busca fortalecer este sistema de educación superior, repotenciando física y académicamente el Instituto Técnico Tecnológico Superior “COTACACHI” (ITTS) a escala nacional, alineando su oferta académica al cambio de matriz productiva, sectores estratégicos, actividades y productos priorizados, y al Plan Nacional para el Buen Vivir; implementando el modelo de formación dual con enfoque práctico, excelencia académica y el más calificado cuerpo docente. Adicionalmente, el Proyecto apunta a contar con profesionales técnicos y tecnólogos en los sectores que garanticen los derechos estipulados en la Constitución Política del país.

El proceso de reconversión del Instituto Técnico Tecnológico Superior “COTACACHI” (ITTS) implica la revalorización de la formación técnica y tecnológica como una opción profesionalizante válida de educación superior; con elementos mayoritariamente prácticos y cuyos perfiles estén alienados a las industrias estratégicas de los territorios. Bajo esta lógica, la implementación de la formación dual prevé métodos de aprendizaje teórico-prácticos; en la que los alumnos reciben parte de su educación en las aulas y otra en las empresas, lo que involucra a las empresas públicas y privadas como parte elemental del Proyecto al vincularse como formadores prácticos de los estudiantes.

Este proyecto cuenta con una inversión plurianual de más de siete millones trescientos setenta y tres mil ciento cuarenta y tres con 80/100, (usd. 7'373.143,80) para la construcción y fiscalización de obra, equipamiento, maquinarias, laboratorios, talleres, gestión del proyecto y diseño mallas curriculares pertinentes, con la finalidad de

reorganizar los aspectos físicos, académicos y administrativos según el portal de compras públicas.

Para este proyecto emblemático se realizó el análisis de la situación actual en cual se obtuvo la siguiente información del ITTS:

3.1 Datos y Ubicación

El "INSTITUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO SUPERIOR COTACACHI" se encuentra localizado en la provincia de Imbabura, Cantón Cotacachi, Parroquia San Francisco.

La ubicación del ITTS se encuentra aproximadamente a 800 metros de parque principal de Cotacachi, sus calles de acceso son de primer y segundo orden, el acceso principal para el instituto esta frente al canal de riego y su lindero al norte es la calle WAMINKA RUMUÑAHUI como muestra la figura 11.

3.2 Croquis de Ubicación

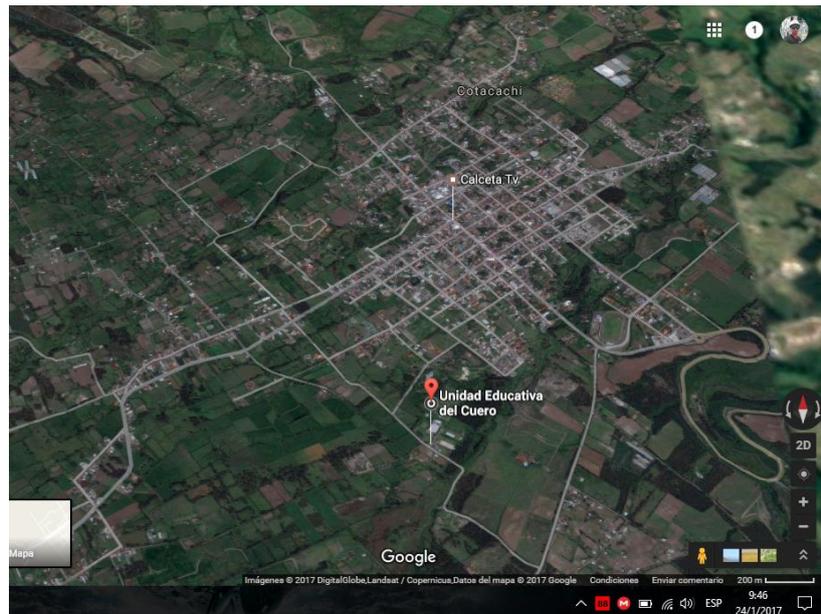


Figura 11 Ubicación del ITTS
Fuente: ("Google Maps," 2017)

3.3 Información General del ITTS

Este proyecto será avalado de acuerdo con las normativas y requerimiento del Servicio y Contratación de Obras (SECOB) de ZONAL 1.

El ITTS cuenta con una infraestructura antigua con limitaciones como por ejemplos tecnológicas, áreas limitas para aprendizaje, capacidad de estudiantes, entre otros. Por lo cual, con esta nueva infraestructura que se encuentra construyendo suplirá y mejorará las deficiencias, permitiendo ambientes adecuados para los estudiantes.

El ITTS es creado para ubicarlo del dentro mercado textil de cuero, el cual tendrá capacidad para 1920 estudiantes. Acogerá a estudiantes de la provincia de Imbabura y las más cercanas, permitiéndoles obtener carreras técnicas en un menor tiempo y con una educación de calidad.

El ITTS tienen un planteamiento arquitectónico tipo B, el cual depende de la capacidad de estudiantes que pueda albergar el instituto. Por lo cual, se lo categoriza de este tipo, además tiene un área de construcción 5319,8 m². A continuación, la tabla 2 muestra el detalle arquitectónico del área de construcción de cada bloque, especificando las áreas, subáreas y el nivel en que se encuentran.

Tabla 2 Detalle Arquitectónico del ITTS

<i>BLOQUE 1</i>		<i>Área Construcción</i>
<i>ADMINISTRATIVO</i>	<i>Dirección</i>	<i>153,37</i>
	<i>Administrativo</i>	<i>64,82</i>
	<i>Financiero</i>	<i>63,38</i>
	<i>Académico</i>	<i>366,1</i>
	<i>Recepción</i>	<i>14,92</i>
	<i>Cuarto de Equipos</i>	<i>25,84</i>
	<i>SSHH</i>	<i>47,65</i>
	<i>Circulación</i>	<i>279,81</i>
<i>BIBLIOTECA</i>	<i>Biblioteca</i>	<i>225,7</i>
	<i>Archivo</i>	<i>28,66</i>
<i>AUDITORIO</i>	<i>Sala de conferencias</i>	<i>291,53</i>
	<i>Cabina</i>	<i>11,52</i>
<i>SALA DE EXPOSICIONES</i>	<i>Salón</i>	<i>137,2</i>
	<i>SSHH</i>	<i>43,98</i>
	<i>Cuarto de Equipos</i>	<i>11,52</i>

	<i>Circulación</i>	7,44
TOTAL		1773,44
BLOQUE 2		<i>Área Construcción</i>
AULAS 1		
PLANTA BAJA	<i>Laboratorio</i>	93,39
	<i>Aulas 01-02-03</i>	208,92
	<i>Área de integración</i>	36,38
	<i>Cuarto de equipos</i>	6,84
	<i>SSHH</i>	45,86
	<i>Circulación</i>	294,18
PLANTA ALTA	<i>Sala de informática</i>	98,56
	<i>Aulas 04-05-06-07-08</i>	369,47
	<i>Circulación</i>	158,97
PLANTA BAJA	<i>Laboratorio</i>	93,39
	<i>Aulas 09-10-11</i>	208,92
	<i>Consejo Estudiantil</i>	36,38

	<i>Cuarto de equipos</i>	<i>6,84</i>
	<i>SSHH</i>	<i>45,86</i>
	<i>Circulación</i>	<i>294,18</i>
	<i>Laboratorio de idiomas</i>	<i>98,56</i>
<i>PLANTA ALTA</i>	<i>Aulas 12-13-14-15-16</i>	<i>369,47</i>
	<i>Circulación</i>	<i>187,65</i>
<i>AULAS 3</i>		
	<i>Laboratorio</i>	<i>93,39</i>
	<i>Aulas 01-02-03</i>	<i>208,92</i>
	<i>Local</i>	<i>36,38</i>
<i>PLANTA BAJA</i>	<i>Cuarto de equipos</i>	<i>6,84</i>
	<i>SSHH</i>	<i>45,86</i>
	<i>Circulación</i>	<i>283,07</i>
	<i>Sala de informática</i>	<i>98,56</i>
<i>PLANTA ALTA</i>	<i>Aulas 04-05-06-07-08</i>	<i>369,47</i>
	<i>Circulación</i>	<i>190,5</i>
<i>AULAS 4</i>		
	<i>Laboratorio</i>	<i>93,39</i>
	<i>Aulas 09-10-11</i>	<i>208,92</i>
	<i>Área de integración</i>	<i>36,38</i>
<i>PLANTA BAJA</i>	<i>Cuarto de equipos</i>	<i>6,84</i>
	<i>SSHH</i>	<i>45,86</i>
	<i>Circulación</i>	<i>283,07</i>
<i>PLANTA ALTA</i>	<i>Laboratorio de idiomas</i>	<i>98,56</i>

<i>Aulas 12-13-14-15-16</i>	<i>369,47</i>
<i>Circulación</i>	<i>190,5</i>
<i>TOTAL</i>	<i>5319,8</i>

Fuente: Propia

La tabla 2 muestra que el ITTS, es una infraestructura de gran tamaño en construcción y contiene varias áreas dentro de cada bloque. Por lo cual, se necesita un diseño electrónico que se contemple los aspectos y disposiciones del SECOB:

- Se necesita un diseño de un sistema de puesta a tierra, que ayude salvaguardar vidas humanas y proteger los equipos de telecomunicaciones de sobre cargas eléctricas, fenómenos eléctricos naturales, entre otros.
- Se necesita un diseño de un sistema de cableado estructurado, que permita tener conectividad entre las diferentes aplicaciones en esta infraestructura de red, tales como datos, voz, video, audio, acceso, entre otras. Esta conectividad se debe establecerse dentro perímetro de ITTS y a vez con las conexiones externar a él.
- Se necesita un diseño de un sistema de control de acceso y seguridad. Para las edificaciones que tengan equipamiento tales como: equipos de telecomunicaciones, computadora, maquinarias, entre otras. Este sistema permitirá controlar la pérdida de equipos, ya que si fueras sustraídos ocasionaran una pérdida de alto costo para la institución.
- Se necesita un diseño de un sistema de CCTV. Este sistema permitirá observar y monitoria la edificación en tiempo real para controlar seguridad del ITTS tales como: personal, equipos telecomunicaciones, entre otras.

- Se necesita un diseño de sistema de VOIP. Este sistema permitirá establecer una llamada telefónica entre una o varias personas dentro y fuera ITTS. Además, un medio comunicación que se utiliza hoy en la actualidad.
- Se necesita un sistema de audio. Este sistema permitirá escuchar notificaciones a los usuarios tales como: avisos de información, notificaciones a personal, avisos emergencia, entre otros. Estas notificaciones deben ser distribuidas en todo el ITTS manera adecuada.
- Se necesita un sistema de UPS. Este sistema permitirá suplantar a la energía eléctrica de baja tensión durante un determinado tiempo, cuando exista perdida energía eléctrica total. De tal manera, ayudara salvaguardar los equipos de telecomunicaciones de cualquier tipo de daño o des configuración lógica.

Se puede evidenciar con lo anteriormente mencionado. El ITTS es una edificación de gran tamaño y que debe cumplir con la reglamentación y bondades tecnológicas a la fecha, tiene grandes necesidades. Por otro lado, de acuerdo con la situación actual del proyecto, se realiza un diseño de la red integral de telecomunicaciones para cada uno de los sistemas electrónicos de ITTS.

3.4 Diseño del Sistema de Puesta a Tierra

Para realizar el estudio del sistema, se consideró la arquitectura de implantación del ITTS. La figura 12 muestra la vista superior de ITTS Cotacachi, donde muestra la demarcación de las áreas proteger con sistema de puesta a tierra (marca de color rojo).



Figura 12 Vista superior del ITTS Cotacachi

Fuente: Propia

En el ITTS tiene varios sistemas de comunicaciones dentro de su infraestructura interna, para cada uno de estos sistemas contiene equipos electrónicos y eléctricos, los cuales deber ser protegidos de la mejor manera contra fenómenos naturales o provocados, que puedan ocasionarlos daños severos en los equipos, estos pueden ser: descargar atmosféricas, corrientes transitorias, tensiones eléctricas paso y falta de aislamiento. Por otro lado, se debe evitar los conductores desnudos para no ser tocadas o manipuladas por los seres humanos podrían originar lesiones en cuerpo humano e incluso la muerte.

Por los siguientes argumentos antes mencionados y las normas ANSI/ TIA/EIA 607 y NEC-10 que ese encuentra en los anexos I y K respectivamente. Mencionan que se debe implementar un sistema de puesta a tierra para el cuarto de telecomunicaciones y cuarto de equipos los cuales están compuesto por sistemas electrónicos, equipos de visualización y monitoreo, equipos de networking, entre otros. Además, se encuentran distribuidos en diferentes áreas del ITTS.

Entre las principales características que debe cumplir un sistema de puesta a tierra son las siguientes:

- Brindar seguridad a las personas.
- Proteger las instalaciones de los equipos electrónicos.
- Garantizar el correcto funcionamiento de los equipos.
- Establecer y mantener una diferencia de potencial eléctrico.

3.4.1 Materiales

Los materiales utilizados en sistema de puesta a tierra son normalizados por SECOB según la normativa interna y norma de construcción ecuatoriana NEC y son los siguientes:

Varilla de cobre copperwell 5/8 pulgadas x 2,4 metros ALTA CAMADA 30 MICRAS: Este tipo de varilla es utilizada por el rendimiento que ha presentado en los diferentes proyectos implementados. El radio de la varilla es de 0,008 m.

Suelda exotérmica, tipo Cadwell 115gr: Permite reparar los conductores dañados para no tener interrupciones y sean continuos. Además, permite realizar empalmes para conexión de la malla de puesta tierra.

Cable cobre desnudo # 2/0 AWG (19 HILOS): Es un cable de cobre desnudo AWG 2/0 de 19 hilos galvanizado. El cual se utiliza como conductor principal de energía eléctrica. Además, es conductor semiblando apto para conexiones a tierra.

GEM mejoramiento suelo 12 kg: Es un tratamiento para suelos de alta resistencia. Las características principales de este aditivo son: no contamina el suelo, no

produce corrosión en cobre, mayor protección a los sistemas eléctricos por su alta conductividad y antivandálico.

3.4.2 Cálculos del Diseño

A continuación, se explicará detalladamente los pasos a seguir para realizar un diseño de un sistema de puesta tierra dentro de los parámetros que establece el SECOB:

PASO 1

Se debe realizar la medición de la resistividad del suelo mediante conducción de electricidad a través del suelo. Para la medición se utiliza el equipo llamando telurómetro el cual inyecta corriente en una frecuencia 60HZ. Esta frecuencia ayuda eliminar voltajes y corrientes producidos por ruidos eléctricos.

Verificar que no existan conductores desnudos que se encuentren ubicados y enterrados, antes proceder a realizar el análisis de suelo.

El telurómetro mide lecturas promedio. Para este diseño se ha tomado 5 lecturas en las siguientes posiciones: NORTE – SUR, ESTE -OESTE, TRAVERSAL 1 Y TRAVERSAL.

El espaciamiento entre las puntas de medición del equipo telurómetro, sirve aumentar o disminuir la cantidad de corrientes transmitida al suelo. Así, determinados valores de resistividad del suelo como se puede observar en la tabla 3 y se puede verificar en anexo I.

Tabla 3 Valores de Resistividad del Suelo de cada Prueba realizada

UBICACIÓN DE PRUEBA	ESCAPAMIENTO DE LA PUNTA	LECTURA DEL	RESISTIVIDAD
	DE PRUEBA PIES	TELURÓMETRO (Ω)	SUELO (ΩM)
NORTE-SUR	10:20	347	2025,93
	40:60	324	3783,29
ESTE-OESTE	10:20	345	2014,25
	40:60	346	4040,18
TRANSVERSAL 1	10:20	346	2020,09
	10:20	348	4063,54
TRANSVERSAL 2	40:60	345	2014,25
	17:20	348	4063,25

Fuente: Propia

PASO 2

Se calcula el factor de la resistividad con cada una de las pruebas realizadas en terreno.

$$\text{FactorDePrueba} = \frac{\text{espaciamienton1}}{\text{espaciamienton2}}$$

Ecuación 1 Fórmula para Calcular Factor de Prueba del Suelo

Fuente:(Vigbolo & Berrutti, 2011)

$$\text{FactorDe Pr o medio Re s istividad} = \frac{\sum \text{FactorDe Pr u eba}}{\# \text{TotalDe Pr u eba}}$$

Ecuación 2 Fórmula para Calcular Factor Promedio de Resistividad del Suelo

Fuente: (Vigbolo & Berrutti, 2011)

Ubicación de prueba número 1 NORTE-SUR se aplica la ecuación 1 con espaciamiento de puntas 10/20

$$FactorDePrueba = \frac{10}{20} = 0,5$$

Ubicación de prueba número 2 NORTE-SUR se aplica la ecuación 1 con espaciamiento de puntas 40/60

$$FactorDePrueba = \frac{40}{60} = 0,7$$

Estos cálculos se deberán realizarse en todas las ubicaciones de las pruebas. Luego se realiza los cálculos con la ecuación 2 para obtener factor promedio de resistividad

$$Factor\ Pr\ o\ medio\ Re\ s\ istividad = \frac{(0,5 + 0,7 + 0,5 + 0,70,5 + 0,70,5 + 0,7)}{8}$$

$$= 0,6$$

En la tabla 4 muestra un resumen los datos de ubicación de prueba, número total de pruebas, espaciamiento entre puntas y factor de prueba para cada una de ellas. Esto permite calcular el factor promedio de resistividad del terreno analizado.

Tabla 4 Resumen de Valores para obtener Factor Promedio de Resistividad

FACTOR PROMEDIO DE RESISTIVIDAD				
Ubicación de Prueba	# Total de Prueba	Espaciamiento entre puntas		Factor de Prueba
		n1	n2	
NORTE-SUR	1	10	20	0,5
	2	40	60	0,7
ESTE-OESTE	3	10	20	0,5
	4	40	60	0,7
TRANSVERSAL	5	10	20	0,5
	6	40	60	0,7
TRANSVERSAL	7	10	20	0,5
	8	40	60	0,7
FACTOR PROMEDIO				0,6

Fuente: Propia

PASO 3

Se calcula el valor medio de la resistividad del terreno. Además, los datos y valores para aplicar a la ecuación 3 se encuentran en la tabla 4.

$$\rho = \left(\left(\frac{\sum \text{Resistividad del Suelo}}{\# \text{ Total de Pruebas}} \right) * \text{Factor Promedio De Resistividad} \right) / \text{escapamiento } n2$$

Ecuación 3 Fórmula para Calcular la Resistencia de los Conductores

Fuente:(Vigbolo & Berrutti, 2011)

$$\rho = \frac{\left(\left(\frac{(2025,93 + 3783,29 + 2014,25 + 4040,18 + 2020,09 + 4063,54 + 2014,25 + 4063,25)}{8} \right) * 0,6 \right)}{60}$$

$$\rho = 29,2\Omega m$$

PASO 4

Se procede asignar valores de largo, ancho y profundidad del área donde se ubicará el sistema de puesta a tierra. En donde, L1 = 2,7 m que representa el ancho, L2= 5,4 m que presenta el largo y S=0,3 m que representa la profundidad. Estos valores se consideran por normativa interna del SECOB y por la resistividad del suelo.

PASO 5

Se realizar el cálculo del área del terreno, en donde se ubicará el sistema de puesta a tierra.

$$A = L1 * L2$$

Ecuación 4 Fórmula para Calcular Área de Ubicación del Sistema

Fuente:(Vigbolo & Berrutti, 2011)

$$A = 2,7 * 5,4$$

$$A = 14,58 m^2$$

PASO 6

Se procede a escoger el número de varillas en sistema, no tiene una formula definida. Se debe considerar el nivel del suelo donde se va a instalar la malla y ohmiaje que queremos obtener para nuestro sistema. Por consideraciones de diseño antes mencionadas se eligen 6 varillas tipo copperwell.

PASO 7

El valor de la resistividad del terreno es equivalente al valor medio de la resistividad del terreno y su representación es ρ .

PASO 8

Se realiza la medición de la distancia entre el rack de comunicaciones y la ubicación del sistema de puesta a tierra. Además, se considera un 10% más por curvaturas o daños en cable $B= 14$ m.

PASO 9

Se verifica la condición $S < 0,1 * \sqrt{A}$, si cumple la condición el sistema puede implementarse, caso contrario no se puede realizar.

$$S = 0,3$$

$$A = 14,38 \text{ m}^2$$

$$S < 0,1 * \sqrt{A}$$

Ecuación 5 Fórmula de Verificación de Implantación del Sistema

Fuente:(Vigbolo & Berrutti, 2011)

$$0,3 < 0,1 * \sqrt{14,38 \text{ m}^2}$$

$$0,3 < 0,38$$

PASO 10

Se calcula las constantes de geometría K1 y k2, con la fórmula de coeficiente de Schwarz. Los valores obtenidos para K1 = 1,10000 y K2 = 4,88000

$$L1 = 2,7 \text{ m}$$

$$L2 = 5,4 \text{ m}$$

$$K1 = \frac{-0,05 * L2}{L1 + 1,2}$$

Ecuación 6 Fórmula para Calcular el Coeficiente de Schwarz de K1

Fuente:(Vigbolo & Berrutti, 2011)

$$K1 = 1,1000$$

$$K2 = \frac{0,1 * L2}{L1 + 4,68}$$

Ecuación 7 Fórmula para Calcular el Coeficiente de Schwarz de K2

Fuente:(Vigbolo & Berrutti, 2011)

$$K2 = 4,88000$$

PASO 11

Se calcula la resistencia de los conductores de la malla

$$R1 = \frac{\rho}{\pi \cdot B} \left(\ln\left(\frac{2 \cdot B}{\sqrt{2 \cdot a \cdot S}}\right) + \frac{K1 \cdot B}{\sqrt{A}} - K2 \right)$$

Ecuación 8 Fórmula para Calcular la Resistencia de los Conductores

Fuente:(Vigbolo & Berrutti, 2011)

$$R1 = \frac{29,2}{\pi * 14} \left(\ln\left(\frac{2 * 14}{\sqrt{2(0,0052)(0,3)}}\right) + \frac{1,10000 * 14}{\sqrt{14,58}} - 4,88000 \right)$$

$$R1 = 3,56612 \Omega$$

PASO 12

Se calcula la resistencia de entre todas las varillas del sistema

$$R2 = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot n \cdot L} \left[\ln\left(\frac{4 \cdot L}{r}\right) - 1 + \frac{2 \cdot K1 \cdot L}{\sqrt{A}} * (\sqrt{(n - 1)})^2 \right]$$

Ecuación 9 Fórmula para Calcular la Resistencia de todas las Varillas

Fuente:(Vigbolo & Berrutti, 2011)

$$R2 = \frac{29,2}{2 * \pi * 6 * 2,4} \left[\ln\left(\frac{4 * 2,4}{0,008}\right) - 1 + \frac{2 * 1,10000 * 2,4}{\sqrt{14,58}} * (\sqrt{(6 - 1)})^2 \right]$$

$$R2 = 2,9068 \Omega$$

PASO 13

Se calcula la resistencia mutua RM entre conductores y varillas

$$R_m = \frac{\rho}{\pi \cdot B} / \left(\ln\left(\frac{2 \cdot B}{L}\right) + \frac{K1 \cdot B}{\sqrt{A}} - K2 + 1 \right)$$

Ecuación 10 Resistencia Mutua (RM) entre Conductores y Varillas.

Fuente:(Vigbolo & Berrutti, 2011)

$$R_m = \frac{29,2}{\pi * 14} / \left(\ln\left(\frac{2 * 14}{2,4}\right) + \frac{1,10000 * 14}{\sqrt{14,58}} - 4,88000 + 1 \right)$$

$$R_m = 1,73251 \Omega$$

PASO 14

Se calcula la resistencia total del sistema

$$R = \frac{R1 \cdot R2 - Rm^2}{R1 + R2 - 2 \cdot Rm}$$

Ecuación 11 Fórmula de Resistencia Total del Sistema.

Fuente:(Vigbolo & Berrutti, 2011)

$$R = \frac{(3,56612 * 2,9028) - (1,73251)^2}{3,56612 + 2,9028 - (2 * 1,73251)}$$

$$R = 2,3914 \Omega$$

Por consideraciones de diseño, el sistema de puesta a tierra debe tener control de la tensión de paso y de contacto. Principalmente de las tensiones de transferencias para

los equipos electrónicos. Según la NEC-10 el valor máximo de resistencia de un sistema de puesta a tierra debe estar bajo normas técnicas IEC 60364-4-442 y ANSI/ IEE80 debe ser menor igual 5 ohm. Por lo tanto, valor obtenido en este diseño es 2,3914 ohm. El diseño se encuentra dentro de parámetros establecidos por la norma. Además, se considera que la resistencia a tierra no es la misma en todos los terrenos por lo cual se debe aplicar GEL para asegurar la conductividad de la corriente por sistemas de puesta a tierra.

Por otro lado, la tabla 5 muestra los nombres de las aplicaciones según su tipo tensión e indica el valor máximo permitido de la resistencia de un sistema puesta a tierra para cada uno de ellos. Además, estos valores aseguran que las tensiones de paso y contacto sean las correctas.

Tabla 5 Valores de Resistencia de Puesta a Tierra normalizada

N°	APLICACIÓN	VALORES MÁXIMOS DE RESITENCIA DE PUESTA A TIERRA Ω
1	Estructuras de líneas de transmisión	20
2	Subestaciones de alta y extra alta tensión $V \geq 115V$	1
3	Subestaciones de media tensión de uso en poste	10
4	Subestaciones de media tensión de uso interior	10
5	Protección contra rayos	4
6	Neutro de acometida de baja tensión	25
7	Descargas electrostáticas	25
8	Equipos electrónicos sensibles	5

Fuente: (ANSI/TIA-607 B, 2019)

3.4.3 Representación Gráfica del Diseño

El diseño se visualiza en la figura 13 muestra los parámetros que debe tener un sistema de puesta tierra tales como: profundidad máxima para colocación de varillas, tratamiento de suelo con bentonita cálcica y carbono mineral, ubicación del conductor desnudo y ubicación de varillas cooperweld de alta camada.

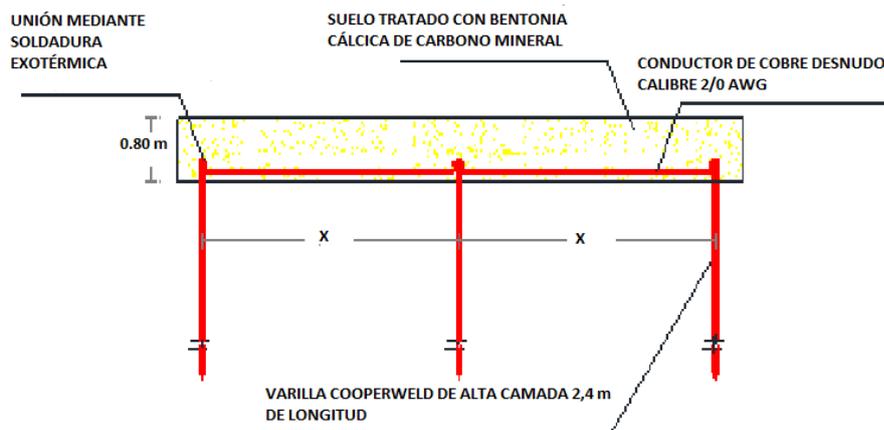


Figura 13 Diagrama de Conexión y Ubicación de Puesta a Tierra

Fuente: (ANSI/TIA-607 B, 2019)

Por otro lado, se indica la profundidad máxima de colocación del sistema debe ser 0,80 m, la distancia entre varillas depende varios factores como; resistencia del del suelo, tipo de terreno y la distancia máxima de las varillas debe ser 2,4 m. Estos valores se encuentran definidos en la norma NEC-10 que se encuentra en anexo k.

Luego de explicación anterior, el primer paso luego de haber realizado la excavación de área a implantar el sistema se procede a la colocación de las varillas cooperweld. En el diseño se colocan la cantidad 6 varillas ubicadas uniformemente. En la figura 14 muestra la posición por coordenadas en plano XY de cada una de las varillas, su etiqueta de identificación y la distancia que se utilizó en este diseño.

Label	Length	X1	Y1	Z1	X2	Y2	Z2	Diameter
R0	2,4	0	0	0,33	0	0	2,73	,01
R2	2,4	0	2,7	0,33	0	2,7	2,73	,01
R3	2,4	0	5,4	0,33	0	5,4	2,73	,01
R4	2,4	2,7	0	0,33	2,7	0	2,73	,01
R5	2,4	2,7	2,7	0,33	2,7	2,7	2,73	,01
R6	2,4	2,7	5,4	0,33	2,7	5,4	2,73	,01

Figura 14 Ubicación de Varillas mediante Coordenadas en Plano XY

Fuente: Propia

Para segundo paso se debe colocar los segmentos cable desnudo de cobre, los cuales serán soldados con suelda exotérmica para evitar pérdidas de corriente al momento de producirse descarga eléctrica por la malla. En la figura 15 se observa ubicación de varios segmentos de cable de cobre desnudo unidos con las varillas cooperweld mediante la suelda exotérmica.

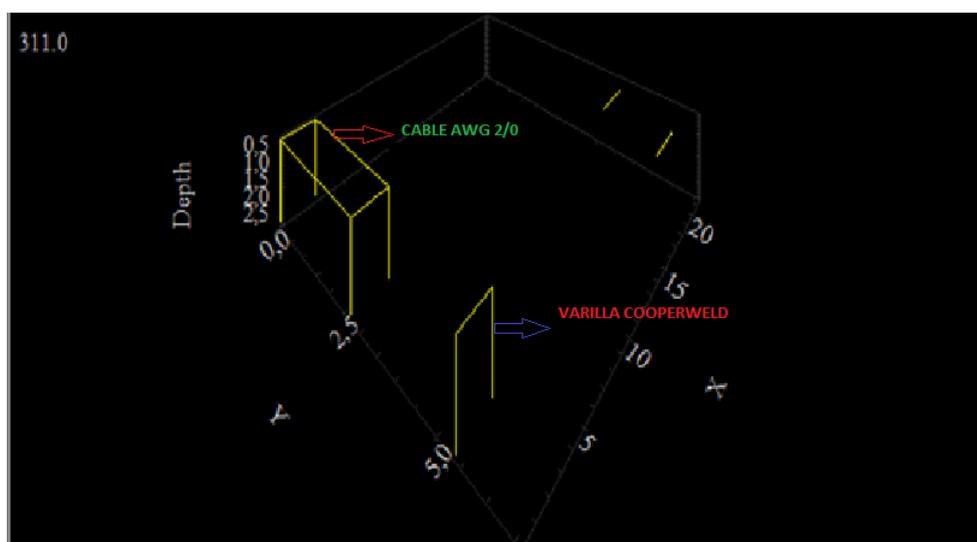


Figura 15 Vista Superior de un Sistema Puesta a Tierra

Fuente: Propia

En la figura 16 muestra un diseño de sistema puesta a tierra de 6 varillas cooperwel de longitud 2,4 metros, un valor medio de resistividad de terreno de 29,2 ohm

metro, segmentos de cable de cobre desnudo 2/0 AWG. Estos segmentos están soldados con suelda exotérmica.

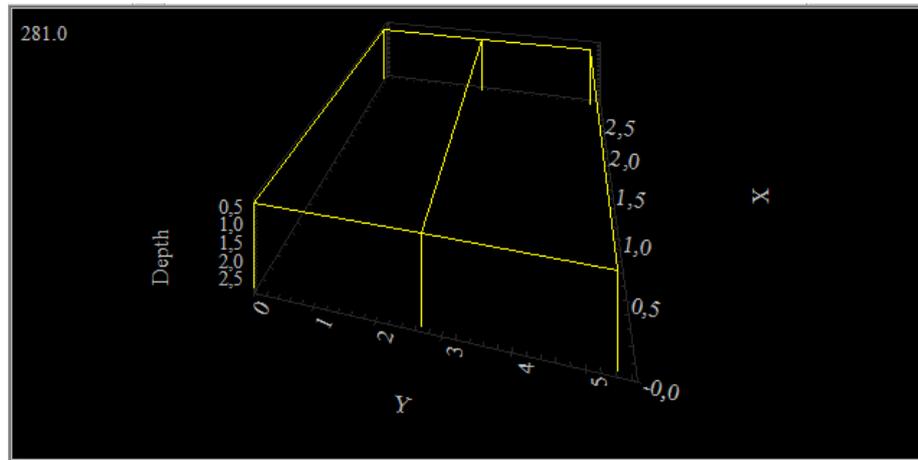


Figura 16 Vista General de un Sistema de Puesta a Tierra

Fuente: Propia

En la figura 17 muestra las diferentes áreas de protección que cubrirá el sistema de puesta a tierra. Por lo tanto, el área de color verde es en tendrá mejor conductividad, área color rojo la conductividad es casi nula y el área de color negro es donde no existe ningún tipo de conductividad y tampoco protección por el sistema.

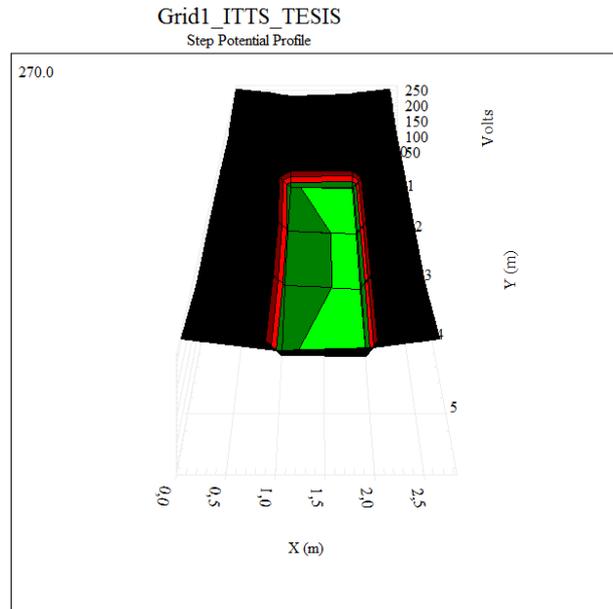


Figura 17 Identificación de Áreas Protegidas por Sistemas Puesta a Tierra
Fuente: Propia

a tierra y un equipo de comunicación, donde se puede ver los elementos que componen este sistema de manera general. Además, vea la figura 9 muestra un diagrama conexión dentro del cuarto de telecomunicación establecido por la norma NEC-10 y ANSI/TIA/EIA 607B.

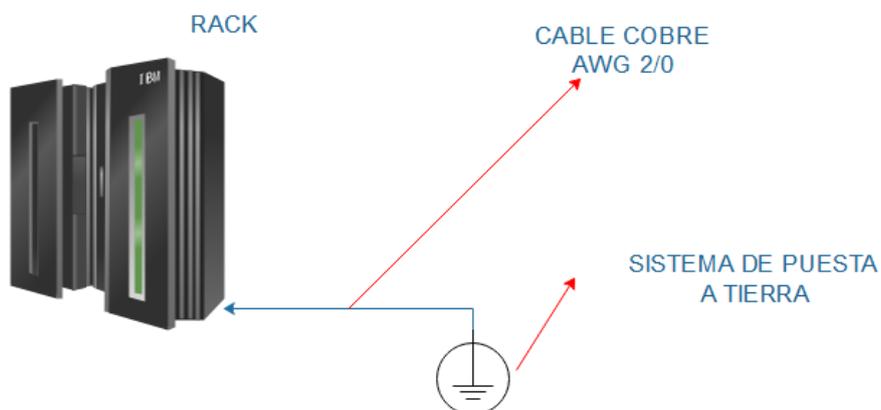


Figura 18 Diagrama General de Conexión un Sistema de Puesta a Tierra
Fuente: Propia

3.5 Diseño del Sistema Cableado Estructurado

El diseño de cableado estructurado para la infraestructura del ITTS se lo realiza por ser una nueva edificación. Para de cumplir los requerimientos de los usuarios brindándoles servicios de comunicaciones tales como: datos, proyectores, sonido, control de acceso, red inalámbrica, CCTV y telefonía IP.

Además, la infraestructura de ITTS cuenta de los siguientes bloques según los planos arquitectónicos que son los siguientes:

- Bloque administrativo
- Bloque de aulas
- Sala de Conferencias
- Bloque Talleres
- Cafetería

En los bloques mencionados se distribuirán todos servicios de datos mediante un cableado estructurado y consideraciones técnicas para satisfacer las necesidades de los usuarios.

3.5.1 Materiales

Los materiales utilizados en sistemas de cableado estructurado son normalizados por SECOB según la normativa interna y norma de construcción ecuatoriana NEC.

A continuación, se detallarán cada uno de los rubros que se necesiten otros elementos para completarse y caso que se necesite esta explicación. Los siguientes elementos para cableado estructurado son:

- **Pozo de 48 Bloque Curvos**
 - Cemento
 - Arena
 - Varillas de Hierro
- **Canalización IV Vías Tubo PVC 4", corrugado, reforzado**
 - Polipega
 - Tubo PVC 110 mm
 - Alambra Galvanizado #16
- **Caja de Paso de Hormigón con Tapa 60X60X80**
 - Cemento
 - Arena
 - Tapa de hf 60X60cm
- **Caja de Distribución Principal CDP 60X40X15**
 - Taco f8
 - CDP 60X40X15
 - Tornillos 1 a 2 PLG

Cable Multipar de 10 Pares

- Amarra Plastica de 30 cm
- Cable telefónico multipar 10 pares

Regleta de 10 pares

- Regleta Terminal 10 pares telefónica

Canaleta Metalizada Escalerilla 20X10 CM

- Canaleta metálica de (20X10) cm
- Tacos expansivos
- Varilla roscada
- Canal Estructural
- Tuerca y Arandela
- **Rack Cerrado de Piso 42 UR**
- **Rack Cerrado de Pared 19 UR**
- **Fibra Óptica Exterior Acorazada 6 Hilos Multimodo 50/125 OM3**
- **Panel de Conexión (Patch Panel) 6 SC Fibra Óptica**
- **Conectorización de Fibra Óptica más Conectores**
 - Conector tipo SC Múltiple, Tapa de Contacto de Circona
 - Conectorización de Fibra Óptica
- **Verificación y Pruebas de Fibra**
 - Equipo Verificador
- **Patch Cord de Fibra Óptica SC/LC 7 PIES 50/125**
- **Punto de Datos Simple 6 A U/FTP en Tubería de ¾ y 1"**
 - Tubería Conduit EMT ¾"
 - Conector EMT ¾"
 - Unión EMT ¾"
 - Accesorios
 - Tubería Conduit EMT 1"
 - Unión EMT 1"
- **Panel de Conexión (Patch Panel) 24 Jacks RJ-45 CAT 6 A FTP**
- **Administrador Horizontal 2U**
- **Cordon de Conexión (Patch Panel) RJ-45 3/5 pies CAT 6 A U/FTP**

- **Cordon de Conexión (Patch Panel) RJ-45 7 pies CAT 6 A U/FTP**
- **Verificación y Pruebas de Categoría**

3.5.2 Cálculos del Diseño

A continuación, se explicará detalladamente los pasos a seguir para realizar un diseño de cableado estructurado dentro de los parámetros que establece el SECOB:

PASO 1

Se debe realizar primero la previsualización de los planos arquitectónicos entregados por el SECOB. Estos planos ayudan conocer varios aspectos importantes que determinar la cantidad de puntos de datos, ubicación de puntos de datos, materiales, cantidad materiales, acometidas, seguridad entre otros.

Los servicios comunicaciones que exige el SECOB son los siguientes: punto de datos normal, punto de datos proyector, punto de datos sonido, punto de datos control de acceso, punto de datos red inalámbrica, punto de datos CCTV y punto de datos para telefonía IP.

Entre observaciones de los planos se puede observar diferentes áreas tales como: oficinas, salas de reuniones, salas de estar, corredores de aulas, laboratorios, biblioteca áreas de integración, cafetería, talleres entre otros.

Para las primeras consideraciones tenemos un cuarto de telecomunicaciones y ocho cuartos de equipos. El cuarto de telecomunicaciones será el RA, para el RB, RC, RD, RE, RF, RH, RI y RJ serán cuarto de equipos. Se debe mencionar que la infraestructura del ITTS tiene dos niveles: planta baja y planta alta. En tabla 6 muestra el resumen de cantidad de datos y la distribución para cada uno de los racks. Además, muestra la cantidad total de puntos para del diseño y para cada uno de los racks.

Tabla 6 Tabla Resumen de la Cantidad de Datos y Distribución

	DATOS	PROY	SONIDO	ACCESO	AP	CCTV	TELEFONIA	SUB-RACK
RA	24	2	2	1	5	8	16	58
RB	2	1	0	0	2	3	0	8
RC	61	10	10	11	9	6	2	109
RD	62	10	11	11	11	6	2	113
RE	32	9	9	13	10	6	2	81
RF	34	8	9	9	13	4	2	79
RH	1	0	1	0	1	3	0	6
RI	1	0	1	0	1	3	0	6
RJ	1	0	1	0	1	3	0	6
SUB-TOTAL	218	40	44	45	53	42	24	466

Fuente: Propia

PASO 2

Se dimensionará los equipos activos de switch de distribución para cada uno del rack y cada una de las plantas.

$$\#SwitchPiso = \text{entero superior} \left(\frac{\text{Total de puertos de red por piso}}{\text{Número de puertos usuario final switch}} \right)$$

Ecuación 12 Fórmula para Calcular el Numero de Switch por Piso

Fuente:(Á. C. Villacís, 2016)

En la tabla 7 muestra la distribución de los puntos de datos para el RA para cada uno de los pisos.

Tabla 7 Distribución de Puntos para el RA

RA	DATOS	PROY	SONIDO	ACCESO	AP	CCTV	TELEFONIA IP	TOTAL
PLANTA BAJA	10	0	1	1	5	8	16	41
PLANTA ALTA	14	2	1	0	0	0	0	17

Fuente: Propia

Se debe aplicar la ecuación 12 para calcular el numero switch de distribución los valores aplicar se encuentran en la tabla 8, para consideraciones de estudio se realizar el cálculo para switch de 24 y 49 puertos.

$$\#SwitchPisoRA PB = \text{entero superior} \left(\frac{41}{24} \right)$$

$$\#SwitchPisoRA PB = \text{entero superior} \left(\frac{17}{24} \right)$$

$$\#SwitchPisoRA PA = \text{entero superior} \left(\frac{41}{48} \right)$$

$$\#SwitchPisoRA PA = \text{entero superior} \left(\frac{17}{48} \right)$$

En la tabla 8 muestra los resultados de las ecuaciones realizadas anteriormente para obtener el número de switch de distribución para 24 y 48 puertos respectivamente.

Tabla 8 Resultados del Número de Switch de 24 y 48 Puertos para el RA

RA	N° SW/24	N° SW/48
PB	2	1
PA	1	1
TOTAL	3	2

Fuente: Propia

Por consideraciones de diseño las siguientes tablas 9,11,13,15,17,19,21,23 mostrara los datos necesarios para calcular switch distribución de 24 y 48 puertos de la planta baja, alta. Además, los resultados se mostrarán en las tablas 10,12,14,16,18,20,22,24 utilizando las ecuaciones anteriores ya demostradas con e RA.

Tabla 9 Distribución de Puntos para el RB

RB	DATOS	PROY	SONIDO	ACCESO	AP	CCTV	TELEFONIA IP	TOTAL
PLANTA BAJA	2	1	0	0	2	3	0	8

PLANTA ALTA	0	0	0	0	0	0	0	0
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Fuente: Propia

Tabla 10 Resultados del Número de Switch de 24 y 48 Puertos para el RB

RB	N° SW/24	N° SW/48
PB	1	1
PA	0	0
TOTAL	1	1

Fuente: Propia

Tabla 11 Distribución de Puntos para el RC

RC	DATOS	PROY	SONIDO	ACCESO	AP	CCTV	TELEFONIA IP	TOTAL
PLANTA BAJA	32	4	4	5	5	4	2	56
PLANTA ALTA	29	6	6	6	4	2	0	53

Fuente: Propia

Tabla 12 Resultados del Número de Switch de 24 y 48 Puertos para el RC

RC	N° SW/24	N° SW/48
PB	3	2
PA	3	2
TOTAL	6	4

Fuente: Propia

Tabla 13 Distribución de Puntos para el RD

RD	DATOS	PROY	SONIDO	ACCESO	AP	CCTV	TELEFONIA IP	TOTAL
PLANTA BAJA	32	4	5	5	5	4	2	57
PLANTA ALTA	30	6	6	6	6	2	0	56

Fuente: Propia

Tabla 14 Resultados del Número de Switch de 24 y 48 Puertos para el RD

RD	N° SW/24	N° SW/48
PB	3	2
PA	3	2
<i>TOTAL</i>	6	4

Fuente: Propia

Tabla 15 Distribución de Puntos para el RE

RE	DATOS	PROY	SONIDO	ACCESO	AP	CCTV	TELEFONIA IP	TOTAL
PLANTA BAJA	2	3	5	4	4	4	2	24
PLANTA ALTA	30	6	4	9	6	2	0	57

Fuente: Propia

Tabla 16 Resultados del Número de Switch de 24 y 48 Puertos para el RE

RE	N° SW/24	N° SW/48
PB	1	1
PA	3	2
TOTAL	4	3

Fuente: Propia

Tabla 17 Distribución de Puntos para el RF

RF	DATOS	PROY	SONIDO	ACCESO	AP	CCTV	TELEFONIA IP	TOTAL
PLANTA BAJA	3	2	3	3	2	4	2	19
PLANTA ALTA	31	6	6	6	11	0	0	60

Fuente: Propia

Tabla 18 Resultados del Número de Switch de 24 y 48 Puertos para el RF

RF	N° SW/24	N° SW/48
PB	1	1
PA	3	2
TOTAL	4	3

Fuente: Propia

Tabla 19 Distribución de Puntos para el RH

RH	DATOS	PROY	SONIDO	ACCESO	AP	CCTV	TELEFONIA IP	TOTAL
PLANTA BAJA	1	0	1	0	1	3	0	6
PLANTA ALTA	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Propia

Tabla 20 Resultados del Número de Switch de 24 y 48 Puertos para el RH

RH	N° SW/24	N° SW/48
PB	1	1
PA	0	0
TOTAL	1	1

Fuente: Propia

Tabla 21 Distribución de Puntos para el RI

RI	DATOS	PROY	SONIDO	ACCESO	AP	CCTV	TELEFONIA IP	TOTAL
PLANTA BAJA	1	0	1	0	1	3	0	6
PLANTA ALTA	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Propia

Tabla 22 Resultados del Número de Switch de 24 y 48 Puertos para el RI

RI	N° SW/24	N° SW/48
PB	1	1
PA	0	0
TOTAL	1	1

Fuente: Propia

Tabla 23 Distribución de Puntos para el RJ

RJ	DATOS	PROY	SONIDO	ACCESO	AP	CCTV	TELEFONIA IP	TOTAL
PLANTA BAJA	1	0	1	0	1	3	0	6
PLANTA ALTA	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Propia

Tabla 24 Resultados del Número de Switch de 24 y 48 Puertos para el RJ

RJ	N° SW/24	N° SW/48
PB	1	1
PA	0	0
TOTAL	1	1

Fuente: Propia

PASO 3

Se calcula la velocidad de puerto UPLINK utilizando la distribución de Poisson con una probabilidad de arribo de 24 y 48. Estos valores mencionados son utilizados por que se utilizaran el diseño switch de 24 y 48 puertos. Además, la velocidad máxima de cada switch se mide por unidad de puertos. Según los requerimientos de SECOB lo switch podrá testearse en velocidad de 1 y 10 Gigabit Ethernet.

$$P(r) = \frac{e^{-\lambda} * \lambda^r}{r!}$$

Ecuación 13 Probabilidad de Arribos utilizando la Distribución de Poisson

Fuente:(Á. C. Villacís, 2016)

En donde P(r) es probabilidad de arribos, λ velocidad promedio de puertos y numero de arribos al puerto UPLINK.

En donde la probabilidad de arribo para 24 puertos es de

$$P(24) = \frac{e^{-24} * 24^{24}}{24!}$$

$$P(24) = 0,08115$$

En donde la probabilidad de arribo para 48 puertos es de

$$P(48) = \frac{e^{-48} * 48^{48}}{48!}$$

$$P(48) = 0,0574$$

Después la probabilidad de arribo, se obtiene el valor de velocidad de puerto UP-LINK con la ecuación 14.

$$\textit{Velocidad de Puerto UP – LINK} \geq (\textit{Número de Puertos}) * (\textit{velocidad de puerto}) * (P(r))$$

Ecuación 14 Fórmula para Calcular la Velocidad de Puerto de Subida

Fuente:(Á. C. Villacís, 2016)

En donde velocidad de Puerto UP-LINK para 24 puertos con velocidad de puerto 1Gbps

$$\textit{Velocidad de Puerto UP – LINK} \geq (24) * (1Gbps) * (0,08115)$$

$$\textit{Velocidad de Puerto UP – LINK} \geq 1,94 Gbps$$

En donde velocidad de Puerto UP-LINK para 48 puertos con velocidad de puerto 1Gbps es de

$$\textit{Velocidad de Puerto UP – LINK} \geq (48) * (1Gbps) * (0,0574)$$

$$\textit{Velocidad de Puerto UP – LINK} \geq 2,7552 Gbps$$

PASO 4

Se calcula la velocidad de puerto UP-LINK BackBone según las mejores prácticas de cisco. Se considera una suscripción 10:1 a 20:1 para redes de tráfico medio bajo. Además, una velocidad de puerto para comunicación simultanea full dúplex con valor máximo 2Gbps.

$$10 \leq \frac{(\text{Número de Puertos}) * (\text{Velocidad de Puertos})}{\text{Velocidad de Puerto UP} - \text{LINK Bankbone}} \leq 20$$

Ecuación 15 Velocidad del Puerto UP-LINK Backbone

Fuente:(Á. C. Villacís, 2016)

Para 24 puertos

$$10 \leq \frac{(24) * (2)}{\text{Velocidad de Puerto UP} - \text{LINK Bankbone}} \leq 20$$

$$\frac{48 \text{ Gbps}}{10} \leq \text{Velocidad de Puerto UP} - \text{LINK Bankbone} \leq \frac{48 \text{ Gbps}}{20}$$

$$4,8 \leq \text{Velocidad de Puerto UP} - \text{LINK Bankbone} \leq 2,4$$

Para 48 puertos

$$10 \leq \frac{(48) * (2)}{\text{Velocidad de Puerto UP} - \text{LINK Bankbone}} \leq 20$$

$$\frac{96 \text{ Gbps}}{10} \leq \text{Velocidad de Puerto UP} - \text{LINK Bankbone} \leq \frac{96 \text{ Gbps}}{20}$$

$$9,6 \leq \text{Velocidad de Puerto UP} - \text{LINK Bankbone} \leq 4,8$$

Para el switch 24 puertos el rango de velocidad es 2,4 Gbps – 4,8 Gbps y para el switch 48 puertos en rango de velocidad es 4,8 Gbps – 9,6 Gbps. Según las especificaciones técnicas que se encuentra en anexo Ñ cada puerto permitirá un enlace 10Gbps.

PASO 5

Se calcula la relación de sobre suscripción, lo que nos indica en rendimiento de la red y capacidad futura de crecimiento. Entre menor sea su valor las características mencionadas serán mejores.

$$\text{Relación Sobresuscripción 24 puertos} = \frac{48 \text{ Gbps}}{10 \text{ Gbps}}$$

$$\text{Relación Sobresuscripción 24 puertos} = 4,8$$

$$\text{Relación Sobresuscripción 48 puertos} = \frac{96 \text{ Gbps}}{10 \text{ Gbps}}$$

$$\text{Relación Sobresuscripción 48 puertos} = 9,6$$

PASO 6

Se calcula la capacidad de conmutación del switch de acceso.

Capacidad de Conmutación

$$= [(\# \text{ de puertos}) * 2(\text{velocidad de puerto})]$$

$$+ [(\text{numero de puertos uplink}) * 2$$

$$* (\text{velocidad de puerto uplink})]$$

Ecuación 16 Fórmula para Calcular la Conmutación de Switch de Acceso

Fuente:(Á. C. Villacís, 2016)

Para 24 puertos

$$\text{Capacidad de Conmutación Sw24} = [24 * 2(1\text{Gbps})] + [(2) * 2 * (10 \text{ Gbps})]$$

$$\text{Capacidad de Conmutación Sw24} = 88 \text{ Gbps}$$

Para 48 puertos

$$\text{Capacidad de Conmutación Sw48} = [(48) * 2(1 \text{ Gbps})] + [(2) * 2 * (10 \text{ Gbps})]$$

$$\text{Capacidad de Conmutación Sw48} = 136 \text{ Gbps}$$

PASO 7

Se calcula número de cajas de cable para categoría 6 A tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

Determine la ruta del cable, esta ruta se la encuentra en anexo U y V que son la distribución de puntos de datos en planos.

Medir la distancia del punto más lejano y del punto más cercano. Estos valores son estandarizados por su diseño de infraestructura física, respectivamente lo valores para cada uno de ellos es 90 m y 35 metros.

De los valores mencionados anteriormente se calcula el valor promedio de la distancia.

Se aumenta en valor de un 10% del valor promedio de la distancia, el cual ayudara a conseguir la holgura, en caso modificaciones.

La procede utilizara la ecuación 17 para calcular valor promedio de distancia

$$\text{Valor promedio distancia} = \frac{\text{Distancia punto lejano} + \text{distancia punto cercano}}{2}$$

Ecuación 17 Distancia Promedio de un Punto de Datos

Fuente: (Villalba Armendáriz, 2019)

$$\text{Valor promedio distancia} = \frac{90m + 35m}{2}$$

$$\text{Valor promedio distancia} = 62,5 m$$

Se procede calcular el 10% de holgura

$$\text{holgura} = \text{valor promedio distancia} * 10\%$$

Ecuación 18 Holgura de la Distancias de un Punto de Datos

Fuente:(Villalba Armendáriz, 2019)

$$\text{holgura} = 6,5m$$

La distancia total promedio es

$$\text{valor promedio distancia total} = \text{valor promedio distancia} + \text{holgura}$$

Ecuación 19 Fórmula para Calcular la Valor Promedio de la Distancia Total

Fuente:(Villalba Armendáriz, 2019)

$$\text{valor promedio distancia total} = 62,5m + 6,5m$$

$$\text{valor promedio distancia total} = 62,5m + 6,5m$$

$$\text{valor promedio distancia total} = 69 m$$

Se calcula D que es número de corridas por caja o rollo con la ecuación 20 tomando en cuenta el valor promedio de la distancia total.

$$D = \frac{305}{\text{valor promedio distancia total}}$$

Ecuación 20 Fórmula para Calcular el Número de Corridas por Caja

Fuente:(Villalba Armendáriz, 2019)

$$D = \frac{305}{69}$$

$$D = 5$$

Se calcula número de cajas de cable a utilizar para cada uno de los racks de comunicaciones haciendo referencia a la tabla 6 que muestra cantidad de puntos de datos a utilizar. El número de salida de telecomunicaciones hace referencia al número total de puntos de datos para cada uno de los racks en este diseño.

$$\text{número de cajas} = \frac{\text{número de salidas de telecomunicaciones}}{D}$$

Ecuación 21 Calcular el Número de Cajas de Cable para Salidas Datos

Fuente:(Villalba Armendáriz, 2019)

Por razones de diseño se realizará el cálculo para el Rack A y para los demás racks en la tabla 25 muestra el número de cajas para cada uno de ellos.

$$\text{número de cajas} = \frac{\text{número salidas RA}}{D}$$

$$\text{número de cajas} = \frac{58}{5}$$

$$\text{número de cajas} = \frac{58}{5}$$

$$\text{número de cajas} = 12$$

Tabla 25 Resumen del Número de Cajas para cada Rack

	# Cajas
RA	12
RB	2
RC	22
RD	23
RE	17
RF	16
RH	2
RI	2
RJ	2

Fuente: Propia

PASO 8

Se procede a realizar la segmentación de red para el ITTS Cotacachi según la cantidad de datos mostrada en tabla 7. A continuación, se dará referencia de cada bloque que agrupación de departamentos contiene cada uno de los racks de comunicaciones.

- **Rack A**
 - **PB**
 - ✓ Oficinas
 - ✓ Corredor de oficinas
 - ✓ Biblioteca
 - **PA**
 - ✓ Sala de reuniones
 - ✓ Sala de estar
 - ✓ Comunicación Jurídica
 - ✓ Plan Auditoria
 - ✓ Secretaria
 - ✓ Rectoría
 - ✓ Gradadas Dirección
 - ✓ Dirección
 - ✓ Tesorería
 - ✓ Aulas
 - ✓ Corredor de Aulas
- **Rack B**
 - **PB**
 - ✓ Sala de Conferencias

- ✓ Cafetería
- **Rack C**
 - **PB**
 - ✓ Laboratorios
 - ✓ Aulas
 - **PA**
 - ✓ Aulas
 - ✓ Laboratorio
- **Rack D**
 - **PB**
 - ✓ Aulas
 - ✓ Laboratorio
 - **PA**
 - ✓ Aula
 - ✓ Corredor de Aulas
 - ✓ Laboratorio
- **Rack E**
 - **PB**
 - ✓ Oficinas
 - ✓ Corredor de Oficinas
 - ✓ Aulas
 - **PA**
 - ✓ Aulas
 - ✓ Corredor Aulas
 - ✓ Laboratorio

- **Rack F**
 - **PB**
 - ✓ Aulas
 - ✓ Corredor de Aulas
 - ✓ Oficinas
 - **PA**
 - ✓ Aulas
 - ✓ Corredor Aulas
 - ✓ Laboratorio
- **Rack H**
 - **PB**
 - ✓ Taller 1
- **Rack I**
 - **PB**
 - ✓ Taller 2
- **Rack J**
 - **PB**
 - ✓ Taller 3

Después dar a conocer cómo se encuentra la agrupación de cada uno de los bloques. Se procede a realizar segmentación de red para cada uno de ellos.

- Una subred 58 host para ser asignado al Rack A
- Una subred 8 host para ser asignado al Rack B
- Una subred 109 host para ser asignado al Rack C
- Una subred 113 host para ser asignado al Rack D

- Una subred 81 host para ser asignado al Rack E
- Una subred 79 host para ser asignado al Rack F
- Una subred 6 host para ser asignado al Rack H
- Una subred 6 host para ser asignado al Rack I
- Una subred 6 host para ser asignado al Rack J
- Una subred 80 host para ser asignados a la Wireless
- Una subred 40 host para ser asignados a los Servidores
- Una subred 20 host para ser asignados a la Área Sistemas
- Una subred 10 host para ser asignados a la Administración
- Una subred 2 host para enlaces WAN entre RA-RC
- Una subred 2 host para enlaces WAN entre RC-RD
- Una subred 2 host para enlaces WAN entre RC-RD
- Una subred 2 host para enlaces WAN entre RD-RJ
- Una subred 2 host para enlaces WAN entre RJ-RI
- Una subred 2 host para enlaces WAN entre RI-RH
- Una subred 2 host para enlaces WAN entre RH-RF
- Una subred 2 host para enlaces WAN entre RF-RE
- Una subred 2 host para enlaces WAN entre RE-RA

Tabla 26 Segmentación de Red para el ITTS

Distribución	Puntos de Red	Mascara de Red	Dirección de Red	1era IP Utilizable	Ultima IP Utilizable	Broadcast
RD	113	/25	172.16.0.0	172.16.0.1 6	172.16.0.12 7	172.16.0.12
RC	109	/25	172.16.0.12 8	172.16.0.12 9	172.16.0.25 4	172.16.0.25 5
RE	81	/25	172.16.1.0	172.16.1.1 6	172.16.1.12 7	172.16.1.12
WIRELESS	80	/25	172.16.1.12 8	172.16.2.12 9	172.16.2.19 0	172.16.2.19 1
RF	79	/25	172.16.2.0	172.16.2.1 6	172.16.2.12 7	172.16.2.12
RA	58	/26	172.16.2.12 8	172.16.2.12 9	172.16.2.19 0	172.16.2.19 1
SERVIDOR	40	/26	172.16.2.19 2	172.16.2.19 3	172.16.2.25 4	172.16.2.25 5

ÁREA SISTEMAS	20	/27	172.16.3.0	172.16.3.1	172.16.3.30	172.16.3.31
ADMINISTRACIÓ N	10	/28	172.16.3.32	172.16.3.33	172.16.3.46	172.16.3.47
RB	8	/28	172.16.3.48	172.16.3.49	172.16.3.62	172.16.3.63
RH	6	/29	172.16.3.64	172.16.3.65	172.16.3.70	172.16.3.71
RI	6	/29	172.16.3.72	172.16.3.73	172.16.3.78	172.16.3.79
RJ	6	/29	172.16.3.80	172.16.3.81	172.16.3.86	172.16.3.87
RA-RC	2	/30	172.16.3.88	172.16.3.89	172.16.3.90	172.16.3.91
RC-RD	2	/30	172.16.3.92	172.16.3.93	172.16.3.94	172.16.3.95
RD-RJ	2	/30	172.16.3.96	172.16.3.97	172.16.3.98	172.16.3.99
RJ-RI	2	/30	172.16.3.10	172.16.3.10	172.16.3.10	172.16.3.10
			0	1	2	3
RI-RH	2	/30	172.16.3.10	172.16.3.10	172.16.3.10	172.16.3.10
			4	5	6	7

RH-RF	2	/30	8	172.16.3.10	9	172.16.3.10	0	172.16.3.11	1	172.16.3.11
RF-RE	2	/30	2	172.16.3.11	3	172.16.3.11	4	172.16.3.11	5	172.16.3.11
RE-RA	2	/30	6	172.16.3.11	7	172.16.3.11	8	172.16.3.11	9	172.16.3.11

Fuente: Propia

PASO 8

Se realiza los cálculos para pérdida de enlace y potencia. Para una fibra óptica OM3 con las ventanas 850 nm y 1300nm.

Se necesita datos:

$$\text{Coeficiente de atenuación } (C_a) = 2,3 \text{ dB/Km } \lambda = 850 \text{ nm}$$

$$\text{Coeficiente de atenuación } (C_a) = 0,6 \text{ dB/Km } \lambda = 1300 \text{ nm}$$

$$\text{Atenuación por emplame } (A_e) = 0,2 \text{ dB}$$

$$\text{Atenuación por conector } (A_c) = 1 \text{ dB}$$

$$\text{Reserva de atenuación } (R_a) = 1,5 \text{ dB}$$

$$\# \text{ Conectores} = 2$$

$$\# \text{ Fusiones} = 2$$

$$\text{Longitud de enlace en Km } (L)$$

$$\text{Reserva de atenuación } (R) = 1,5 \text{ dB}$$

La ecuación 22 permite calcular la pérdida de enlace para los diferentes tramos.

$$\text{Pérdida de Enlace} = -(C_a * L + \# \text{Conectores} * A_c + \# \text{Fusiones} * A_e + R)$$

Ecuación 22 Fórmula para Calcular Pérdida de Enlace en Fibra Ópticas

Fuente: (Pardo Peña et al., s. f.)

Para consideraciones de estudios se realizará el cálculo para la pérdida de enlace del tramo RA a RC con ventana 850nm. En las tablas 28 y 29 muestra los valores de pérdida de enlace para todos los tramos en las ventanas de 850nm y 1300nm.

TRAMO RA-RC

$$\text{Pérdida de Enlace} = -(2,3 * 0,07 + 2 * 1 + 2 * 0,2 + 1,5)$$

$$\text{Pérdida de Enlace} = -4,061 \text{ dB}$$

La tabla 27 muestra las variables tales como coeficiente de atenuación, atenuación por empalme, entre otros. Estas variables sirven para calcular los valores de pérdida de enlace y potencia, cuando la ventana es $\lambda=850\text{nm}$.

Tabla 27 Valores para Pérdida y Potencia del Enlace para $\lambda=850\text{nm}$

Tipo Fibra Óptica	OM3 a 35 °C $\lambda=850\text{nm}$	Tipo SFP	LC - LC, 10Gb, 300m
Coeficiente atenuación	dB/Km 2,3	Txmax	-1 dBm
Atenuación por Empalme	dB 0,2	Tx min	-6 dBm
Atenuación por Conector	dB 1		
Reserva de Atenuación	dB 1,5		
Número de Fusiones	2		
Número de Conectores	2		
TRAMO	Longitud (Km)	Pérdida Enlace (dB)	POTENCIA ENLACE
Rack A - Rack C	0,07	-4,061	OK
Rack C - Rack D	0,056	-4,0288	OK

Rack D - Rack J	0,086	-4,0978	OK
Rack J - Rack I	0,024	-3,9552	OK
Rack I - Rack H	0,024	-3,9552	OK
Rack H - Rack F	0,114	-4,1622	OK
Rack F - Rack E	0,056	-4,0288	OK
Rack E - Rack A	0,135	-4,2105	OK

Fuente: Propia

La tabla 28 muestra las variables tales como coeficiente de atenuación, atenuación por empalme, entre otros. Estas variables sirven para calcular los valores de pérdida de enlace y potencia, cuando la ventada es $\lambda=1300\text{nm}$.

Tabla 28 Valores para perdida y potencia del enlace para $\lambda= 300\text{nm}$.

Tipo	OM3 a 35 °C $\lambda=1300\text{nm}$		Tipo SFP	LC - LC, 10Gb, 300m	
Coeficiente atenuación	dB/Km	0,6	Txmax	-1	dBm
Atenuación por Empalme	dB	0,2	Tx min	-6	dBm
Atenuación por Conector	dB	1			
Reserva de Atenuación	dB	1,5			
Número de Fusiones		2			
Número de Conectores		2			
TRAMO	Longitud (Km)	Pérdida a Enlace (dB)	POTENCIA ENLACE		

Rack A - Rack C	0,07	-3,942	OK
Rack C - Rack D	0,056	- 3,9336	OK
Rack D - Rack J	0,086	- 3,9516	OK
Rack J - Rack I	0,024	- 3,9144	OK
Rack I - Rack H	0,024	- 3,9144	OK
Rack H - Rack F	0,114	- 3,9684	OK
Rack F - Rack E	0,056	- 3,9336	OK
Rack E - Rack A	0,135	-3,981	OK

Fuente: Propia

3.5.3 Representación Gráfica del Diseño

El sistema de cableado estructurado debe cumplir las normas para cable Cat. 6A, garantizando el performance de toda la red. Por otro lado, debe ajustarse a los siguientes parámetros: elementos pasivos del sistema de voz y datos, deben ser del mismo fabricante, de modo que no exista diferencia de acople tecnológico entre los elementos y se garantice el funcionamiento del sistema. (ANSI/TIA-568 C.0, 2009)

El en diseño la figura 19 muestra la colocación de un rack de pared. Además, muestra los elementos de un rack de pared, tubería cable, cajas de registro, tubería para enlaces y distancias de colocación.

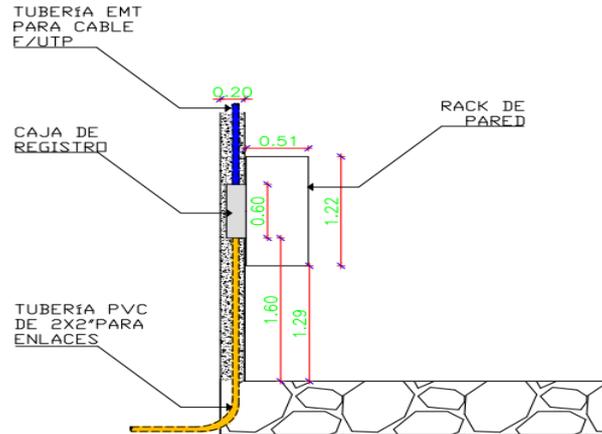


Figura 19 Esquema de un Montaje de Rack de Pared
Fuente: Propia

En la figura 20 muestra la distribución de elementos de un rack de piso. Estos elementos son: bandejas de fibra óptica, organizadores horizontales, switch entre otros.

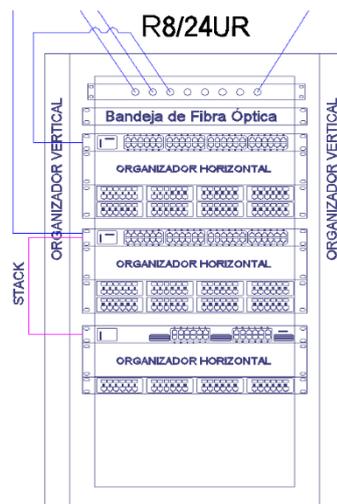


Figura 20 Diagrama de Distribución de Elementos de un Rack de Pared.
Fuente: Propia

En rack de piso la distancia mínima de espacio libre de la parte delante de bastidores y gabinetes debe ser 1 metro, pero es recomendable 1,2 metros. Para la parte trasera el espacio libre debe ser 0,6 metros, pero es recomendable 1 metros. Además, su

altura deberá ser 2,4 metros máximo y un mínimo 2,1 metros para que su manipulación no sea dificultosa.

Dentro del rack contendrán componentes tales como: patch panel según el número de puntos en cada área, bandejas, regletas eléctricas multitoma, organizadores horizontales, switch, router entre otros.

Para conectar los puertos de los patch panel a los puertos del switch, se utilizará patchcord Cat. 6A de 1m de longitud. Por otro lado, El ingreso del cable UTP se realizará por la parte posterior, permitiendo dejar una holgura de al menos 3m.

✓ **Área de Trabajo.**

Corresponde al espacio donde el usuario conecta su equipo (computadoras, teléfonos, impresoras, entre otros). En esta área se colocará el conector o jack tipo RJ45 Cat. 6A, para la salida de voz y/o datos, los cuales se montarán a su vez en un faceplate con dos orificios. En el caso de las salidas simples de datos, el orificio sobrante debe ser cubierto por un blank. Para conectar el computador al punto de datos, se utilizarán patchcord Cat. 6A de 3m de longitud.(ANSI/TIA-568 C.0, 2009)

✓ **Cableado Horizontal.**

El cableado horizontal empieza desde el conector de telecomunicaciones del área de trabajo hasta el patch panel montado en el rack (que se encuentre en la edificación). Esta distancia no debe sobrepasar los 90m.

El cableado horizontal sigue una topología tipo estrella, donde todas las salidas de telecomunicaciones se cablean individualmente en forma de estrella al patch panel. La topología tipo estrella facilita la administración de la red.

No se permiten empalmes ni puentes en los cables.

Se utilizará cable UTP tipo F/UTP Cat 6A de 4 pares, para garantizar la transmisión en 10 Gbps sobre el par trenzado, con frecuencias y parámetros de transmisión de hasta 500 MHz según ANSI/TIA-568-C.1. Las características constructivas del cable UTP deben ser: conductores 23AWG, presencia del elemento de separación entre los pares y cinta de blindaje. La instalación debe garantizar un radio de curvatura mínimo 4 veces el diámetro del cable UTP y la tensión durante el tendido del cable UTP, no debe sobrepasar las 25 lbf (110N). (ANSI/TIA-568 C.1, 2009)

Para canalizar el cable UTP se debe utilizar tubería metálica EMT con sus respectivos accesorios (uniones, conectores, cajas de paso, cajetines rectangulares profundos y abrazaderas). Toda tubería que va por mampostería o por piso debe ser empotrada. No deben existir más de 2 curvaturas de 90° o más de 30m de tubería sin interrupción. Si existe alguno de estos casos, entonces debe colocarse una caja de paso en dicho punto. (ANSI/TIA-569 C, 2012)

Si se requiere cablear de una edificación a otra, se utilizarán las cajas de revisión dispuestas para el efecto. Estas cajas de revisión serán de hormigón de 60x60x80 cm con tapa. En la tapa se colocará la señalización “COMUNICACIONES”.

Los patch panel serán Cat. 6A de 24 puertos tipo modular de 1UR. Para la conexión a los equipos activos (switchs y/o routers), se utilizarán patchcord Cat. 6A de 3

pies de longitud y los patch panel serán montados dentro del rack de pared colocado en cada bloque.

✓ **Cableado de Backbone.**

El cableado de backbone, permite la interconexión entre los switches montados en cada rack. Para ello se utilizará una arquitectura de red distribuida, lo cual facilita la administración y garantiza la seguridad de la red, entre otros beneficios.

Se utilizará fibra óptica multimodo de 6 hilos 50/125 um, OM3, indoor / outdoor tipo distribución. Se debe garantizar un ancho de banda de hasta 500 MHz-Km. Dos hilos de fibra óptica se utilizarán para transmisión y recepción durante la comunicación de los datos y los otros dos quedarán de respaldo. Los cuatro hilos tienen que ser conectados utilizando cables terminales (pigtailes) para fibra multimodo 50/125 um con terminales LC, los cuales se empalmarán con el cable de fibra óptica utilizando métodos de fusión que garanticen pérdidas menores a 0,2db/empalme. No se permiten empalmes mecánicos. Por otro lado, se utiliza un patchcord de fibra óptica tipo duplex, multimodo 50/125 um, de 3m de longitud, se conectarán los puertos de la bandeja de fibra con los puertos SFP transceiver disponibles en el switch.(ANSI/TIA-568 C.3, 2008)

La figura 21 muestra la topología de red física del ITTS Cotacachi. Además, la interconexión entre los racks mostrando sus respectivas distancias de cada uno. Por otro lado, indica todos los servicios que brindaran esta infraestructura.

La figura 22 muestra bitácora de elementos y servicios que se encuentra distribuidos en la topología de red física del ITTS Cotacachi. Entre estos se encuentran: servidores, sistema de ups, sistema de VoIP entre otros.

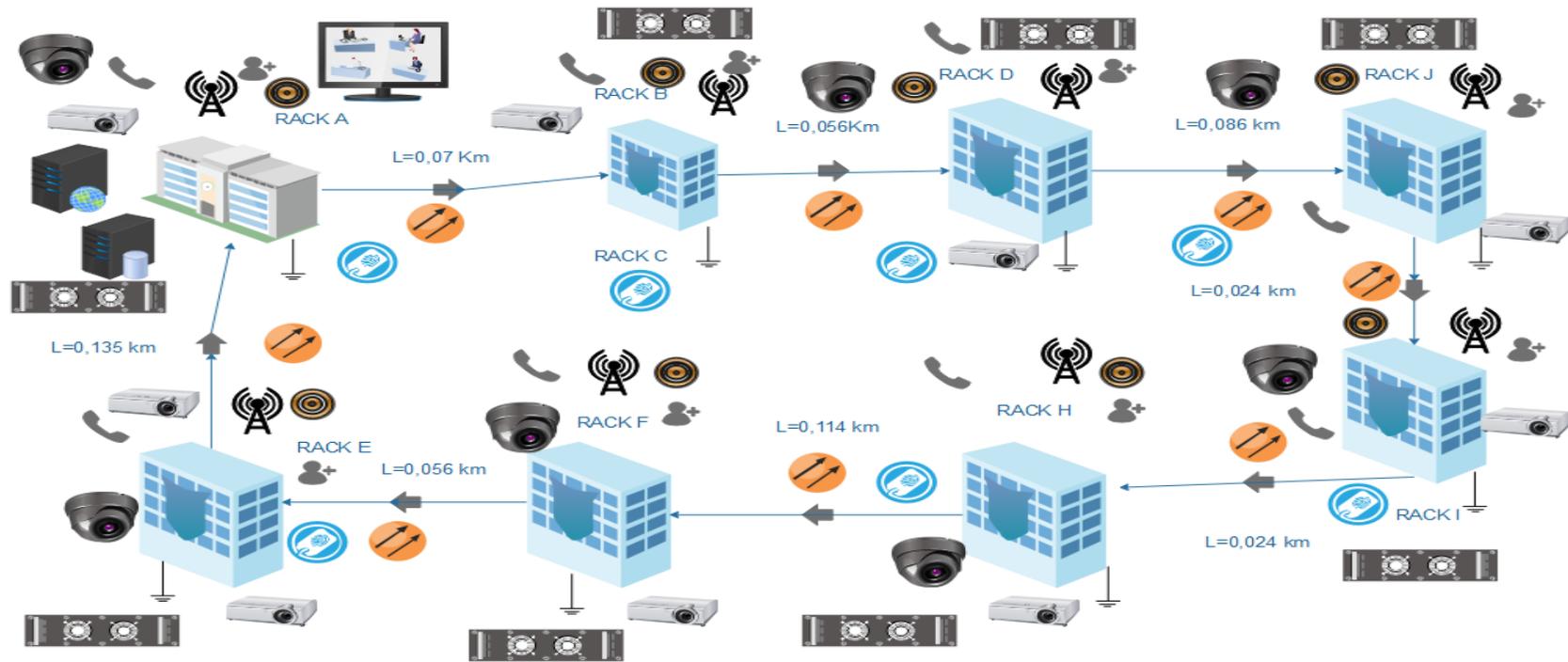


Figura 21 Topología Física del ITTS Cotacachi
Fuente: Propia



Figura 22 Bitácora de Elementos de la Red Física del ITTS Cotacachi
Fuente: Propia

La figura 23 muestra el esquema de conexión de las acometida digital ethernet y acometida PSTN CNT al cuarto de telecomunicaciones principal de ITSS.

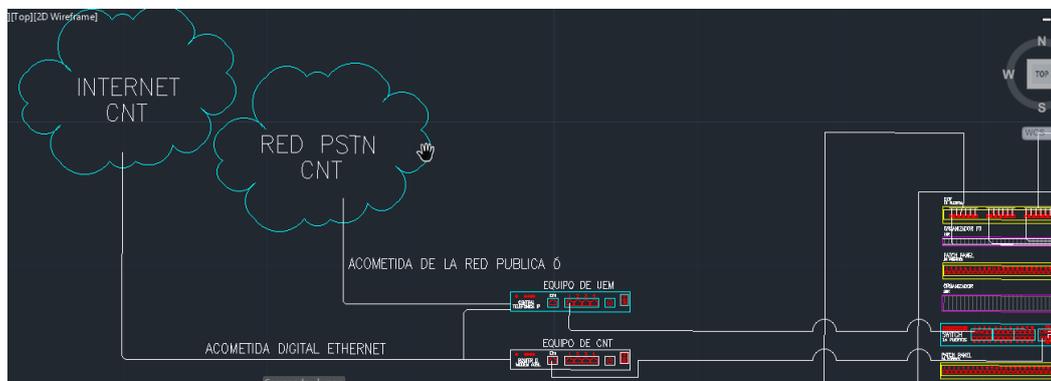


Figura 23 Esquema de Conexión a Acometida Ethernet y PSTN.

Fuente: Propia

En la figura 24 muestra simbología y la descripción de cada una de salida de datos para los servicios proyector, access point, CCTV y control de acceso. Además, simbología para tuberías, canaletas y rack de distribución.

SIMBOLOGIA	
SIMB.	DESCRIPCION
PROY [D]	Salida de datos para proyector
AP [D]	Salida de datos para access point
CCTV [D]	Salida de datos para CCTV
[D]	Salida para datos
ACC [D]	Salida de datos para control de accesos
RACK	Rack de distribución
—	Tubería EMT de 3/4" con cable UTP cat 6, si no se especifica
—	Tubería EMT de 1" con cable UTP cat 6, si no se especifica
—	Canaleta metálica tipo escalerilla 20x10 cm

Figura 24 Simbología y Descripción de salida de Datos y Tuberías

Fuente: Propia

En la figura 25 muestra simbología y la descripción de caja de paso y tubería reforzada para canalización para exteriores.

SIMBOLOGIA	
SIMB.	DESCRIPCION
	POSTES ORNAMENTALES DE 4 METROS
	CAJA DE PASO DE 60 X 60 X 80
	TUBERIA PVC REFORZADO DE 2 PULG.

Figura 25 Simbología y Descripción para Canalización de Exteriores.
Fuente: Propia

La figura 26 muestra la canalización y distribución para cada uno de los puntos de datos en diferentes áreas del ITSS.

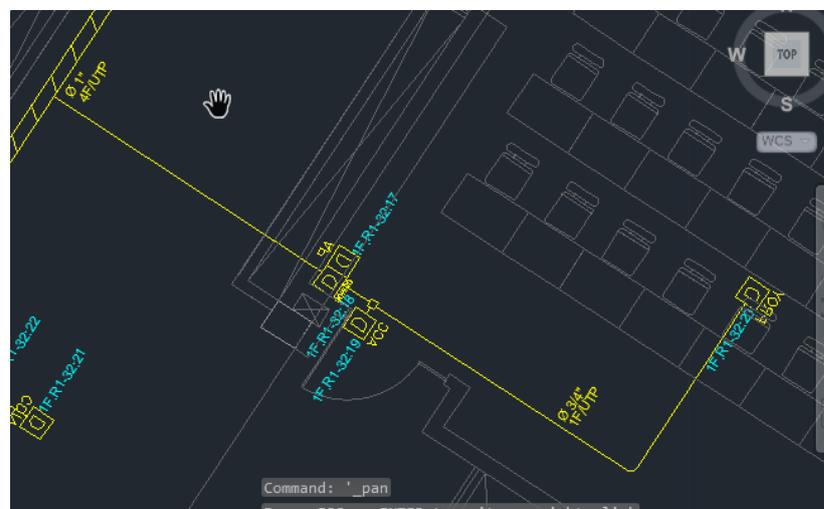


Figura 26 Canalización y Distribución de Puntos de Datos.
Fuente: Propia

La figura 27 muestra como identificar un punto de VOIP en los planos que se encuentran en los anexos U y V.

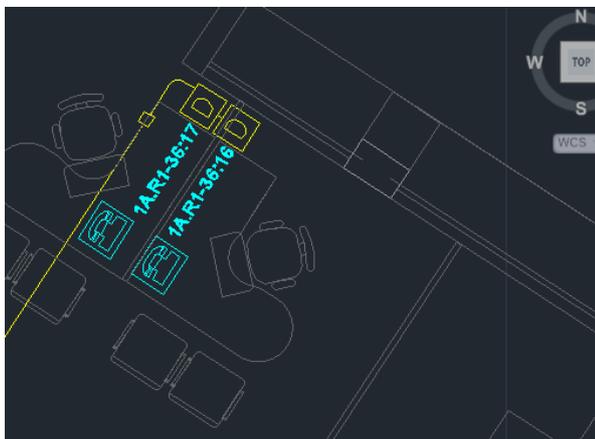


Figura 27 Identificación de un Punto de VoIP en el ITTS.

Fuente: Propia

En la figura 28 muestra la distribución y canalización para un cuarto de equipos del ITTS con un rack de piso de 42 unidades.

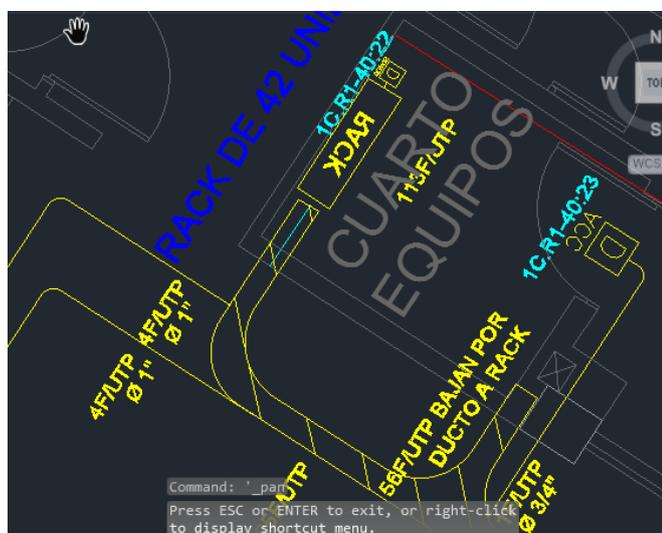


Figura 28 Distribución y Canalización de Tuberías 42u.

Fuente: Propia

En la figura 29 muestra la distribución y canalización para un cuarto de equipos del ITTS con un rack de piso de 19 unidades.

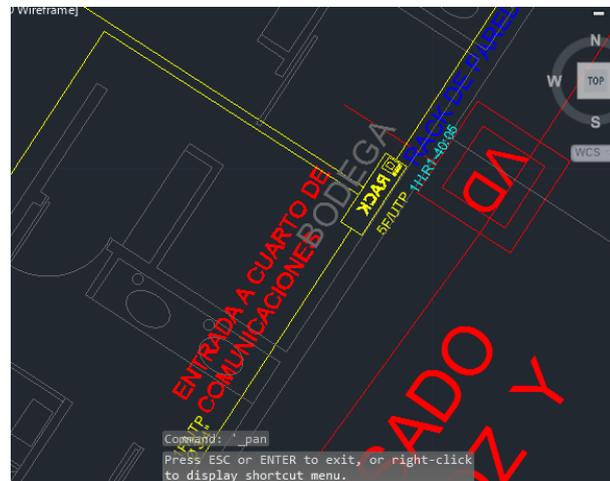


Figura 29 Distribución y Canalización de Tuberías para Rack de 19 u.

Fuente: Propia

La figura 30 muestra la canalización sistemas de datos y sistema de audio para exteriores.

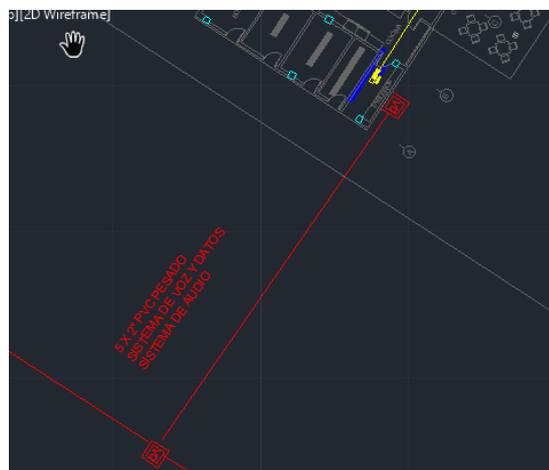


Figura 30 Distribución y Canalización de Tuberías para Audio.

Fuente: Propia

Diseño del Sistema Control de Acceso y Seguridad

El diseño de control de acceso y seguridad resguarda la seguridad de equipos tecnológicos. Así, como también mantener el orden dentro de Institución. Además, estará encargado de monitorear las áreas vulnerables del ITTS Cotacachi.

Por otro lado, el control del ingreso del personal administrativo, docente, entre otros. Además, se implementará un sistema de control biométrico para el registro de ingreso y salida. De la misma manera, el dispositivo de control de acceso biométrico estará ubicado en la inspección y administrativo para que puedan registrarse y llevar un control de todos los eventos realizados.

Por otro lado, la central de seguridad esta interconectada a un teclado o módulo de control, que sirve para la configuración y manejo de esta.

Este sistema utiliza la red de datos para enviar información, dependiendo del nivel de seguridad, se requiere mayor ancho de banda como, por ejemplo: código + tarjeta de proximidad, estos datos son ingresados en el lector, el cual valida la información recibida y envía un comando de apertura o una notificación de no apertura de una puerta; de cualquier manera, los eventos o alarmas son enviados al servidor, este procesa toda esta información y la muestra en pantalla.

Los materiales utilizados en sistema de puesta a tierra son normalizados por SECOB según la normativa interna y son los siguientes:

3.5.4 Materiales

- **Pto Cerradura Magnética**
 - Tubería Conduit EMT ½”
 - Cable Gemelo 2X18
 - Conector EMT ½”
 - Unión EMT ½”
 - Accesorios

- **Pto Contacto Magnético**
 - Tubería Conduit EMT ½”
 - Cable Multipar de 3 pares
 - Abrazadera de ½”
 - Conector EMT ½”

- **Pto Sensor De Movimiento Interior**
 - Tubería Conduit EMT ½”
 - Cable Multipar de 3 pares
 - Abrazadera de ½”
 - Conector EMT ½”

- **Pto Lectora De Tarjetas**
 - Tubería Conduit EMT 1”
 - Cable Gemelo 2x18
 - Conector EMT 1”
 - Unión EMT 1”
 - Abrazadera de 1”

- Caja cuadrada 10X10
- **Pto Pulsante De Salida**
 - Tubería Conduit EMT ½”
 - Cable Multipar de 3 pares
 - Conector EMT ½”
 - Unión EMT ½”
 - Abrazadera de ½”
 - Caja cuadrada 10X10
- **Contactos Metálicos**
- **Contactos Metálicos De Intrusión**
- **Tarjeta IP Biométrica**
- **Pulsante De Salida Iluminado De Aproximación**
- **Cerraduras Electromagnéticas**
- **Detector De Movimiento DSC**

3.5.5 Cálculos del Diseño

PASO 1

El sistema ocupa un bajo recurso de ancho de banda, por que trasmite eventos cada cierto momento y su paquete es de tamaño pequeño que no puede ocasionar saturar la red.

El ancho de banda de este sistema puede variar desde 9,6 kbps hasta 56 Kbps, pero este valor cambia por varios factores depende de marca y del lector utilizado. Por consideraciones de diseño su debe escoger máximo valor de ancho de banda que se presenta en la ecuación 23.

$$ABPORLECTOR = 56Kbps$$

Ecuación 23 Valor AB de Banda Máximo por Lector.

Fuente:(Vigbolo & Berrutti, 2011)

PASO 2

Para el proyecto se contemplan un total de 45 lectores que se encuentran distribuidos en los diferentes bloques y pisos del Instituto Técnico Tecnológico Superior “COTACACHI”.

La ecuación 24 detalla la fórmula que permite calcular el valor de ancho total del sistema tomando en cuenta valor máximo de ancho de banda por cada lector por el número total de lectoras, y su factor simultaneidad.

$$ABTOTAL - ACCESOS = \text{Ancho de banda por lector} * \# \text{ de lectores} *$$

% de simultaneidad

$$ABTOTAL - ACCESOS = \frac{56Kbps}{lector} \times 45lectores \times 1 = 2800Kps = 2,520Mbps$$

Ecuación 24 Ancho de Banda total de accesos.

Fuente:(Vigbolo & Berrutti, 2011)

Se considera que todos los lectores transmitan eventos simultáneamente, es decir con un factor de simultaneidad del 100%.

El consumo de ancho de banda para el sistema control de acceso y seguridad se utiliza un es de 2,520 Mbps.

3.5.6 Representación Gráfica del Diseño

En el diseño de sistema de control y acceso en la figura 20 muestra un diagrama detallado del sistema control de accesos y seguridad, en donde se indica los elementos y ubicación de estos.

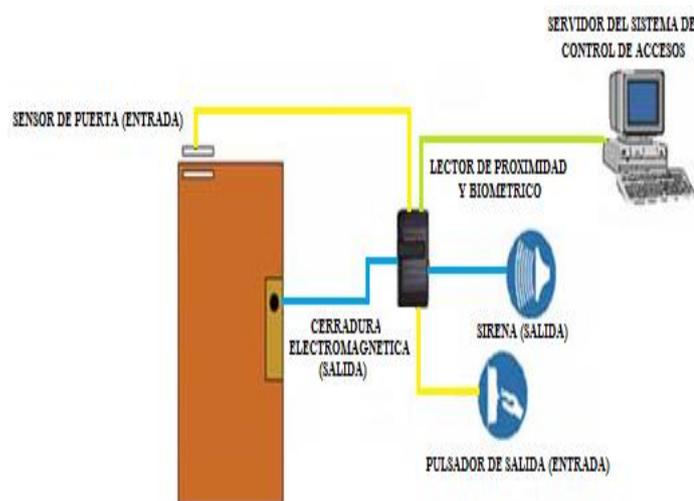


Figura 31 Elementos de un Sistema de Control de Accesos

Fuente:(Consentido, 2014)

Todos los elementos y materiales para este sistema de seguridad, se encuentra ubicados en cada acceso de un área restringida (tanto en PB como en PA de ser el caso), las dos plantas formarán una única zona, la misma que llegará a su correspondiente módulo de direccionamiento ubicado en el mismo Bloque.

Además, la Central se conectarán sirenas de 30 watts ubicadas en sitios estratégicos de la implantación para dar alarma de emergencia en caso de robo, intrusión, asalto.

Se ha colocado teclados remotos para monitoreo y desactivación de la alarma de intrusión en laboratorios, biblioteca, comedor, salón de uso múltiple y administración.

Todas las secciones o áreas indicadas en el párrafo anterior deberán contar con todos los ductos necesarios para la instalación de este sistema de acuerdo con los planos en anexo Q y R y especificaciones técnicas adjuntadas en este estudio que se puede ver en anexo O; además se debe proveer de una toma doble de 110V, estabilizado, polarizado y de UPS para la alimentación de cada central de alarma.

Los encargados de Seguridad deberán elaborar un plan de acción, para cada uno de los eventos de alarmas que se presenten en este Sistema, de tal manera de lograr un rápido y efectivo apoyo a quien lo solicita.

En la figura 32 muestra un diagrama del tipo de puertas que se implementaran en ITTS Cotacachi. Este tipo de puertas son: en lado izquierdo es puerta corredera ciega y en lado derecho es puerta abatible doble.

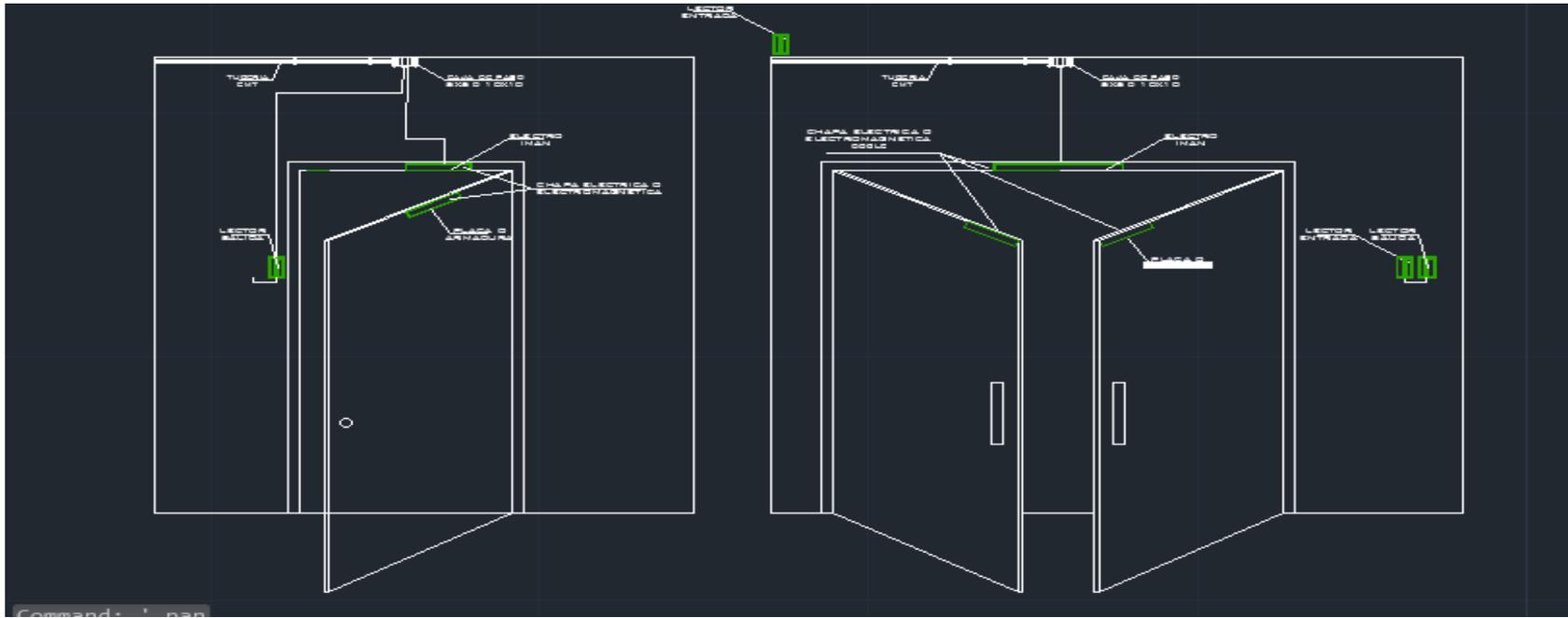


Figura 32 Diagrama Ubicación de Sistema de Control de Accesos en Puertas
Fuente: Propia

La figura 33 muestra una puerta corredora ciega con todos los elementos necesarios para la colocación del sistema de control de acceso y seguridad. Los elementos que se puede ver son: tubería EMT, caja de paso 10x10, electroimán, lector de salida, placa o armadura y chapa eléctrica o electromagnética.

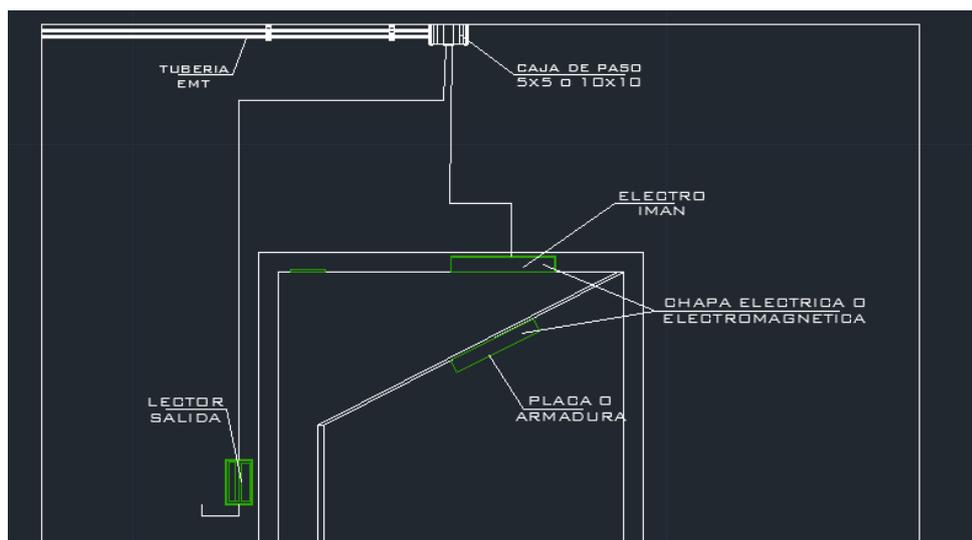


Figura 33 Diagrama de Puerta Corredora para Sistema de Acceso y Control
Fuente: Propia

La figura 34 muestra una puerta abatible doble con todos los elementos necesarios para la colocación del sistema de control de acceso y seguridad. Los elementos que se puede ver son: tubería EMT, caja de paso 10x10, electroimán, lector de salida, lector de entrada, placa o armadura y chapa eléctrica o electromagnética.

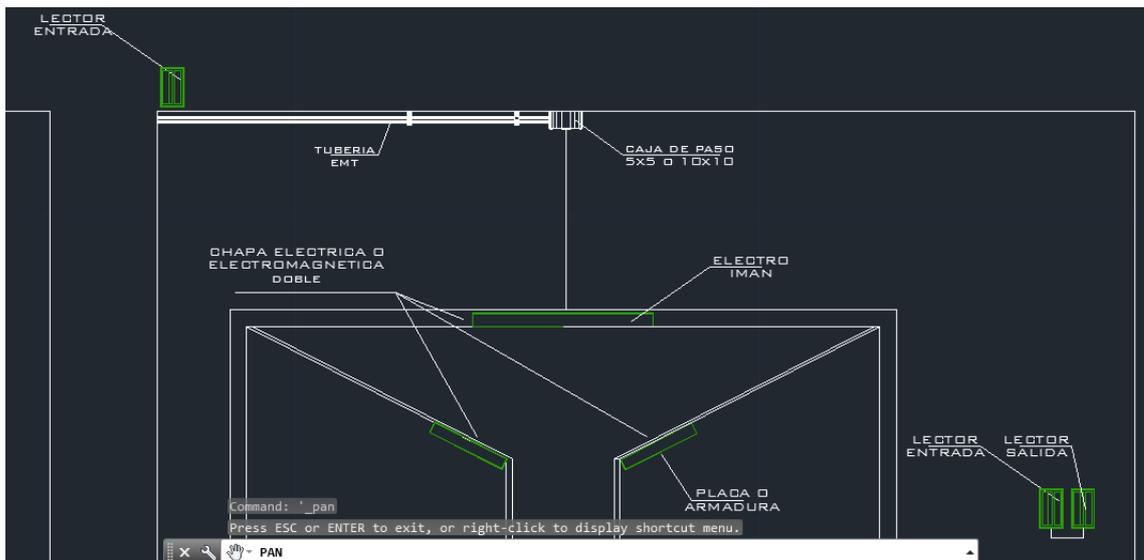


Figura 34 Diagrama de Puerta Abatible Doble para Sistema de Acceso y Control
Fuente: Propia

La figura 35 muestra la colocación de cerraduras electromagnéticas para puertas de vidrio se colocarán en parte izquierda y otro tipo de puertas en la derecha.

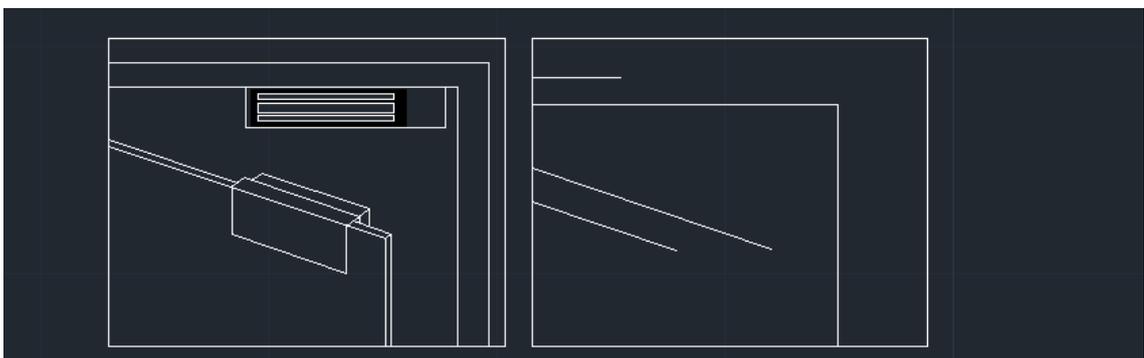


Figura 35 Instalación de Cerraduras Electromagnéticas
Fuente: Propia

La figura 36 muestra la simbología de sistema de control de acceso y seguridad y su descripción de cada elemento a utilizarse.

SIMBOLOGIA (ACC)	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Lectora de proximidad
	Cerradura electromagnetica
	Pulsante de salida
	Contacto magnético
	Controladora de accesos
	Cable UTP cat.
	Cable gemelo 2x18 AWG
	Canaleta metalica tipo escalerilla 20x10cm

Figura 36 Simbología de un Sistema de Control de Accesos

Fuente: Propia

3.6 Diseño del Sistema de CCTV

El sistema de Circuito Cerrado de Video o “CCTV” es tipo IP, está compuesto por cámaras IP tipo domo para interiores y bullet para exteriores, estas cámaras están conectadas a la red a través de los switch ubicados en cada Bloque del ITTS. Todas estas cámaras están ubicadas en sitios estratégicos de ITTS.

Por otro lado, los equipos de control y almacenamiento para CCTV tales como: controladores y grabadores de video (NVR), se instalarán en el cuarto de telecomunicaciones y deberán tener un punto doble de 110 voltios, estabilizado, polarizado y de UPS para su alimentación.

Los materiales utilizados en sistema de puesta a tierra son normalizados por SECOB según la normativa interna y son los siguientes:

3.6.1 Materiales

- Monitores de Visualizacion CCTV
- Camara IP Encapsulada
- Camara IP MiniDomo Antivandalica
- Video Grabador Digital de 16 CH NVR Disco 12 TB conexión LAN
- Computador y Software Administrable

3.6.2 Calculos del Diseño

PASO 1

Se procede la seleccion de la camara , en la especificaciones tecnicas en anexo N se encuentran todas las caracteristicas que dispone SECOB. A continuación, las caracteriticas importantes diseñar el sistema CCTV.

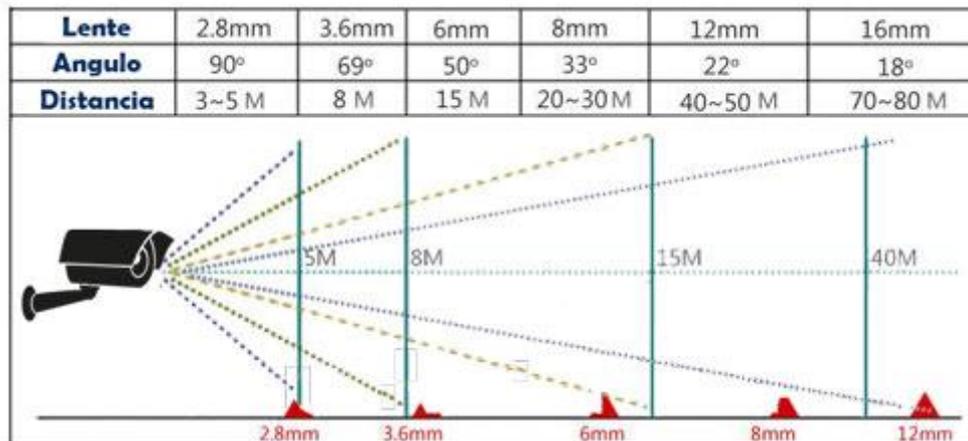


Figura 37 Especificaciones para Selección de Cámara

Fuente:(Consentido, 2014)

- Se selecciona el sensor
- Se selecciona el tipo de lente
- Se selecciona la resolución de la cámara
- Se selecciona número de frame por segundo
- Se selecciona códec de comprensión

Los requerimientos antes mencionados establecen el SECOB. Se encuentran en las especificaciones técnicas para sistema de CCTV y se puede ver en el anexo N. Para consideraciones de diseño se mencionan las siguientes de cada tipo de cámara.

- Camara IP MiniDomo Antibandalica
- Lente= 3.8 – 9.5 mm
- Codec Compresion= h.264
- Alcance Minimo= 10m

- Apertura = 60°
- Sensor = 1/3"
- Resolucion 1= 640X480 NTSC 30 fps
- Resolucion 2= 1280X720 NTSC 10 fps
- Camara Bullet IP
- Lente= 2.8 – 10 mm
- Codec Compresion= h.264
- Alcance Minimo= 10m
- Apertura = 60°
- Sensor = 1/3"
- Resolucion 1= 640X480 NTSC 30 fps
- Resolucion 2= 1280X720 NTSC 10 fps

PASO 2

Se calcula la resolucion en Megapíxeles , se calculara para la resolucion 640X860 en megapíxeles y luego se tranforara a Byte.

$$\text{Resolucion} - \text{Píxeles} = 640 * 480$$

Ecuación 25 Calcular la Resolución en Megapíxeles

Fuente: Propia

$$\text{Resolucion} - \text{Píxeles} = 307.200 \text{ pixel}$$

$$1 \text{ pixel} = 3 \text{ Byte}$$

$$\text{Resolucion} - \text{Byte} = \frac{3 \text{ Byte}}{1 \text{ pixel}} * 307.200 \text{ pixel}$$

$$\text{Resolucion} - \text{Byte} = 900 \text{ Byte}$$

PASO 3

Se calcula el formato de imagen que se representa el RAW. Se debe realizar un conversion Kbyte a Mbits.

$$X\text{Mbits} = 900 \text{ Byte} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ byte}} * \frac{1 \text{ Mbits}}{1024\text{Kbits}} = 0,007 \text{ Mbits}$$

Ecuación 26 Conversión de Kbyte a Mbits

Fuente: Propia

PASO 4

Se calcula el ancho de banda por cámara en función de los número FPS. Con un % simultaneidad de 60%.

$$AB_{CÁMARA} = \text{FPS} * \text{Resolucion} - \text{Byte} * \% \text{ simultaneidad}$$

Ecuación 27 Calcular Ancho de Banda para una Cámara

Fuente:(Mata, 2010)

$$AB_{CÁMARA} = 30 \frac{\text{imagenes}}{\text{segundo}} * 0,007 \frac{\text{Mbits}}{\text{imagenes}} * 60\%$$

$$AB_{CÁMARA} = 0,126 \text{ Mbps}$$

PASO 5

Se calcula el ancho de banda total del sistemas de CCTV. Para un total de 42 camaras.

$$AB_{TOTAL - CCTV} = AB_{CÁMARA} * \# total - \text{cámaras} * \% \text{ simultaneidad}$$

Ecuación 28 Calcula Ancho de Banda Total de CCTV

Fuente:(Mata, 2010)

$$AB_{TOTAL - CCTV} = 0,126 \frac{Mbps}{\text{cámara}} * 42 \text{ cámaras} * 1\%$$

$$AB_{TOTAL - CCTV} = 5,292 Mbps$$

PASO 6

Se calcula la capacidad de almacenamiento total de 30 días para el sistema de CCTV

*Capacidad – Almacenamiento*_{TOTAL 30 DÍAS – CCTV}

$$= AB_{TOTAL - CCTV} * \frac{1 \text{ Byte}}{8 \text{ bits}} * \frac{3600s}{1 \text{ hora}} * \frac{1G}{1024M} * \frac{1T}{1024} \\ * \frac{12 \text{ horas(movimiento)}}{1 \text{ Día}} * 30 \text{ Días}$$

Ecuación 29 Calcula la Capacidad de Almacenamiento Total de CCTV

Fuente:(Mata, 2010)

$$\begin{aligned}
 & \text{Capacidad – Almacenamiento}_{TOTAL\ 30\ DÍAS - CCTV} \\
 & = 5,292\ Mbps * \frac{1\ Byte}{8\ bits} * \frac{3600s}{1\ hora} * \frac{1G}{1024M} * \frac{1T}{1024} \\
 & * \frac{12\ horas(movimiento)}{1\ Día} * 30\ Días
 \end{aligned}$$

$$\text{Capacidad – Almacenamiento}_{TOTAL\ 30\ DÍAS - CCTV} = 0,81\ TB$$

PASO 6

Se calcula en ancho de banda total por NVR. Cada NVR tiene un total de 16 canales.

$$AB_{TOTAL-NVR} = AB_{CÁMARA} * \# CANALES_{NVR} * \% \text{ simultaneidad}$$

Ecuación 30 Calcula el Ancho de Banda por NVR

Fuente:(Mata, 2010)

$$AB_{TOTAL-NVR} = 0,126\ Mbps * 16 * 1\%$$

$$AB_{TOTAL-NVR} = 2,016\ Mbps$$

PASO 7

Se calcula la capacidad de almacenamiento total por 30 dias de los NVR.

$$\begin{aligned}
 & \text{Capacidad – Almacenamiento}_{TOTAL\ 30\ DÍAS -NVR} \\
 & = AB_{TOTAL-NVR} * \frac{1\ Byte}{8\ bits} * \frac{3600}{1\ hora} * \frac{1G}{1024M} * \frac{1T}{1024\ G} * \frac{12(movimiento)}{1\ DÍA} \\
 & * 30\ DÍAS
 \end{aligned}$$

Ecuación 31 Calcula la Capacidad Total de Almacenamiento por NVR

Fuente:(Mata, 2010)

*Capacidad – Almacenamiento*_{TOTAL 30 DÍAS –NVR}

$$= 2,016 \text{ Mbps} * \frac{1 \text{ Byte}}{8 \text{ bits}} * \frac{3600}{1 \text{ hora}} * \frac{1 \text{ G}}{1024 \text{ M}} * \frac{1 \text{ T}}{1024 \text{ G}} * \frac{12(\text{movimiento})}{1 \text{ DÍA}}$$

* 30 DÍAS

$$\text{Capacidad – Almacenamiento}_{\text{TOTAL 30 DÍAS –NVR}} = 0,311 \text{ TB}$$

3.6.3 Representacion Grafica del Diseño

La figura 38 muestra la arquitectura de red de un sistema de CCTV. Además, mencionar todos los elementos para su funcionamiento y son los siguientes: monitores, cámara IP minidomo, cámara IP encapsulada, NVR 16 canales, servidor de CCTV y la conexión a la red IP de ITTS Cotacachi.



Figura 38 Elementos de un Sistema de Control de Accesos

Fuente:(Consentido, 2014)

La figura 39 muestra punto de fuerza para una camara IP encapsulada. Además, muestra sus elementos que son los siguientes: caja cuadrada 10x10cm, cajetir rectangular profundo y el soporte para la camara.

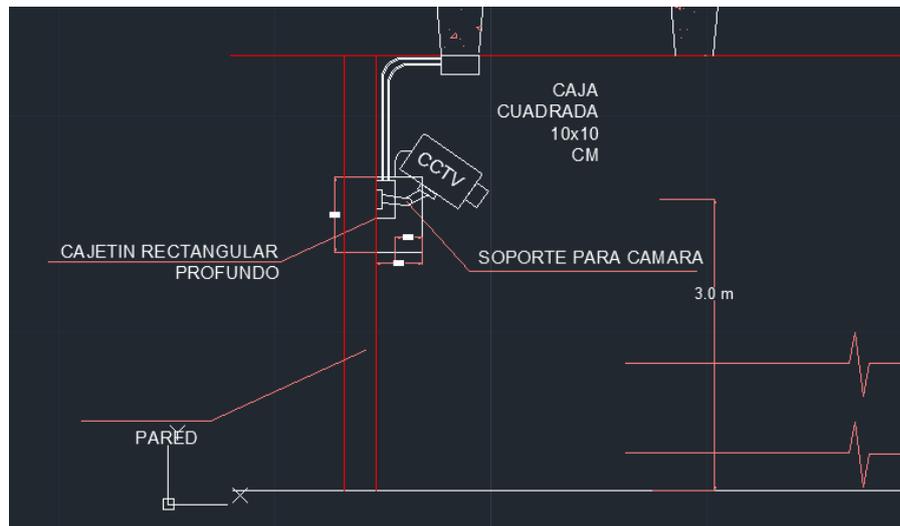


Figura 39 Punto de Fuerza para una Cámara IP Encapsulada

Fuente: Propia

La figura 40 muestra punto de datos para una camara IP encapsulada. Además, muestra sus elementos que son los siguientes: tubería EMT ½” mas conector (2x14 AWG + 1X14 AWG), toma corriente mas fuente DC, faceplate simple mas jack RJ45, tubería EMT ¾” mas conector (1 CABLE FTP CAT 6A), cámara tipo encapsulada, caja plastica 20x20x12 y valum (CONECTOR COAXIAL-RJ45).

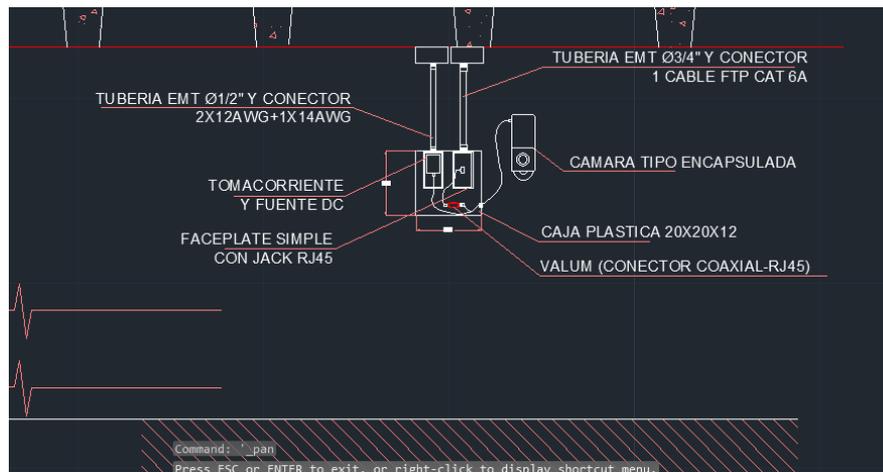


Figura 40 Punto de Datos para una Camara Encapsulada

Fuente: Propia

La figura 41 muestra punto de fuerza y datos para una camara IP minidomo. Además, muestra sus elementos que son los siguientes: tubería EMT ½” más conector (2x14 AWG + 1X14 THHN), toma corriente doble más fuente de 12 VDC-1AMP, cajetín rectangular profundo, conector EMT ¾”, tubería EMT ½” , faceplate simple más jack rj45, patch cord, tornillos tipo mariposa y valum(CONECTOR COAXIAL-RJ45).

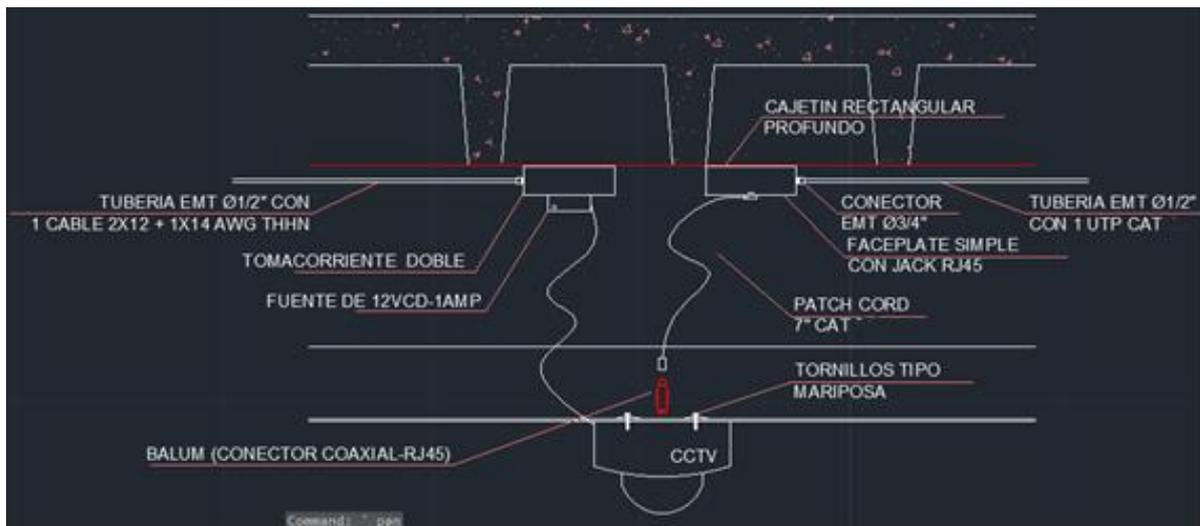


Figura 41 Punto de Fuerza Cámara IP Minidomo

Fuente: Propia

La figura 42 muestra punto de fuerza para una cámara IP encapsulada exteriores. Además, muestra sus elementos que son los siguientes: perno galvanizada, tuerca galvanizada, aranceles de presión, pasa cable, soporte galvanizado (depende del modelo) y tubo metálico de hierro galvanizado 2MX2".

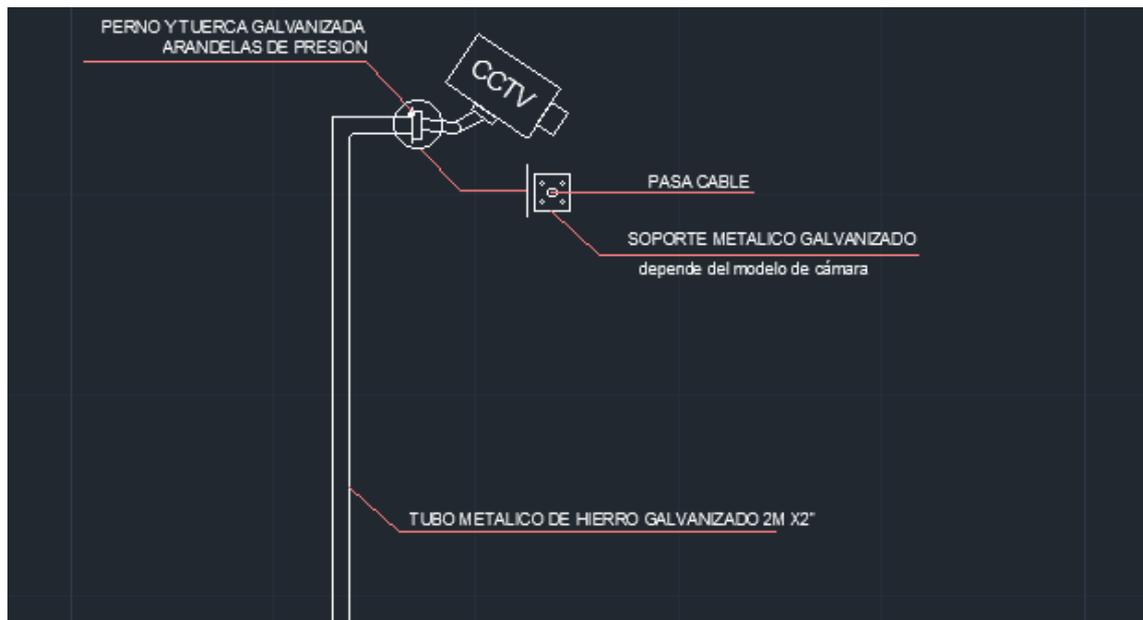


Figura 42 Punto de Fuerza para una Cámara IP Encapsulada Exteriores

Fuente: Propia

La figura 43 muestra punto de datos para una camara IP encapsulada exteriores en la parte inferior. Además, muestra sus elementos que son los siguientes: caja empotrada 20x20x12, tubería EMT 3/4\"/>

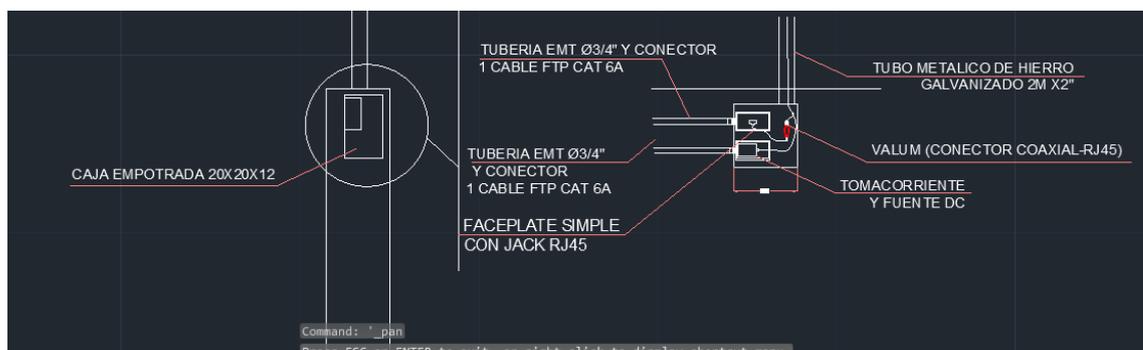


Figura 43 Punto de Datos para Exteriores para una Cámara Encapsulada

Fuente: Propia

La figura 44 y 45 muestran un estudio de campo de visión y longitud focal del objetivo, permitiendo saber el área total de cobertura de cámaras de interiores o exteriores de video ayudando a determinar la ubicación y ángulo. Para ello, se utilizó el software IP Video System Desing Tool.

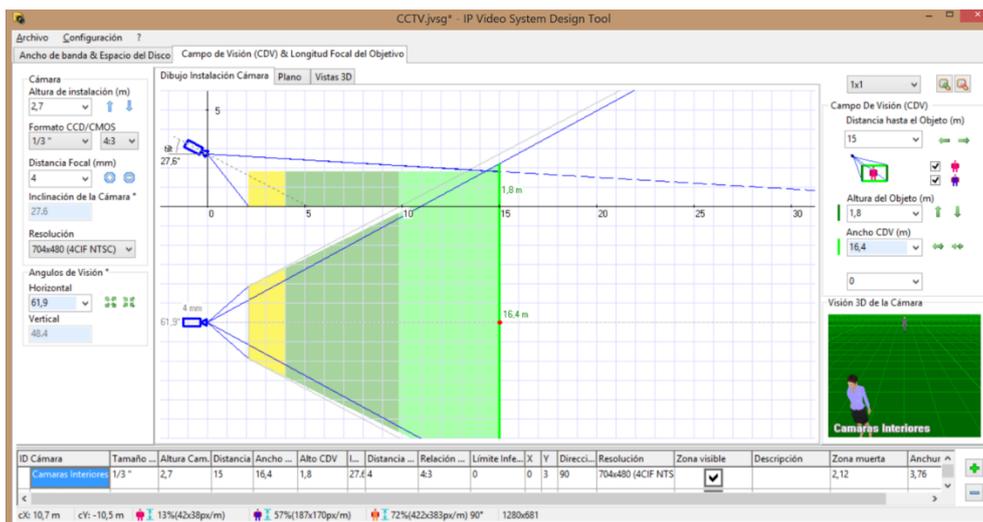


Figura 44 Estudio para Cámaras IP de CCTV para Interiores
Fuente: Propia

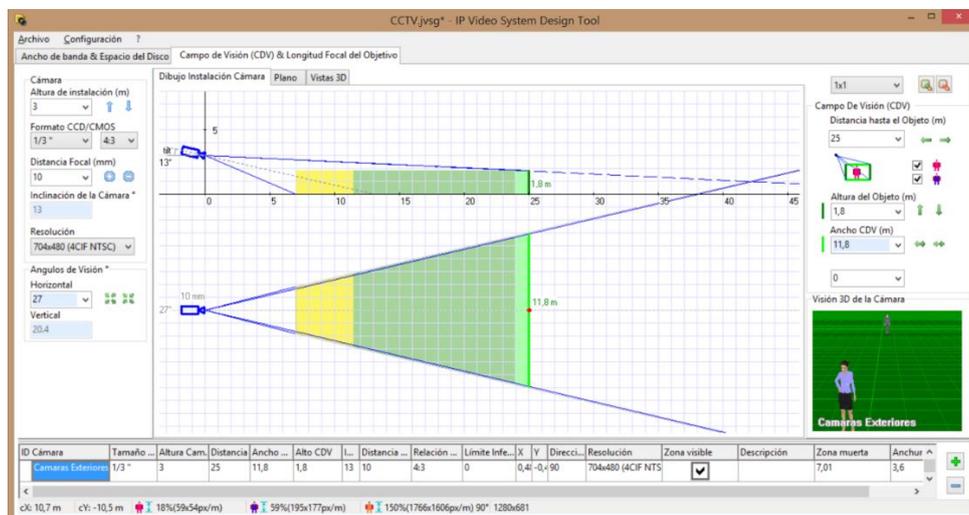


Figura 45 Estudio para Cámaras de CCTV para Exteriores en ITTS
Fuente: Propia

La figura 46 muestra la cobertura de una cámara IP dentro de las infraestructura del ITTS Cotacachi. Puede ver en anexo N, la ubicación de las cámaras de interiores y exteriores.



Figura 46 Cobertura para Cámaras de CCTV para Exteriores en ITTS

Fuente: Propia

La figura 47 muestra la simbología para sistema de CCTV el cual se puede encontrar en los planos en los anexos N.

SIMBOLOGIA (CCTV)	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Cámara en minidomo
	Cámara con encapsulado
	Grabadores digital de video

Figura 47 Simbología para un Sistema de CCTV

Fuente: Propia

3.7 Diseño del Sistema de VoIP

El sistema de teléfono IP permite comunicación en tiempo real para llamadas telefónicas de voz. Además, la calidad de señal de voz análoga debe ser la mejor para ser entendible por ambas partes (emisor/receptor) con una mínima cantidad de pérdida de paquetes. Por otro lado, el ITTS necesita comunicación dentro de edificio y fuera edificio y garantizar calidad y establecimiento del sistema.

Los materiales utilizados en sistema de puesta a tierra son normalizados por SECOB según la normativa interna y son los siguientes:

3.7.1 Materiales

Los equipos se encuentran en anexo L que indica las especificaciones técnicas de networking. Son los siguientes:

- Servidor de Telefonía IP
- Gateway de voz PSTN
- Teléfono IP normal
- Teléfono IP de operadora

3.7.2 Cálculos del Diseño

PASO 1

Se selecciona el códec de audio. Para diseño se eligió por las siguientes razones.

- El códec G.711 se ha implantado en otras obras ya implementadas por SECOB y es gratuito.
- Los equipos Gateway, servidor y teléfonos IP soportan el códec.
- La velocidad de transmisión no se considera las cabeceras RTP, UDP, IP y Ethernet.
- Permite tener un mínimo retardo y pérdida de paquetes.
- Reducido ancho de banda.
- Calidad de sonido aceptable.

A continuación, la figura 48 muestra un compendio de los códecos más utilizados en la actualidad y que a su vez están definidos por la ITU-T.

Codec Information				Bandwidth Calculations			
Codec & Bit Rate (Kbps)	Codec Sample Size (Bytes)	Codec Sample Interval (ms)	Mean Opinion Score (MOS)	Voice Payload Size (Bytes)	Voice Payload Size (ms)	Packets Per Second (PPS)	Bandwidth Ethernet (Kbps)
G.711 (64 Kbps)	80 Bytes	10 ms	4,1	160 Bytes	20 ms	50	87,2 Kbps
G.729 (8 Kbps)	10 Bytes	10 ms	3,92	20 Bytes	20 ms	50	31,2 Kbps
G.723.1 (6.3 Kbps)	24 Bytes	30 ms	3,9	24 Bytes	30 ms	34	21,9 Kbps
G.723.1 (5.3 Kbps)	20 Bytes	30 ms	3,8	20 Bytes	30 ms	34	20, 8 Kbps
G.726 (32 Kbps)	20 Bytes	5 ms	3,85	80 Bytes	20 ms	50	55,2 Kbps
G.726 (24 Kbps)	15 Bytes	5 ms		60 Bytes	20 ms	50	47,2 Kbps
G.728 (16 Kbps)	10 Bytes	5 ms	3,61	60 Bytes	30 ms	34	31,5 Kbps

Figura 48 Códecos de Audio para la Transmisión de VoIP

Fuente: ("Voice Codecs," 2015).

La figura 49 muestra la trama de VoIP para este códec está compuesta por un payload de 160 bytes, este se encapsula en un RTP (12 bytes), UDP (8 bytes), IP (20 bytes) y Ethernet (18 bytes), además del campo FCS (4 bytes) sirve para verificación de errores.

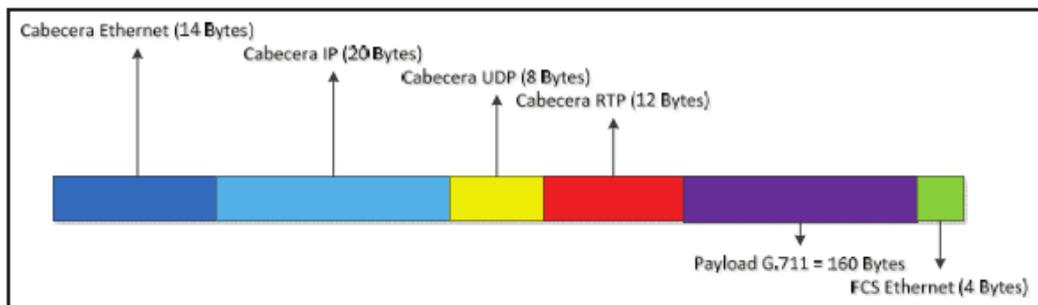


Figura 49 Trama de VoIP en una Red LAN Utilizando el Códec G.711

Fuente: ("Voice Codecs," 2015).

PASO 2

Se calcula cantidad de voz digitalizada.

La ecuación 32 muestra el cálculo para la cantidad voz digitalizada en función de códec y su periodo de empaquetamiento de este.

Cantidad de voz digitalizada en bytes

$$= \frac{\text{Codec}(bps) \times \text{Periodo de empaquetamiento}(\text{segundos}) \times 1 \text{ Byte}}{8 \text{ bits}}$$

Ecuación 32 Calcular la Cantidad de Voz Digitalizada en Función del Códec

Fuente:(Huidobro & Martínez, 2016)

$$\begin{aligned} \text{Cantidad de voz digitalizada en bytes} &= \frac{64000 \text{ bits}}{\text{segundo}} \times 20^{-2} (\text{segundos}) \times 1 \text{ Byte} \\ &= 160 \text{ bytes} \end{aligned}$$

Ecuación 33 Cantidad de Voz Digitalizada en Bytes

Fuente: (Huidobro & Martínez, 2016)

PASO 3

Se calcula el tamaño total de la trama.

La ecuación 34 muestra el tamaño de trama de VoIP con el codeg G.711 el cual es 218 bytes.

Tamaño total de la trama (bytes)

$$\begin{aligned} &= \text{Cabecera Ethernet} + \text{Cabecera IP} + \text{Cabecera UDP} \\ &+ \text{Cabecera RTP} + \text{Payload} + \text{FCS} \end{aligned}$$

Ecuación 34 Tamaño total de Trama de VOIP

Fuente: (Joskowicz, 2015)

Tamaño total de la trama (bytes)

$$\begin{aligned} &= 14 \text{ bytes} + 20 \text{ bytes} + 8 \text{ bytes} + 12 \text{ bytes} + 160 \text{ bytes} + 4 \text{ bytes} \\ &= 218 \text{ bytes} \end{aligned}$$

PASO 4

Se calcula el ancho de banda para la VoIP.

La ecuación 35 muestra el cálculo de ancho de banda de VoIP por cada de los teléfonos IP en función de códec, tamaño de trama y cantidad de voz digitalizada.

$$\text{Ancho de banda (Kbps)} = \frac{\text{Codec(Kbps)} \times \text{Tamaño de la trama en bytes}}{\text{Cantidad de voz digitalizada en bytes}}$$

Ecuación 35 Ancho de Banda de VOIP de G.711

Fuente: (Joskowicz, 2015)

$$\text{Ancho de banda (Kbps)} = \frac{64\text{kbps} \times 218 \text{ bytes}}{160\text{bytes}} = 87,20\text{Kbps}$$

PASO 5

Se calcula valor total de ancho de banda total del sistema. El ITTS tendrá un total de 24 teléfonos IP.

La ecuación 36 muestra el cálculo de ancho de banda total para este sistema en función de ancho de banda de cada teléfono IP, número total de teléfonos IP y su simultaneidad.

$$\text{AB TOTAL} - \text{VOIP} = \text{Ancho de banda por telefono IP (Codec g7.11)} \\ \times \text{Total de telefonos IP} \times \% \text{simultaniedad}$$

Ecuación 36 Ancho de Banda total de VOIP

Fuente: (Joskowicz, 2015)

$$AB\ TOTAL - VOIP = \frac{87,20kbps}{telefono\ IP} \times 24\ telefonos\ IP \times 0,30 = 319,92Kps$$

Tomando en consideración que no todos los usuarios transmiten al mismo tiempo, es decir con un factor de simultaneidad del 30%.

PASO 6

La ecuación 37 muestra como calcular Erlang B, el cual permite manejo de diversos tipos de encolamiento y mide el volumen de tráfico de telefonía en una troncal. Además, es una unidad adimensional.

Para consideraciones de diseño se toma encuentra los siguientes datos:

- 24 días laborables de lunes a sábados.
- Horas laborables 8 cada diarias.
- 192 horas de tráfico ofrecido en un mes laborable.
- 10% de Overhead de procesamiento de llamada
- 15% de tráfico en la hora de mayor tráfico.
- GoS = P (0,01)

$$A_{Erlang} = \frac{\text{horas de tráfico}}{\text{Días Laborables}} * \text{Overhead}_{\text{PROCESAMIENTO LLAMADA}} * (\text{HORA}_{\text{MAYOR TRÁFICO}} + \text{GoS})$$

Ecuación 37 Calcular Earlang B

Fuente:(Huidobro & Martínez, 2016)

$$A_{Erlang} = \frac{192 \text{ horas} * \text{día}}{24 \text{ día}} * 0,15 * (0,10 + 1)$$

$$A_{Erlang} = \frac{192 \text{ horas} * \text{día}}{24 \text{ día}} * 0,15 * (1,10)$$

$$A_{Erlang} = 1,32$$

PASO 7

Se calcula el número de troncales. La figura 50 muestra la relación entre valor Erlang B es de 1,32 que se aproxima a 1,36 y el grado de servicio es de 1% y el número de troncales para el ITTS es de 5.

No. of Trunks (N)	Traffic (A) in erlangs for P =																
	0.1%	0.2%	0.3%	1%	1.2%	1.3%	1.5%	2%	3%	5%	7%	10%	15%	20%	30%	40%	50%
1	0.001	0.002	0.005	0.010	0.012	0.013	0.02	0.020	0.031	0.053	0.075	0.111	0.176	0.250	0.429	0.667	1.00
2	0.046	0.065	0.105	0.153	0.168	0.176	0.19	0.223	0.282	0.381	0.470	0.595	0.796	1.00	1.45	2.00	2.73
3	0.194	0.249	0.349	0.455	0.489	0.505	0.53	0.602	0.715	0.899	1.06	1.27	1.60	1.93	2.63	3.48	4.59
4	0.439	0.535	0.701	0.869	0.922	0.946	0.99	1.09	1.26	1.52	1.75	2.05	2.50	2.95	3.89	5.02	6.50
5	0.762	0.900	1.13	1.36	1.43	1.46	1.52	1.66	1.88	2.22	2.50	2.88	3.45	4.01	5.19	6.60	8.44
6	1.15	1.33	1.62	1.91	2.00	2.04	2.11	2.28	2.54	2.96	3.30	3.76	4.44	5.11	6.51	8.19	10.4
7	1.58	1.80	2.16	2.50	2.60	2.65	2.73	2.94	3.25	3.74	4.14	4.67	5.46	6.23	7.86	9.80	12.4
8	2.05	2.31	2.73	3.13	3.25	3.30	3.40	3.63	3.99	4.54	5.00	5.60	6.50	7.37	9.21	11.4	14.3
9	2.56	2.85	3.33	3.78	3.92	3.98	4.08	4.34	4.75	5.37	5.88	6.55	7.55	8.52	10.6	13.0	16.3
10	3.09	3.43	3.96	4.46	4.61	4.68	4.80	5.08	5.53	6.22	6.78	7.51	8.62	9.68	12.0	14.7	18.3
11	3.65	4.02	4.61	5.16	5.32	5.40	5.53	5.84	6.33	7.08	7.69	8.49	9.69	10.9	13.3	16.3	20.3
12	4.23	4.64	5.28	5.88	6.05	6.14	6.27	6.61	7.14	7.95	8.61	9.47	10.8	12.0	14.7	18.0	22.2
13	4.83	5.27	5.96	6.61	6.80	6.89	7.03	7.40	7.97	8.83	9.54	10.5	11.9	13.2	16.1	19.6	24.2
14	5.45	5.92	6.66	7.35	7.56	7.65	7.81	8.20	8.80	9.73	10.5	11.5	13.0	14.4	17.5	21.2	26.2
15	6.08	6.58	7.38	8.11	8.33	8.43	8.59	9.01	9.65	10.6	11.4	12.5	14.1	15.6	18.9	22.9	28.2
16	6.72	7.26	8.10	8.88	9.11	9.21	9.39	9.83	10.5	11.5	12.4	13.5	15.2	16.8	20.3	24.5	30.2
17	7.38	7.95	8.83	9.65	9.89	10.0	10.19	10.7	11.4	12.5	13.4	14.5	16.3	18.0	21.7	26.2	32.2
18	8.05	8.64	9.58	10.4	10.7	10.8	11.00	11.5	12.2	13.4	14.3	15.5	17.4	19.2	23.1	27.8	34.2
19	8.72	9.35	10.3	11.2	11.5	11.6	11.82	12.3	13.1	14.3	15.3	16.6	18.5	20.4	24.5	29.5	36.2
20	9.41	10.1	11.1	12.0	12.3	12.4	12.65	13.2	14.0	15.2	16.3	17.6	19.6	21.6	25.9	31.2	38.2

Figura 50 Trama de VoIP en una Red LAN Utilizando el Códec G.711

Fuente: ("Voice Codecs," 2015).

Se puede mirar en los anexos Ñ las especificaciones técnicas del sistema, planos de implantación en los anexos U, V, diagramas unifilares X, Y, detalle constructivo del sistema en anexo Z y tabla de rubro en anexo B.

3.7.3 Representación Grafica

La figura 51 muestra una arquitectura básica para un sistema de VoIP. Además, identifica los elementos principales del sistema que son: Gateway PSTN, servidor y teléfono IP.

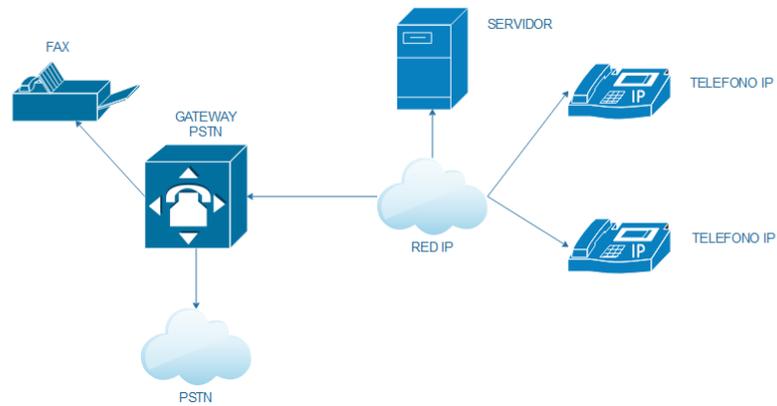


Figura 51 Arquitectura de Sistema de VoIP
Fuente: Propia.

La figura 52 muestra como identificar un punto dedicado a voz en los planos, para una mejor visualización puede ver el anexo U y V.

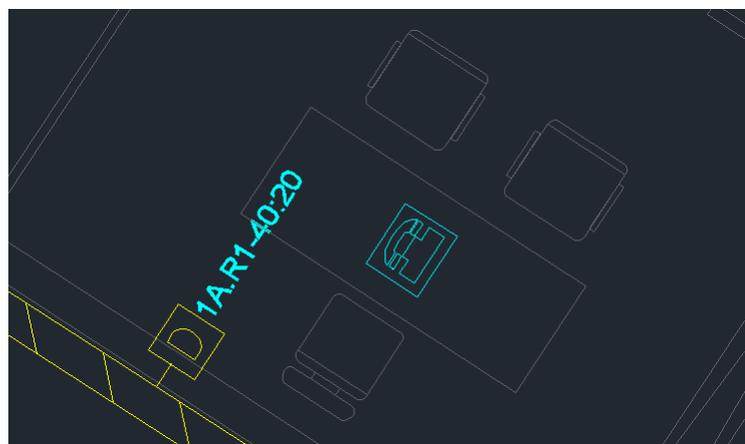


Figura 52 Inditificación en Plano de un Punto de Datos de VoIP
Fuente: Propia.

3.8 Diseño del Sistema de Audio

El sistema de audio tiene como objetivo emitir mensajes de audio de evacuación en caso de ocurrir un sistema de evacuación. Además, mediante un software del sistema puede transmitir mensajes tipo operadora para localización de personas o otros. Por otro lado, el sistema debe poder interconectar a la red mediante el protocolo TCP/IP para manejo de mensajes por la intranet.

Los materiales utilizados en sistema de puesta a tierra son normalizados por SECOB según la normativa interna y son los siguientes:

3.8.1 Materiales

- **PTo para parlante de hall con cable multifilar No 12 AWGX2**
 - Tubería Conduit EMT ½”
 - Conector EMT ½”
 - Unión EMt ½”
 - Abrazadera de ½”
 - Cable Gemelo 2X14
- **PTo para salida Audio/Video**
 - Tubería Conduit EMT 2” UC
 - Conector EMT 2”
 - Unión EMt 2”
 - Abrazadera de 2”
 - Cable RCA L/R 12 M

- Caja de tol cuadrada de 10X10 cm con tapa
- Cable HDMI 12 m
- Cable VGA 12 m
- **PTO parlante de 2 Vías**
 - Tubería Conduit EMT ½”
 - Conector EMT ½”
 - Unión EMt ½”
 - Abrazadera de ½”
 - Cable Gemelo 2X14
- **Parlante techo 6W 100V 93 dB**
- **Micrófono Profesional IP PS16 UC**
- **Amplificador de 240W UC**
- **Amplificador de 120W UC**
- **Parlante de 2 Vías**
- **Amplificador para sala de conferencias**
- **Extreamer 100**
- **Rack7UR para amplificador**
- **Computador y software de administración de audio**

3.8.2 Criterios y caculo de Diseño

PASO 1

Los amplificadores serán conectados hacia el switch de acceso, considerando que para cada bloque tiene un cuarto de equipos o telecomunicaciones.

PASO 2

El sistema posee un software que permite realizar la integración de cada uno de los amplificadores que se encuentran distribuidos en los racks, con la capacidad de ser administrables mediante la red. Además, permite tener un monitoreo del funcionamiento del equipo y transmisión sectorizada de los mensajes.

PASO 3

El software deberá ser instalado en el servidor principal, se encontrará ubicada el rack del cuarto de comunicaciones en el bloque administrativo, con un acceso remoto para lo cual todo el sistema deberá ser integrable a la red mediante protocolo TCP/IP, como en las especificaciones se lo indiquen.

PASO 4

El cableado que se realiza desde la central hacia cada uno de los parlantes será realizado con un cable de 2 conductores 14 AWG apantallado y deberá ser instalado por medio de tubería

EMT 3/4", además se debe de considerar todos los accesorios de tubería para realizar la instalación.

PASO 5

Bajo ningún motivo dicho cableado debe mezclarse con cableado eléctrico de potencia, dado que eso generaría perturbaciones en la señal de audio las especificaciones de equipos y materiales a utilizar se muestra en anexo O.

PASO 6

La arquitectura del sistema de audio debe tener la capacidad de transmitir y mezclar eventos de llamado, mensajes en vivo, alarmas, audio evacuación, anuncios entre otros. Se debe de tomar en cuenta que la distribución está realizada en dos zonas una de interiores que es para todas las salas de audiencia y exteriores para los pasillos y zonas abiertas como también gradas en cada piso.

Los parlantes serán colocados según la distribución de cada piso del edificio que puede observar en anexo Q y R, para esto se toma muy en cuenta el tipo de aplicación de cada piso como son:

- Oficinas cerradas
- Sala de conferencias
- Salas de reuniones
- Puestos de trabajo

La figura 53 muestra el esquema de distribución del sistema de sonido conectado a una red local LAN, los amplificadores se encontrarán ubicados en diferentes lugares puedan comunicarse con servidor.

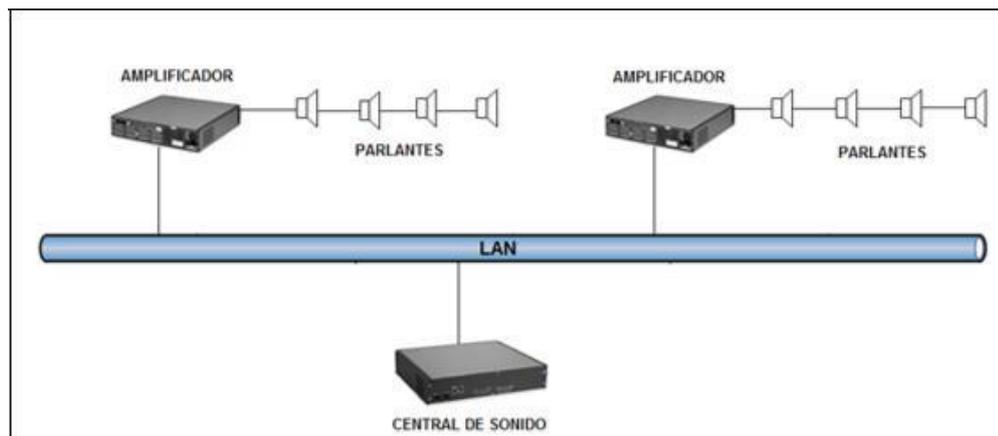


Figura 53 Esquema de Conexión de Amplificadores

Fuente: (Jiménez Pérez, 2012)

PASO 7

La conexión de parlantes se considerada en este diseño, es con el fin de conectar un número de parlantes acorde a la potencia máxima permitida por cada canal del amplificador. Vale mencionar que las distancias consideradas en interiores se establecieron en un radio de propagación considerada por cada parlante. Por otro lado, para el cual diámetro de propagación es 7 m, al generar un conjunto de conexiones en el canal la distancia puede crecer por esta razón, pero se debe considerar un valor de pérdidas establecida por las características propias del cable, distancias y su resistividad que son directamente proporcionales.

La figura 54 muestra la conexión de parlantes de manera distribuida lo cual permitirá realizar un mantenimiento preventivo y correctivo sin manipular los parlantes.

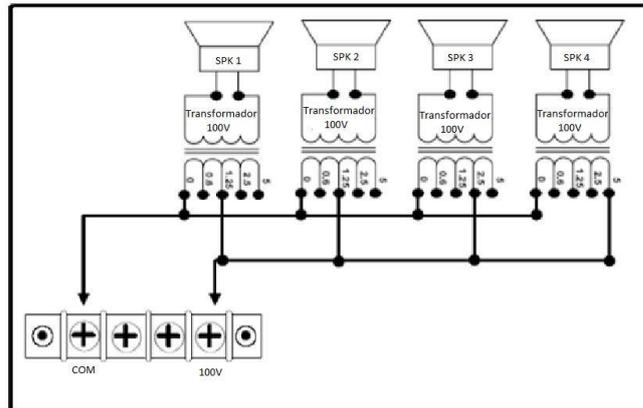


Figura 54 Esquema de Conexión de Parlantes en forma Distribuida

Fuente: (Jiménez Pérez, 2012).

La garantía del sistema debe incluir transformadores en cada parlante permite recibir la señal mediante la línea de 100v, lo cual es manejado a través del transformador hacia el equipo, tomar en cuenta que no debe exceder de un número máximo de 14 parlantes empotrados en cielo falso y un máximo de 5 empotrados de pared por sus respectivas potencias 10 y 30 w por canal.

PASO 8

El cálculo de potencia del amplificador es considerado que cada bloque tiene su propio amplificador, para que el momento de ser implantado el audio exterior, se conecte al amplificador más cercano al bloque, manteniendo amplificadores con potencia mínimas de 360w, y de un valor comercial, además de considerar una correcta distribución y prolongación de vida útil del equipo, se conectara por cada línea el número de dispositivos según la ubicación en planos se ver en anexo R,S y diagramas unifilares que puede ver en los anexos X, Y.

PASO 9

Para el dimensionamiento del amplificador y la protección de este se ha considerado un 25% más de la potencia calculada esto se puede observar en el factor fs.

La figura 55 muestra el cálculo de potencias para los parlantes de 10w que se encuentran distribuidos en dos canales, cada parlante tiene un voltaje de funcionamiento de 70 a 100 voltios, considerando un factor de utilización Fs de 1.25%. La potencia real que indica en las especificaciones técnicas de cada parlante. La corriente Max es de 2,15 (A) tomando en cuenta que sea una alimentación de 70 v y una corriente Min de 1.76 (A) siendo el caso para 100 v.

Bloque	CANAL 1		CANAL 2		(V)	# P	P. CH 1	P.CH	FS	Potenci	P. REAL
	10 w	30 w	10 w	30 w			(W)	2(W)	(%)	a	
Básico	7	0	1	0	70-100	22	70	150	73	313	360

Figura 55 Dimensionamiento Total de Amplificadores para el Sistema
Fuente: Propia

Tomando como referencia las especificaciones AWG, indica el tipo de cable se debe utilizar según paso de corriente, la tabla indica que se debe colar un cable de calibre AWG 16, pero por seguridad del equipo y de un desgaste de este se considerara el uso de cable AWG 14.

Se puede mirar en los anexos O las especificaciones técnicas del sistema, planos de implantación en los anexos Q, R, diagramas unifilares X, Y, detalle constructivo del sistema en anexo Z y tabla de rubro en anexo B.

PASO 10

El uso de borneras para riel DIN sin tornillo de cuatro conductores es para realizar conexiones distribuidas, esto quiere decir que al momento de desconectar los cables conductores se pueden realizar mantenimientos y pruebas a los equipos sin llegar a topar los amplificadores.

PASO 11

En este diseño las salidas de sonido serán ubicadas en postes de 5 metros de altura en la ubicación mostrada de acuerdo con los planos de Implantación del sistema. Se utilizarán megáfonos para exteriores de 25W, los mismos que se encuentran zonificados y conectados a una central de megafonía ubicada en la secretaría del bloque administrativo. Además, se ha considerado ubicar un expansor de zonas con la finalidad de segmentar el envío de mensajes a través de la ITTS. Se ha colocado dispositivos de llamada en la Secretaría del Bloque Administrativo como en la Sala de Profesores del Bloque de Aulas del ITTS.

3.8.3 Representación Gráfica del Diseño

La figura 56 muestra la ubicación de los parlantes de interiores distribuidos en diferentes zonas del área a analizar. Para esto se utiliza el software EASE que permite la simulación de cobertura de cada uno de los parlantes ubicados en ciertas posiciones. Estos colores más identificables son: amarillo (cobertura de sonido alta), verde (cobertura de sonido media) y azul (cobertura de sonido baja).



Figura 56 Distribución de Parlantes en ITTS con software EASE
Fuente: Propia

La figura 57 muestra la simbología y descripción de los elementos para un sistema de audio de interiores.

SIMBOLOGIA	
SIMB.	DESCRIPCION
	Salida para parlante de cielo falso
	Salida de
	Amplificador
	Tubería EMT de 1/2" con cable de audio No. 2x14 AWG
	Tubería EMT de 1/2" con cable de micrófono

Figura 57 Simbología para Sistema de Audio Interiores
Fuente: Propia

La figura 58 muestra la simbología y descripción de los elementos para un sistema de audio de exteriores.

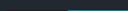
SIMBOLOGIA	
	TUBERIA DE PVC PESADA DE 2 "
	CAJA DE PASO DE 60 X 60
	POSTE ORNAMENTAL DE 4 METROS PARA SIRENA

Figura 58 Simbología para Sistema de Audio Exteriores
Fuente: Propia

La figura 59 muestra como reconocer simbología y ubicación de los parlantes de exteriores antes mencionada en el plano.

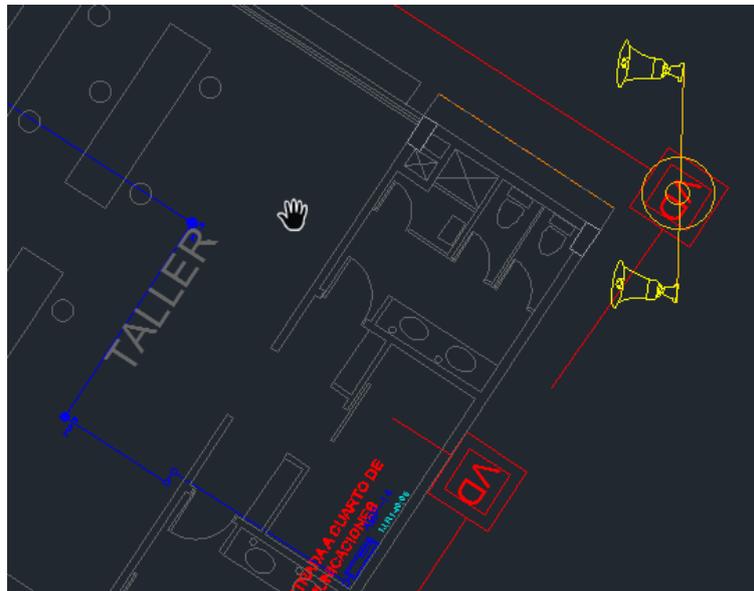


Figura 59 Simbología para Sistema de Audio Exteriores

La figura 60 muestra como reconocer la ubicación y simbología de los parlantes de interiores, amplificador de señal, salida de audio y su punto de datos en plano.

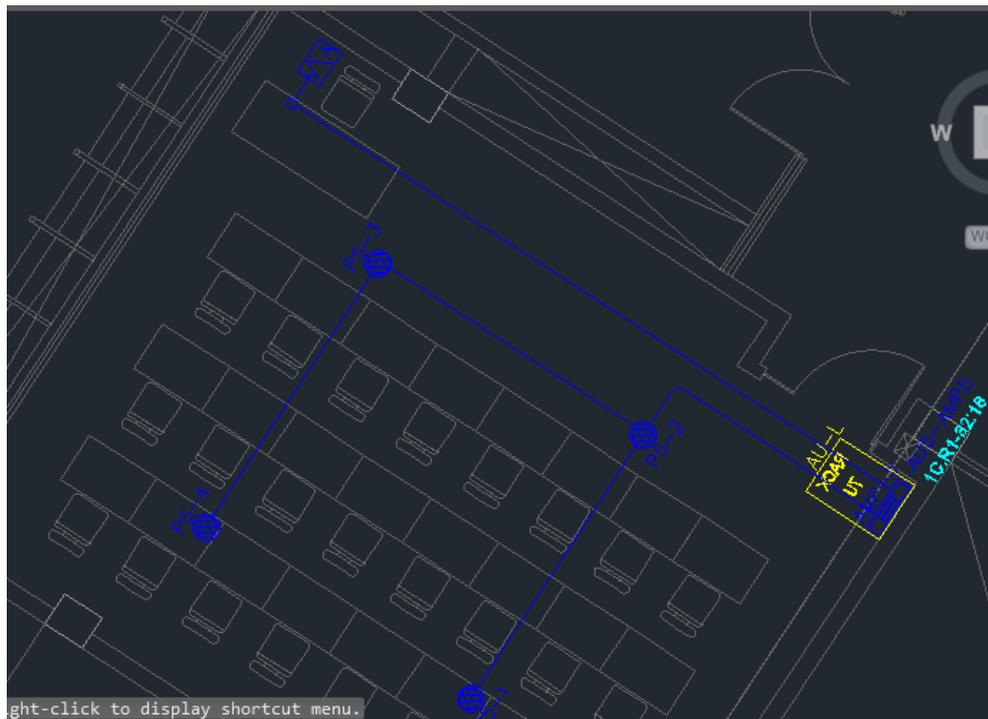


Figura 60 Ubicación de Parlantes en el Interior del ITTS

La figura 61 muestra conexión de un sistema de audio para exteriores en el ITTS Cotacachi. Además, se puede identificar los siguientes elementos: estación de llamada (administración), estación de llamada(talleres), central de audio, cable de audio 2x14 AWG, identificación de postes y parlantes de exteriores.

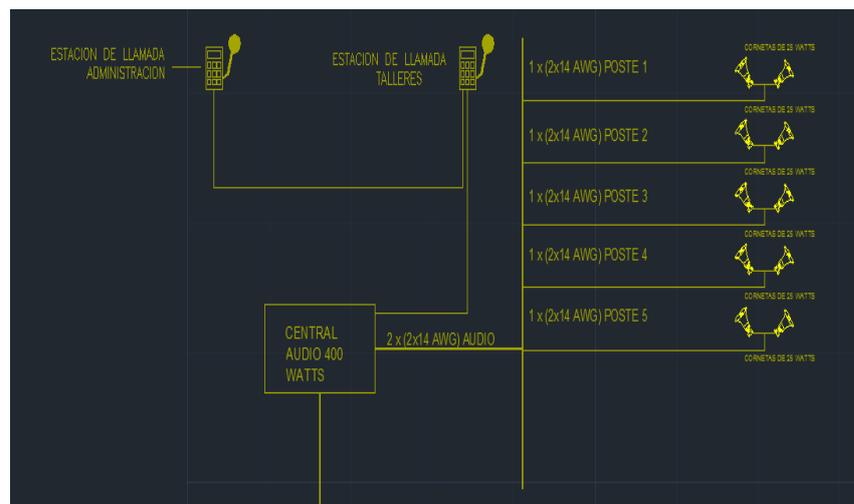


Figura 61 Diagrama de Conexión para Sistema de Audio para Exteriores

Este diseño se lo ha realizado a través de un software especializado para audio, en el cual SECOB tiene la licencia comprada y se lo utiliza para solo obras que estén plan de trabajo de institución pública del estado se puede observar en anexo ZA.

Se puede mirar en los anexos O las especificaciones técnicas del sistema, planos de implantación en los anexos Q, R, diagramas unifilares X, Y, detalle constructivo del sistema en anexo Z y tabla de rubro en anexo B.

3.9 Diseño del Sistema de Ups

El sistema de UPS permite dimensionamiento de servicio eléctrico de respaldo. Para las cargas críticas de tecnología dentro de un cuarto de telecomunicaciones, cuarto equipos, centro de datos entre otros. Uno de los principales criterios que determinan la carga es la disponibilidad de aplicaciones instaladas en ITTS Cotacachi.

Por otro lado, ITTS Cotacachi cuenta con 9 rack de comunicaciones entre ellos están distribuidos en el cuarto de telecomunicaciones y cuarto de equipos de cada uno de los bloques ya indicados anteriormente. Por consideraciones internas de SECOB solo se indica el diseño por distribución de potencias para tecnología en redes sin especificar la parte eléctrica. Además, se indica que la infraestructura de ITSS tiene un diseño de UPS para todas las instalaciones que necesite respaldo de energía entre estos puede ser maquinaria, equipos de tejido entre otros.

3.9.1 Materiales

- UPS 7kW

3.9.2 Criterios y cálculos de diseño

PASO 1

Se debe analizar, si los equipos en el rack de comunicaciones son de antigua generación y nueva generación. Par los equipos de nueva generación y consumo de energía depende otro factor importante que es tipo de aplicaciones. Según implementaciones implementadas

anteriormente el SECOB determinar que cada centro de datos por cada rack de comunicaciones tiene una densidad operativa promedio 600 a 1000 W.

PASO 2

Se debe verificar si los equipos instalados en rack son bifásico o trifásicos. El consumo de Bifásico es de 6KW y trifásico 18KW. Lo cual nos indican que valor a pagar de consumo eléctrico será mayor en equipos trifásicos. En este diseño todo el equipo es bifásicos.

PASO 3

Se procede seleccionar los racks de comunicaciones a proteger por el sistema de UPS.

Se procede a calcular la potencia total de cada uno de ellos. Los racks A al E están dentro de los bloques principales donde existirá mayor cantidad de flujo de usuarios por lo cual su potencia promedio es de 600 W y para rack E a F cantidad de usuario será media por la razón que son talleres por lo cual su potencia promedio será 300 W.

$$Potencia_{TOTAL(W)} = cantidad * Potencia_{UNITARIA(W)}$$

Ecuación 38 Formula para Calcular Potencia Total en el Rack

Fuente:(Vargas Bautista et al., 2016)

La tabla 29 muestra el consumo de potencia de consumo unitaria y total para los Rack de comunicaciones.

Tabla 29 Requerimiento de Potencia para cada Rack

Descripción	Cantidad	Potencia Unitaria	Potencia Total
		Watts	Watts
Rack A	1	600	600
Rack B	1	600	600
Rack C	1	600	600
Rack D	1	600	600
Rack E	1	600	600
Rack F	1	600	600
Rack H	1	300	300
Rack I	1	300	300
Rack J	1	300	300
Total			4500

Fuente: Propia

El promedio de consumo de potencia de todos racks de comunicaciones es de 4500W.

PASO 4

Se calculo los coeficientes de simultaneidad, crecimiento y seguridad. Luego potencia requerida del sistema UPS.

El coeficiente de simultaneidad tiene un valor de 0,7 a 1

$$\text{Coeficiente}_{\text{SIMULTANIEDAD}} = \text{Valor}_{\text{SIMULTANIEDAD}} * \text{Potencia}_{\text{TOTAL}(W)}$$

Ecuación 39 Fórmula para Calcular Coeficiente de Simultaneidad

Fuente:(Vargas Bautista et al., 2016)

El coeficiente de crecimiento tiene un valor de 1 a 1,5

$$\text{Coeficiente}_{\text{CRECIMIENTO}} = \text{Valor}_{\text{CRECIMIENTO}} * \text{Coeficiente}_{\text{SIMULTANIEDAD}(W)}$$

Ecuación 40 Fórmula para Calcular Coeficiente de Crecimiento

Fuente:(Vargas Bautista et al., 2016)

El coeficiente de seguridad tiene un valor de 1,2

$$\text{Coeficiente}_{\text{SEGURIDAD}} = \text{Valor}_{\text{SEGURIDAD}} * \text{Coeficiente}_{\text{CRECIMIENTO}(W)}$$

Ecuación 41 Fórmula para Calcular Coeficiente de Seguridad

Fuente:(Vargas Bautista et al., 2016)

La potencia del sistema es equivalente al coeficiente de seguridad tiene valor de 5832 W. En la siguiente tabla 30 muestra los resultados para los coeficientes de simultaneidad, crecimiento y seguridad.

Tabla 30 Resumen de Potencia para Sistema de UPS

Coefficientes		
Carga inicial (W)		4500
Coefficiente simultaneidad	0,9	4050
Coefficiente crecimiento	1,2	4860
Coefficiente seguridad	1,2	5832
Potencia requerida en Watts		5832

Fuente: Propia

PASO 5

Se calcula valor de potencia que debe el sistema UPS para soportar toda la carga crítica de IT.

$$Factor_{POTENCIA} = 0,9$$

$$Potencia_{(VA)} = \frac{Potencia_{(W)}}{Factor_{POTENCIA}}$$

Ecuación 42 Fórmula para Calcular Potencia de Carga Crítica
Fuente: (Vargas Bautista et al., 2016)

$$Potencia_{(VA)} = \frac{5832}{0,9}$$

$$Potencia_{(VA)} = 6,48kW$$

La figura 62 muestra un diagrama de conexión para conectar la carga eléctrica de los equipos de telecomunicaciones al UPS.

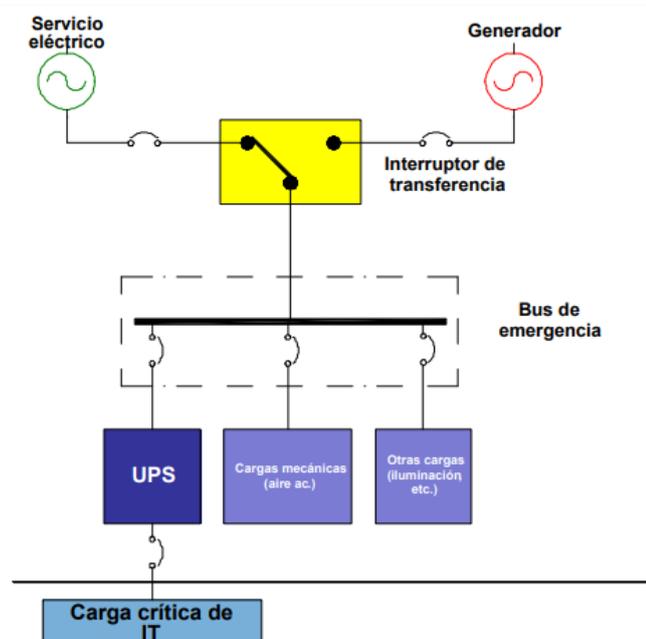


Figura 62 Diagrama de un Sistema de UPS
Fuente: (Vargas Bautista et al., 2016)

3.10 Etiquetamiento de Elementos

A continuación, se presenta el etiquetado de los siguientes elementos: cuartos de telecomunicaciones, racks, patch panels, áreas de trabajo, entre otros.

La tabla 31 muestra los identificativos que deben estar impresos en cada uno de las etiquetas que contienen los siguientes parámetros: nombre rack, ubicación, ID Rack, ID posición en rack, ID aplicación y número de puerto de conexión.

Tabla 31 Etiquetamiento para Cuarto de Telecomunicaciones.

ETIQUETA						
NOMBRE	PLANTA BAJA	PLANTA ALTA	ID	ID. P	APLICACIÓN	# PUERTO
RACK A	PB	PA	RA	40,32,32,28	D,V,S,C,L,A	1 AL 24
RACK B	PB		RB	40	D,V,S,C,L,A	1 AL 24
RACK C	PB	PA	RC	40,36,32,28,24	D,V,S,C,L,A	1 AL 24
RACK D	PB	PA	RD	40,36,32,28,24	D,V,S,C,L,A	1 AL 24
RACK G	PB		RG	40	D,V,S,C,L,A	1 AL 24
RACK E	PB	PA	RE	40,36,32,28,24	D,V,S,C,L,A	1 AL 24
RACK F	PB	PA	RF	40,36,32,28,24	D,V,S,C,L,A	1 AL 24
RACK H	PB		RH	40	D,V,S,C,L,A	1 AL 24
RACK I	PB		RI	40	D,V,S,C,L,A	1 AL 24

Fuente: Propia

Las etiquetas serán colocadas en la parte superior e inferior, en la parte frontal y posterior del rack o gabinete.

3.10.1 Etiquetamiento Patch Panels y ODF.

La identificación estará conformada por la etiqueta del rack y el número de la unidad de rack (UR) en el que se localiza. Por otro lado, la posición de cada (UR) se realiza de abajo hacia arriba.

La figura 63 muestra la ubicación que deben estar colocadas las etiquetas en el rack de comunicaciones. Para poder identificar el rack, se ve una etiqueta se encuentran en parte

superior y otra en parte inferior. Por otro lado, también se encuentran las etiquetas en sus elementos tales como: router, patch panel, entre otros. (ANSI/TIA-606B, 2012)

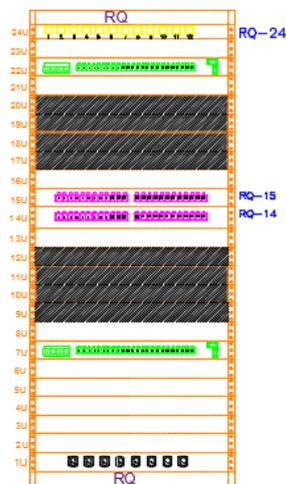


Figura 63 Diagrama Identificación para Etiquetamiento de Rack

Fuente: Propia

La figura 64 muestra un diagrama de ubicación de etiqueta en un patch panel de 14 puertos, la etiqueta cuenta varios identificativos que se describe a continuación:



Figura 64 Diagrama Identificación para Etiquetamiento de Rack

Fuente: Propia

Dónde:

- PB o PA = Número de piso ubicación del Cuarto de Telecomunicaciones
- RQ = Identificación del rack.
- 15 = Identificación del patch panel.

- D = Datos (Este indica el tipo de servicio que se va a brindar D: Datos, V: Voz y datos, S: Datos/Access Point, C: Datos/Cámaras CCTV, L: Datos/Lectores de proximidad y huella digital, A: Datos/ Audio).
- 02 = Posición del puerto en el patch panel.

Además, hay que considerar que para los patch panels de los racks de acceso, el origen y destino es el mismo, debido que se encuentran en las mismas áreas de trabajo. Por lo tanto, se utiliza el mismo etiquetado.(ANSI/TIA-606B, 2012)

3.10.2 Etiquetamiento de Enlaces de Fibra Óptica.

El etiquetado para los enlaces de fibra óptica, se lo realiza desde los racks de acceso. La etiqueta tiene los identificativos tales como; número de piso, ubicación, el número de hilos de fibra óptica, el tipo fibra utilizando. En este diseño es multimodo se la representa así (MM) y se colocara la etiqueta en la chaqueta del medio de transmisión.(ANSI/TIA-606B, 2012)

La tabla 32 muestra la descripción una etiqueta para fibra óptica entre Near End y Far End, para una mejor descripción mire el anexo G.

Tabla 32 Etiquetamiento para Enlaces de Fibra Óptica

Near End	Far End
PB.RA-44-1/PB.RB-44-2-1H-6H-MN	PB.RB-44-2/PB.RA-44-1-6H-1H-MN

Fuente: Propia

Debemos señalar que cada uno de los hilos de fibra óptica y debe etiquetarse en los extremos. Para ello se manejará la identificación H1, H2, H3, H4, H5, H6 respetivamente dependiendo el número de hilos de la fibra óptica.

3.10.3 Etiquetamiento de Sistema de Puesta a Tierra.

Es necesario el etiquetado de cada uno de los elementos del sistema de aterramiento, estos elementos son: TMGB, TGB y de manera opcional el TBB. Por ejemplo, la siguiente etiqueta permite identificar al TGB para cada Cuarto de Telecomunicaciones y su TMGB.

- PB-RA-TGB
- PB-RB-TGB
- SUBSUELO-TMGB

Para el caso del TGB los dos primeros caracteres representan el piso y ubicación del Cuarto de Telecomunicaciones, para el resto de elementos que conforman el sistema de aterramiento la identificación es similar, como se puede observar para el TMGB, en caso de existir varios elementos que cumplen la misma funcionalidad, se agrega al final de la etiqueta caracteres numéricos que los diferencien.(ANSI/TIA-606B, 2012)

- PB-RA-TBB1
- PB-RB-TBB2

3.11 Metodología de Construcción en General

3.11.1 Tuberías y Accesorios EMT.

Los conductores de los sistemas eléctricos y electrónicos deben ser instalados dentro de tuberías Conduit metálicas del tipo EMT, con uniones y conectores de tornillo.

El montaje de la tubería se realizará de la siguiente forma:

- Todas las tuberías deberán ser soportadas en las losas y empotradas en las paredes.
- Los tramos de la tubería deberán ser continuos entre cajas de salida, tableros, cajas de conexión. Además, empalmados de forma adecuada con los conectores con la caja.
- No se permitirán más de tres curvas de 90 grados o su equivalente, en cada tramo de tubería entre cajas.
- Todas las cajas de salida deberán estar perfectamente ancladas, así como los tramos de tubería expuesta.
- Los cortes de tubería deben ser perpendiculares al eje longitudinal y eliminado toda rebaba.
- Durante la construcción las bocas de los tubos que no terminen en cajas. Deberán ser adecuadamente tapadas para evitar el ingreso de materiales de construcción. Así mismo, los tramos de tuberías y cajas deben asegurarse adecuadamente a los hierros de las estructuras para evitar su movimiento

durante el vaciado del hormigón, en los casos en donde la tubería vaya empotrada en él.

- Antes de proceder a pasar los conductores, se deberá limpiar perfectamente la tubería, las cajas y los tableros.
- Todas las tuberías eléctricas y electrónicas deberán instalarse separadas de otras instalaciones, principalmente de aquellas que pueden elevar la temperatura de los conductores.
- Todas las tuberías deben colocarse de tal manera que no soporten esfuerzos mecánicos.

A continuación, se realiza la identificación de tuberías ya que es necesario identificarlos por colores por gran dimensión infraestructura. De tal manera, si se ocasionara un daño se lo puede identificar de manera rápida y solucionarlo.

3.11.2 Identificación de Tubería.

Para la identificación de cada sistema, las tuberías deben ir pintadas de diferente color para su acceso a solucionar cualquier tipo daño o mantenimiento de la red.

- **Azul:** Redes horizontales de cableado estructurado.
- **Blanco:** Redes de cableado estructurado de 1er nivel (backbone).
- **Celeste:** Circuitos de sonorización ambiental.
- **Amarillo:** Circuitos de seguridad, alarmas, control accesos.
- **Anaranjado:** Circuitos de acometidas de telecomunicaciones.

Toda tubería será identificada en todo su tramo en la instalación puede ver los de colores identificación para sistemas electrónicos y eléctricos en anexos J y K.

3.11.3 Detalle de Interconexión de Sistemas y Acometida.

La acometida de servicios de telecomunicaciones se realiza a través de la pared del edificio, y continúa al cuarto o espacio de acometidas designado. La acometida de entrada puede contener la construcción de rutas que conectan el cuarto de equipos o cuarto de equipos comunes (compartidos), y otros edificios en situaciones de campus.

Entradas Inalámbricas también pueden formar parte de la acometida.

Accesorios mecánicos (por ejemplo, tuberías, conductos, tubos neumáticos) no relacionados con el soporte de acometida de entrada no deberían ser instalados, transitar o ingresar en la acometida de telecomunicaciones.

Los proveedores de acceso y proveedores de servicios deberán ser contactados para establecer sus requisitos y explorar alternativas para la prestación de servicios.

La ubicación de otros servicios generales, tales como: eléctrico, agua, gas y alcantarillado, deberán ser considerados en la selección de la ubicación de la acometida de telecomunicaciones.

Cuando se coloquen transmisores o receptores inalámbricos, se debe evitar la interferencia de la línea de vista y la interferencia de la señal.

Capítulo IV Análisis y Costo Beneficio

En este capítulo se realiza el análisis de costo beneficio mediante el análisis de ingresos y egresos que se encuentran en flujo de caja operaciones que permite cuantificar estos valores. Se debe recalcar que ingresos valorables de este proyecto son netamente social según evaluación financiera fiscal, esto quiere decir que no generan bienes o servicios que generen ingresos económicos al proyecto.

Para los ingresos se ha considerado lo siguiente:

- Beneficio que obtiene al matricularse cada estudiante en el ITTS Cotacachi con una inflación de 5% anual en un periodo de 5 años.
- Aumento de estudiantes en un 25% según la tasa neta de asistencia en educación superior a nivel técnico y tecnológico.

Para los egresos se ha considerado lo siguiente:

- Depreciación de equipos electrónicos.
- Costos de operación.
- Beneficio Neto del proyecto

Dentro otros parámetros importantes es flujo de caja de inversión que se ha considerado lo siguiente:

- Costo de terreno, esta información se puede encontrar en SISCOB (SEGUIMIENTO Y CONTROL DE OBRA).

- Costos totales de los sistemas a implementar puede ver en tabla 33.

La tabla 33 muestra el costo total de cada uno de los sistemas a implementar. El valor total de proyecto es de 581.262,40 USD, se debe mencionar los costos de los sistemas de puesta a tierra y UPS no se encuentran pertenecen por que pertenecen al diseño eléctrico global de toda la infraestructura del ITSS Cotacachi.

Tabla 33 Costo Total de Proyecto de Telecomunicaciones

Descripción	Precio Total
Canalización por piso Interior	\$ 25.872,51
Canalización por exterior Interior	\$ 37.753,82
Sistema de Cableado Estructurado	\$ 212.355,29
Sistema de Control de Acceso y Seguridad	\$ 55.406,42
Sistema de CCTV	\$ 72.781,78
Sistema de VoIP	\$ 27.280,00
Sistema de Audio	\$ 149.812,58
TOTAL	\$ 581.262,40

Fuente: Propia

Al final de este capítulo se analizará la factibilidad del proyecto con el cálculo de los indicadores de rentabilidad. A continuación, se detallarán cada uno de ellos:

- Valor Actual Neto (VAN).
- Tasa interna de retorno (TIR)

4.1 Valor Actual Neto (VAN)

Es el valor actual entre los flujos de ingreso y egreso en efectivo lo cuales son generados con el tiempo de vida útil del proyecto de cada año que dure el proyecto, lo cual es un valor importante a la toma de decisiones las cuales son las siguientes:

$VAN=0$ Determina que solo cubrirá inversión del costo del proyecto.

$VAN >0$ Determina que genera más efectivo además que cubre le inversión existe una tasa rendimiento.

$VAN <0$ Determina que no es capaz cubrir la inversión del proyecto por lo cual proyecto no es realizable. (Valencia, 2014)

4.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Según la definición es tasa que iguala al VAN cuando su valor es cero, la cual nos define la rentabilidad de la inversión de cada año del proyecto a realizar, es decir da conocer la rentabilidad bruta por unidad monetaria invertida para realización del proyecto. (Altuve & Altuve, 2004)

A continuación, se explicará las consideraciones para realizar el análisis de costo beneficio para el ITTS.

La población demandante para este proyecto corresponde a los bachilleres graduados que podrían optar por una carrera ITTS.

La tabla 34 muestra el número bachilleres graduados en el Ecuador en las regiones de la Sierra y la Costa.

El instituto tendrá costo de matrícula gratuito para el estudiante. Pero el gobierno pagara un valor de 1732 dólares por cada estudiante.

Dentro de esta población se encuentra personas que tienen claro como su preferencia por realizar una carrera profesional, cuya metodología de aprendizaje se centra en la práctica o en la ejecución inmediata de elementos teóricos, en una acción productiva concreta.

Tabla 34 Demanda existente de Estudiantes en Imbabura.

	Costa	Sierra	Total
Imbabura	128	4833	4961

Fuente: SNIESE 2010

Para una estimación demanda proyecta en matriculación en el instituto de tercer nivel será de 25 % a nivel mundial.

4.3 Metodología para el Cálculo de Costos de Operación y Mantenimiento

En el cálculo de costos operación y mantenimiento, se ha establecido con los siguientes supuestos:

A los docentes se les ubica como un servidor público 7 con una RMU de USD 1.676, cuyo gasto anual promedio es de USD 20.112 al cual se le incrementa el 5% por inflación en cada año.

Se considera que cada docente tiene a su cargo 25 estudiantes.

La composición del gasto total está distribuida en 80% en docentes y 20% en gastos administrativos de conformidad al análisis financiero realizado a los Instituto ITTS, esta documentación puede ser encontrada en la administrativa del SECOB.

4.4 Costo de Operación y Mantenimiento

Para el cálculo de gastos de operación y mantenimiento se considera:

El total de personas matriculadas en Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos Públicos con una proyección de 5 años.

Se establece para los gastos por docencia lo siguiente:

Un costo inicial por contratación de un docente en USD 20.112 anual

Incremento del 5% por inflación anual

El total de docentes del ITTS depende cantidad de los estudiantes en este instituto, son 1920 estudiantes, cada docente estará encargado de 25 estudiantes, en total de docentes de tiempo completo será 77 como se muestra en la tabla 35:

Tabla 35 Número total de docentes para ITTS.

ALUMNOS	1920
ALUMNOS POR DOCENTE	25
TOTAL DE DOCENTES	77

Fuente: Propia

4.1 Viabilidad Técnica

La viabilidad técnica responde a las necesidades priorizadas de reconversión de los Instituto para mejorar la infraestructura, equipamiento y la mejor oferta académica que cumplirán con los estándares definidos por el (Consejo de Educación Superior) CES.

A través del proyecto habrá mayor pertinencia territorial, asegurando que la vocación productiva se vea respondida y potenciada con la oferta académica del instituto, evitando el traslado a las grandes ciudades lo que le representaría un mayor gasto al presupuesto familiar de los estudiantes; implementando también la educación dual con una red de referencia y contra referencia de entidades receptoras, cambiando así la actitud de los empresarios a fin de optimizar el aprendizaje de los alumnos, vinculándolos a prácticas laborales en alineación con el proceso de cambio de la matriz productiva.

La formación práctica se asegura mediante el equipamiento de última generación que se prevé para el instituto, para lo cual se ha considerado la adquisición de mobiliario, equipos y maquinarias, sistemas y paquetes informáticos para aulas, talleres y laboratorios, así como vestuario y prendas de protección.

La ejecución de este proyecto implica un proceso de planificación e implementación que tendrá una duración de aproximadamente 5 años, después del cual se podrá contar con un sistema de educación técnica y tecnológica superior conformado.

4.2 Gasto Docentes Proyectados

Se establece los Gastos Administrativos en una relación 80% - 20% entre los gastos por docentes y el resto de los gastos administrativos planificados.

4.3 Ingresos Valorados

Al ser un proyecto netamente social, no es viable según su evaluación financiera fiscal pues el proyecto no genera bienes o servicios que generen ingresos al proyecto con su venta.

4.4 Flujo de Caja de Inversión

Son las supuestas inversiones que se realizan para realización del proyecto como puede ser costo de proyecto total, costo de terrenos, depreciación de equipos eléctricos, entre otros.

La tabla 22 muestra en consideración el costo del terreno que ha sido comprando de oportunidad en un avalúo 80.000 dólares y costos del proyecto que intervienen en sistemas electrónicos diseñados es de 661.262,40 dólares en este proyecto, cabe recalcar que dentro de este análisis precio unitarios electrónicos, no está considerado los costos de los sistemas puesta a tierra y UPS porque el análisis de precio unitario se encuentra en diseño eléctrico.

En el anexo B muestra los rubros que contiene este diseño, además contiene la siguiente descripción para cada uno de ellos: descripción de rubro, unidades, cantidades y precios por cada uno de los bloques del ITTS.

Se ha considerado la depreciación para equipos electrónicos, la cual se ha realizado a 5 años y valor es de 116.252,48 dólares.

4.5 Flujo de Caja de Operación

Permite de forma cuantificable medir los ingresos y egresos que se están realizando el proyecto así pudiendo contener el beneficio neto del proyecto.

Para los ingresos se tomado en consideración varios aspectos como: sueldo básico para recién graduados, beneficio que obtiene los estudiantes al matricularse en ITTS, se considerado un inflación del 5% anualmente durante 5 años , aumento de estudiantes se ha considerado aumento 25% según la extrapolación de la tendencia histórica (crecimiento promedio) de la tasa neta de asistencia a la educación superior a nivel técnico y tecnológico, considerando un factor crecimiento proyectado como se muestra en la tabla 23.

Para los ingresos se consideró varios aspectos como: depreciación de equipos electrónicos, costos de operación y beneficio neto del proyecto.

4.6 Flujo de Caja Total

Permite saber de forma cuantificable todos los gastos invertidos en proyecto por cada unidad monetaria, por lo cual contienen todos flujos anterior mente mencionados, permitiendo

conocer de forma global todos sus datos para realizar los cálculos de VAN Y TIR para la tomar decisiones, estos valores se muestran en la tabla 24.

La tasa del descuento es del 10% ya que el valor del dinero no es mismo de mañana.

El valor del presente es de \$6.035.182,58 de dólares.

El valor del TIR es de 138%.

El valor TIR es 138% que representan todo factibilidad que tiene proyecto a realizar en Instituto Técnico Tecnológico de “COTACACHI”, sustentando la realización, por esta razón se concluye que este proyecto en viable y tiene gran beneficio social.

A continuación, se agregarán las tablas para obtener los criterios de evaluación de costo beneficio de este proyecto a realizarse.

Tabla 36 Flujo de Inversión

	FLUJO DE CAJA DE INVERSIÓN						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
COSTO DE OPORTUNIDAD (TERRENO)	\$ -80.000,00					\$ 80.000,00	
EQUIPOS	-\$ 581.262,40					\$ -	
TOTAL	-\$ 661.262,40	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 80.000,00	
DEPRECIACIÓN EQUIPOS	-\$ 116.252,48						

Fuente: Propia

Tabla 37 Flujo de Caja de Operación

FLUJO DE CAJA DE OPERACIÓN						
INGRESOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
GRADUADOS SUELDO BÁSICO*		\$ 1.361.352,00	\$ 1.786.774,50	\$ 2.345.141,53	\$ 3.077.998,26	\$ 4.039.872,72
BENEFICIO MATRÍCULAS ESTUDIANTES	\$ 1.732,00	\$ 1.732,00	\$ 1.818,60	\$ 1.909,53	\$ 2.005,01	\$ 2.105,26
INCREMENTO MATRÍCULA	5%	5%	5%	5%	5%	5%
N° DE MATRICULAS		786	983	1228	1535	1919
*Nota: Tomado de Encuesta ENEMDU del año 2011 (USD 574,53)						
EGRESOS						
Depreciación	\$ -	\$ 116.252,48	\$ 116.252,48	\$ 116.252,48	\$ 116.252,48	\$ 116.252,48
COSTOS DE OPERACIÓN		\$ 853.406,66	\$ 896.076,99	\$ 940.880,84	\$ 987.924,88	\$ 1.037.321,13
Gastos docentes proyectado		\$ 632.321,28	\$ 663.937,34	\$ 697.134,21	\$ 731.990,92	\$ 768.590,47
Gastos administrativos proyectados		\$ 221.085,38	\$ 232.139,65	\$ 243.746,63	\$ 255.933,96	\$ 268.730,66
BENEFICIO NETO		\$ 624.197,82	\$ 1.006.949,99	\$ 1.520.513,17	\$ 2.206.325,85	\$ 3.118.804,07

Fuente: Propia

Tabla 38 Flujo de Caja Total

	FLUJO DE CAJA TOTAL						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
FLUJO DE INVERSIÓN	-\$ 661.262,40	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 80.000,00
FLUJO DE OPERACIÓN		\$ 624.197,82	\$ 1.006.949,99	\$ 1.520.513,17	\$ 2.206.325,85	\$ 3.118.804,07	
FLUJO TOTAL OPERACIÓN	-\$ 661.262,40	\$ 624.197,82	\$ 1.006.949,99	\$ 1.520.513,17	\$ 2.206.325,85	\$ 3.198.804,07	
TASA DE DESCUENTO	10%						
VALOR PRESENTE	\$6.035.182,58						
VALOR PRESENTE NETO (VAN)	\$ 5.373.920,18						
TIR	138%						

Fuente: Propia

4.7 Beneficio del Proyecto

Este proyecto garantiza el desarrollo que la población de la provincia de Imbabura que tenga una educación gratuita y de tercer nivel en carrera técnicas para la industria de cuero, así permitiendo a la inserción laboral a los graduados de acuerdo a sus estudios realizados y necesidades del país y aportando al cambio de la matriz productiva del país.

Por lo cual el Instituto Técnico Tecnológico Superior “COTACACHI” albergara un total de 1920 estudiantes en su capacidad total, los cuales tendrán infraestructura global de calidad que permita desarrollar sus estudios y así tenga conocimiento y formación integral de personas creativas, solidarias, responsables, críticas, participativas y productivas, bajo los principios de igualdad y equidad social.

Al crearse este proyecto los gastos que se realizarían en alimentación, pasajes vivienda al trasladarse a otra ciudad que no sea la de origen del estudiante a buscar una educación ya no serán necesarios a existir una educación de este tipo en la provincia de Imbabura.

Se considera que por el pago de matrícula por cada estudiante es de 1732 dólares anualmente, para el cual estudiante se vería beneficiado por que costo sería asumido por el estado y tendría una educación de calidad.

Este proyecto contribuirá al incremento del capital social ya que permitirá que los bachilleres de todo el país puedan optar por una propuesta diferente y renovada de formación práctica, que les permitirá desde los primeros años de estudios vincularse de

manera real con el mundo laboral, aprendiendo el manejo de equipamiento, maquinaria y otros aspectos que se requieren en los diferentes sectores productivos y de servicios.

A su vez este proyecto promueve la equidad social al dotar de una profesión intermedia o de corto tiempo a aquellos estudiantes que requieren integrarse al mercado laboral de manera inmediata, con el fin de cubrir sus necesidades económicas y las de sus familias. Este tipo de formación les da una posibilidad de adquirir un título de educación superior como certificación de su saber hacer dentro de un sector estratégico, de producción o de servicios que el país requiere, lo que determina su pertinencia como profesionales en el medio productivo.

Adicionalmente los estudiantes graduados de los institutos reconvertidos podrán emprender nuevos negocios o empresas ya que sus conocimientos y experiencia en las empresas e industrias les darán un sustento importante para que puedan enfrentar este tipo de retos.

Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

Este proyecto se diseñó la red integral de telecomunicaciones mediante normas para el Instituto Técnico Tecnológico Superior Cotacachi de acuerdo con parámetro de diseño mejorando la infraestructura de telecomunicaciones haciendo un beneficio para los 1920 estudiantes y la comunidad de Imbabura.

Este proyecto presenta una solución integral de infraestructura de telecomunicaciones a diferencia de otras instituciones públicas, se presenta una solución individual de cada uno de ellos, este presenta una solución completa de toda la infraestructura de telecomunicaciones, lo que reducen tiempo, costo e inversión del estado.

Con este proyecto se benefician los estudiantes, profesores, empresas, cantón Cotacachi, provincia de Imbabura mejorando una matriz productiva en los sectores estratégicos, actividades y productos priorizados.

Con el desarrollo, implantación y utilización de esta infraestructura, se mejorará la formación técnica cuando entre funcionamiento volviéndose un polo de beneficios para el cantón Cotacachi por el movimiento económico es sus artesanías en cuero.

5.2 Recomendaciones

Para el desarrollo del proyecto primero se debe analizar la parte eléctrica, ya que todos los equipos telecomunicaciones necesitan una toma de alimentación eléctrica que soporte las diferentes cargas instaladas a ellas y que no permitan daños a futuro o mal funcionamiento.

Si en los diseños no puede cumplirse las normativas, prevalecerá el funcionamiento del sistema.

El etiquetamiento del sistema debe ser forma clara y entendible para mejorar la administración de la red y se pueda solucionar problemas de conectividad lo más rápido posible.

Para cada sistema se recomienda utilizar un software de simulación que contenga licencias completas para obtener sus beneficios completos y tomar mejores decisiones a la hora de realizar el proyecto.

Para realizar implementaciones o diseños en una obra del gobierno siempre se debe regir a normas y regulaciones de la institución a cargo para la realización de dichos proyectos.

Bibliografía

232701s.pdf.

(s. f.). Recuperado 19 de noviembre de 2018, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002327/232701s.pdf>

Abad Domingo, A. (2013). *Redes locales*. McGraw-Hill España. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3212697>

Altuve, J. G., & Altuve, J. G. (2004). *El uso del valor actual neto y la tasa interna de retorno para la valoración de las decisiones de inversión*. Universidad de los Andes.

ANSI/TIA-568 C.0, T. I. A. 568 C. 0. (2009). *Standard Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises*.

ANSI/TIA-568 C.1, T. I. A. 568 C. 1. (2009). *Standard Commercial Building Telecommunications Cabling*.

ANSI/TIA-568 C.3, T. I. A. 568 C. 3. (2008). *Standard Optical Fiber Cabling Components*.

ANSI/TIA-569 C, T. I. A. 569 C. (2012). *Standard Telecommunications Pathways and Spaces.*

ANSI/TIA-606B, T. I. A. 606 B. (2012). *Standard Administration Standard Telecommunications Infrastructure.*

ANSI/TIA-607 B, T. I. A. 607 B. (2019). *Standard Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises.*

Bellido Quintero, E. (2013). *Implantación de los elementos de la red local (MF0220_2).*

Editorial CEP, S.L.

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=4499051>

Bermúdez Luque, J. J. (2012). *Montaje de infraestructuras de redes locales de datos:*

UF1121. IC Editorial.

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=4507792>

Cadenas Sanchez, X., & Zaballos Diego, A. (2011). *Guía de sistemas de cableado estructurado.* Ediciones Experiencia.

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3227433>

Consentido, L. (2014). *Control de Acceso Conceptos, historia y esquema básico.*

http://www.rnds.com.ar/articulos/045/RNDS_152W.pdf

- García-Román, J.-I., Barrero-González, F., González-Romera, E., & Milanés-Montero, M.-I. (2017). Recomendaciones para el diseño y operación de instalaciones eléctricas en infraestructuras críticas. *DYNA-Ingeniería e Industria*, 92(5).
- Huidobro, J. M., & Martínez, D. R. (2006). *Tecnología VoIP y tecnología IP: la telefonía por Internet*. Creaciones Copyright.
- Huidobro, J. M., & Martínez, D. R. (2016). *Tecnología VoIP y telefonía IP: la telefonía por Internet*. Creaciones Copyright.
- Jiménez Pérez, J. G. (2012). *Montaje y mantenimiento de equipos de audio, video y telecomunicaciones (MF0628_2)*. IC Editorial.
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3211410>
- Joskowicz, J. (2013a). Voz, video y telefonía sobre IP. *Universidad de la República, Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería*.
- Joskowicz, J. (2013b). Voz, video y telefonía sobre IP. *Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería. Montevideo Uruguay*.
- Joskowicz, J. (2015). Codificación de voz y video. *Universidad de la República Montevideo, URUGUAY*.
- Junghanss, R. (2015). Componentes y características de un Sistema de CCTV. *Recuperado el, 3*.

- Mata, F. J. G. (2010). *Videovigilancia: CCTV usando vídeos IP*. Editorial Vértice.
- Molina Robles, F. J., & Polo Ortega, E. (2014). *Servicios en red*. RA-MA Editorial.
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3229687>
- Pardo Peña, C. M., Yopez, H. D., & Castillo, A. F. (s. f.). *Propuesta De Enlace De Fibra Óptica Entre Bogotá Y Santa Marta*.
- Valencia, W. A. (2014). Indicador de rentabilidad de proyectos: El valor actual neto (van) o el valor económico agregado (eva). *Industrial Data*, 14(1), 015-018.
- Vargas Bautista, J. P., Yampasi Espejo, P., Tirado Villarroel, X., & Patzi, A. (2016). 160kVA/200kVA/250kVA/300kVA/400kVA estática Modular Fuente de alimentación baja frecuencia UPS en línea SOLAR TÁ% RMICO: ANÑ LISIS ENERGÃ% TICO Y ECONÃ “MICO. *InvestigaciÃ³n & Desarrollo*, 1(16), 49-60.
- Villacís, A. C. (s. f.). *CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CONMUTACIÓN DE LOS EQUIPOS ACTIVOS PARA UNA RED LAN CORPORATIVA*. 11.
- Villacís, Á. C. (2016). Capacidad de Conmutación de los Equipos Activos para una Red LAN Corporativa. *GEEKS DECC-REPORTS*, 3(1).
- Villalba Armendáriz, M. B. (2019). *Diseño de la red de datos para el Colegio Nacional Gonzalo Zaldumbide*.

Voice Codecs. (2015). virion Online Services. <http://virion.com.au/voip-information/voice-codecs-voip-phone-systems/>

**ANEXOS A: Acta de Recepción del Diseño Electrónico Elaborado por Servicio de
Contratación de Obras (SECOB).**



Servicio
de Contratación
de Obras



Ibarra 28 de abril del 2017

Asunto: Recepción de Diseño Electrónico.

El presente documento certifica que se recibió el "DISEÑO UNA RED INTEGRAL DE TELECOMUNICACIONES SEGÚN LAS NORMAS ANSI/TIA/EIA 568C, 569C, 606 B, 607 B PARA EL INSTITUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO SUPERIOR "COTACACHI" (ITTS)", cumpliendo a cabalidad todos los requerimientos y normas establecidos por el Servicio y contratación de Obras (SECOB), en cual consta de los siguientes partes:

1. Diseño del Sistema de Puesta a Tierra.
2. Diseño del Sistema de Cableado Estructurado.
3. Diseño del Sistema de Control de Acceso y Seguridad.
4. Diseño del Sistema de CCTV.
5. Diseño del Sistema de VOIP.
6. Diseño del Sistema de Audio.
7. Diseño del Sistema de UPS.
8. Etiquetamiento de Elementos.
9. Presupuesto total de Sistema Electrónicos.

Los siguientes sistemas constan con planos de implantación, los cuales han sido verificados por personal técnico del SECOB, avalando su cumplimiento total y así poder utilizar el diseño de la manera más conveniente.

Por lo anteriormente expuesto certifico que: **Sr. Patricio Fernando Vallejos Guerrero**, con número de cedula de ciudadanía **190386968-0** ha cumplido a cabalidad todos los requerimientos necesarios en el diseño realizado.

Ing. Ángel Eduardo Ortega Ojeda.
COORDINADOR ZONAL 1

Servicio
de Contratación
de Obras
COORDINACIÓN ZONAL 1

Ing. Mauricio Rosero.
ADMINISTRADOR DE CONTRATO ITTS

ANEXOS B: Tabla de Descripción de Rubros, Unidades, Cantidades y Precios.

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
A						
BLOQUE ADMINISTRACION						
OBRA CIVIL						
PRELIMINARES						
1	CIV-001	Limpieza y desbroce del terreno (manual)	1.635,00	m2	0,83	1.357,05
2	CIV-002	Replanteo y nivelación (construcciones de hasta 1000 m2)	1.635,00	m2	0,86	1.406,10
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
3	CIV-003	Acarreo manual de material	526,77	m3	7,87	4.145,68
4	CIV-004	Desalojo de material de excavación	73,00	m3	3,72	271,56
5	CIV-005	Excavación a máquina	1.557,00	m3	2,33	3.627,81
6	CIV-006	Excavación manual de zanjas	50,00	m3	7,43	371,50
7	CIV-007	Reposición de suelo con lastre	263,38	m3	22,60	5.952,39
8	CIV-008	Relleno compactado a máquina con material del sitio	1.557,00	m3	4,25	6.617,25
ESTRUCTURAL						
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
9	CIV-009	Excavación a cielo abierto a maquina en suelo altamente consolidado.	279,50	m3	12,06	3.370,77
10	CIV-010	Excavación manual en plintos y cimientos	758,23	m3	7,43	5.633,65
11	CIV-011	Relleno manual compactado con material del sitio	250,09	m3	8,54	2.135,77
12	CIV-012	Sub-base granular clase 3 incluye compactación y transporte	305,02	m3	20,08	6.124,80
13	CIV-004	Desalojo de material de excavación	508,14	m3	3,72	1.890,28
CONCRETO SIMPLE						
14	CIV-013	Hormigón Simple en Replanto f 'c= 140 kg/cm2	6,90	m3	112,30	774,88
15	CIV-014	Contrapiso F 'c= 210 kg/cm2 e=8cm (incluye piedra bola e=15cm)	1.635,00	m2	23,88	39.043,80
16	CIV-015	Malla electrosoldada 6mm@15cm	1.635,00	m2	5,59	9.139,65
ZAPATAS, CADENAS						
17	CIV-016	Hormigón Simple en zapatas F 'c= 240 kg/cm2 incluye encofrado	43,83	m3	174,02	7.627,32
18	CIV-017	Hormigón Simple en cadenas f 'c= 240 kg/cm2 (Inc. Encofrado)	52,36	m3	227,36	11.904,62
19	CIV-018	Hormigón Simple en vigas de cimentación F 'c= 240 kg/cm2 incluye encofrado	111,57	m3	233,30	26.029,33
COLUMNAS						
20	CIV-019	Hormigón Simple en columnas f 'c= 240 kg/cm2 (Inc. Encofrado)	49,51	m3	259,85	12.865,24
VIGAS						
21	CIV-020	Hormigón premezclado f 'c=240Kg/cm2 (Incluye Encofrado) vigas	46,00	m3	208,61	9.596,10
LOSAS ALIGERADAS						
22	CIV-021	Alivianamiento para losa de 20cm	3.544,00	u	0,50	1.772,00
23	CIV-022	Hormigón premezclado F 'c=240Kg/cm2 (Incluye Encofrado) losa	82,50	m3	267,99	22.109,18
24	CIV-015	Malla electrosoldada 6mm@15cm	560,00	m2	5,59	3.130,40
ACERO DE REFUERZO						
25	CIV-023	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	58.742,41	kg	1,98	116.309,97
ACERO ESTRUCTURAL						
26	CIV-024	Acero estructural en perfil fy=2400 kg/cm2 (provisión y montaje)	11.624,00	kg	4,23	49.169,52
27	CIV-025	Hormigón simple en escalera F 'c=240kg/cm2	1,50	m3	169,97	254,96
COBERTURA TERMOACUSTICA						
28	CIV-026	Panel inyectado con poliuretano para cubierta de 0,4mm prepintado incluye accesorios	580,00	m2	60,90	35.322,00
MAMPOSTERIA						
29	CIV-027	Mampostería de bloque de 10cm	54,63	m2	13,80	753,89
30	CIV-028	Mampostería de bloque de 15cm	391,27	m2	15,57	6.092,07
31	CIV-029	Mampostería de bloque de 20cm	1.221,66	m2	16,53	20.194,04
32	CIV-030	Mortero:1-4	242,55	m2	5,85	1.418,92
33	CIV-031	mampostería de hormigón 2 e=14cm incluye filos, cuadrada de boquetes y remates	98,00	m2	36,67	3.593,66
ENLUCIDOS						
34	CIV-032	Enlucido horizontal	487,57	m2	6,31	3.076,57
35	CIV-033	Enlucido Vertical	2.388,55	m2	5,45	13.017,60
36	CIV-034	Enlucido medias cañas	524,59	m	2,48	1.300,98
37	CIV-035	Estucado de pared interior	1.071,00	m2	3,25	3.480,75
38	CIV-036	Estucos/ Gypsum Cielo Raso	525,74	m2	1,91	1.004,16
39	CIV-037	Filos interiores y exteriores	716,85	m	3,29	2.358,44
40	CIV-038	Botaguas	86,82	m	4,61	400,24
41	CIV-039	Revocado mampostería, mortero 1:1:6	2.388,55	m2	1,71	4.084,42
42	CIV-040	Enlucido con malla en elementos metálicos	45,00	m2	12,93	581,85
PISOS						
43	CIV-041	Barrederas porcelanato h= 10 cm	400,62	m	4,70	1.882,91
44	CIV-042	Masillado de losa incluye impemeabilizante Inc. Malla	33,95	m2	9,17	311,32
45	CIV-043	Masillado liso de pisos con helicóptero	2.110,00	m2	4,68	9.874,80
46	CIV-044	Piso flotante e=12mm	898,36	m2	28,12	25.261,88
47	CIV-045	Provisión y colocación de porcelanato en pisos	85,38	m2	33,25	2.838,89

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
48	CIV-046	Barredera en MDF 10cm	96,92	m	2,91	282,04
49	CIV-047	Contrapiso f 'c= 180 kg/cm2 e=6cm Inc. piedra bola e=10cm	246,28	m2	23,12	5.693,99
50	CIV-048	Masillado y alisado de pisos en gradas	15,94	m2	5,81	92,61
51	CIV-049	Porcelanato en piso alto trafico y antideslizante	570,29	m2	37,30	21.271,82
52	CIV-050	Baldosa de piedra gris andesita grano fino 30x60cm	246,28	m2	39,46	9.718,21
53	CIV-051	Baldosa de piedra gris andesita buzardeada 15x15cm	87,13	m2	45,94	4.002,75
54	CIV-052	Provisión y colocacion de Alfombra 5 mm	215,64	m2	37,59	8.105,91
CARPINTERIA METAL - MECANICA						
55	CIV-053	Cerradura plana	4,00	u	24,90	99,60
56	CIV-054	Cerradura de palanca en baño	12,00	u	37,37	448,44
57	CIV-055	Cerradura de palanca llave-seguro	13,00	u	75,92	986,96
58	CIV-056	Cierra puertas 90°	4,00	u	145,20	580,80
59	CIV-057	Divisiones modulares de aluminio y melaminas de 12mm	31,54	m2	90,41	2.851,53
60	CIV-058	Estructura metálica para vidrio templado	51,17	m2	20,09	1.028,01
61	CIV-059	Mueble alto de cocina (melamínico)	5,57	m	75,95	423,04
62	CIV-060	Mueble de madera para lavabo	8,00	u	97,49	779,92
63	CIV-061	Muebles de melamínico bajos	5,57	m	140,65	783,42
64	CIV-062	Panel de acero inoxidable H=1,2m	3,70	m2	123,63	457,43
65	CIV-063	Barras de acero inoxidable mate para baño de discapacitados	6,00	u	390,83	2.344,98
66	CIV-064	Puerta Batiente de dos hojas con pivot, vidrio templado 8 mm-cerradura cilíndrica, haladeras de acero inoxidable 30 cm	97,76	m2	241,92	23.650,10
67	CIV-065	Puerta tamborada incluye marco y tapamarco	55,08	m2	86,70	4.775,44
68	CIV-066	Topes para puertas, tipo botón acero inox.	29,00	u	1,85	53,65
69	CIV-067	Ventana corrediza aluminio y vidrio 6mm	41,24	m2	74,34	3.065,78
70	CIV-068	Ventana fijas de aluminio y vidrio 6mm	75,35	m2	64,90	4.890,22
71	CIV-069	Pasamanos metálico H.G	69,21	m	39,64	2.743,48
72	CIV-070	Tapa de tol pintado 1/16" de 60x60	4,00	u	50,88	203,52
73	CIV-071	Mamparas de aluminio y vidrio de 8mm	789,96	m2	91,21	72.052,25
74	CIV-072	Ventana fijas de aluminio y vidrio 8mm	17,00	m2	64,56	1.097,52
75	CIV-073	Quebrasoles de aluminio H=1,65m	18,33	m	80,96	1.484,00
76	CIV-074	Panel divisorio de acero inoxidable para baños (incluye puerta)	35,63	m2	278,93	9.938,28
77	CIV-075	Puerta de aluminio/vidrio 8mm doble hoja batiente, accesorios cierra puertas 180° incluye cerradura	97,76	m2	319,07	31.192,28
78	CIV-076	Puerta de aluminio	1,00	m2	91,01	91,01
79	CIV-077	Tube rectangular 60x30x2mm tratamiento anticorrosivo	9,99	m	8,43	84,22
RECUBRIMIENTOS						
80	CIV-078	Lamina Asfáltica para Impermeabilizacion	24,78	m2	16,89	418,53
81	CIV-079	Cielo raso gypsum incluye estructura metálica y accesorios	649,21	m2	19,43	12.614,15
82	CIV-080	Cielo raso fibra mineral incluye estructura metálica	393,17	m2	21,75	8.551,45
83	CIV-081	Cortineros para ventanas exteriores	32,23	m	12,10	389,98
84	CIV-082	Mármol cultivado en mesones de baño	38,52	m	110,33	4.249,91
85	CIV-083	Mesones de granito sobre mesón de hormigón A=0,60, incluye salpicadera A=0,15 y faldón A=0,40	3,55	m2	238,14	845,40
86	CIV-084	Pintura Exterior satinada tres manos	604,68	m2	5,45	3.295,51
87	CIV-085	Pintura interior satinada tres manos	1.170,00	m2	5,06	5.920,20
88	CIV-086	Porcelanato rectificado 50x50cm en pared	177,65	m2	37,73	6.702,73
89	CIV-087	Revestimiento de aluminio compuesto en fachadas incluye estructura e instalación	296,00	m2	78,65	23.280,40
90	CIV-088	Suministro e instalación de espejo en baño	4,00	m2	17,87	71,48
91	CIV-089	Tratamiento anti hongos	242,55	m2	3,13	759,18
92	CIV-090	Tratamiento superficial con inhibidores de corrosión	198,76	m2	1,34	266,34
93	CIV-091	Vidrio templado 6mm	56,80	m2	70,00	3.976,00
94	CIV-092	Vidrio templado 10mm	14,45	m2	98,92	1.429,39
95	CIV-093	Pintura cielo raso	525,74	m2	4,66	2.449,95
96	CIV-094	Cerámica para paredes 20X30 cm	5,92	m2	22,25	131,72
97	CIV-095	Recubrimiento de paredes con piedra andesita lisa 0,10*larg variable	378,00	m2	38,04	14.379,12
98	CIV-096	Recubrimiento de madera artificial WPC 16cm textura veta madera	66,53	m2	73,48	4.888,62
99	CIV-097	Panel WPC de 9mm color roble o similar	177,47	m2	150,33	26.679,07
100	CIV-098	Tablero Fonoabsorbente para paredes provisión e instalación	396,80	m2	141,17	56.016,26
CUBIERTA						
101	CIV-099	Cubierta con Panel Metálico con revestimiento de Poliuretano	590,00	m2	29,33	17.304,70
102	CIV-100	Cumbrero galvanume 0,40mm	100,00	m	11,40	1.140,00
103	CIV-101	Domo cristal transp de 60*60 cm e=3mm	65,00	m2	179,88	11.692,20
EXTERIORES						
104	CIV-102	Bordillo de H.S 180 kg/cm2 (H=35cm B=15 cm)	632,29	m	15,11	9.553,90
105	CIV-103	Limpieza final de obra	2.021,00	m2	0,66	1.333,86
106	CIV-104	Rotulacion exterior	1,00	u	1.381,11	1.381,11

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
107	CIV-105	Sembrio Planta ornamentales	30,00	u	2,20	66,00
108	CIV-106	Jardin vertical (biblioteca) modulo =4x1,50m	66,00	m2	184,43	12.172,38
VIARIOS						
109	CIV-107	Candado de seguridad 110-60	1,00	u	14,66	14,66
110	CIV-108	Desalojo de escombros	400,00	m3	5,62	2.248,00
111	CIV-109	Papel contac	32,92	m	5,11	168,22
112	CIV-110	Mejoramiento de suelo con humus para jardinería	30,00	m3	14,32	429,60
113	CIV-111	Mueble counter	1,00	m	510,60	510,60
114	CIV-112	Butaca de auditorio	170,00	u	194,77	33.110,90
115	CIV-113	Secador de manos	6,00	u	50,08	300,48
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS						
AGUA POTABLE						
116	SAN-001	Punto de agua PVC roscable1"	24,00	u	32,35	776,40
117	SAN-002	Punto de agua PVC roscable1/2"	21,00	u	20,65	433,65
118	SAN-003	Tubería E/C PVC 63mm 1MPa	47,10	m	6,10	287,31
119	SAN-004	Tubería PVC roscable 2"	9,50	m	11,91	113,15
120	SAN-005	Tubería PVC roscable 1 1/4"	3,50	m	8,29	29,02
121	SAN-006	Tubería PVC roscable 1"	3,50	m	6,02	21,07
122	SAN-007	Válvula compuerta roscada diam 3/4"	1,00	u	33,44	33,44
123	SAN-008	Válvula compuerta roscada diam 1"	4,00	u	47,99	191,96
124	SAN-009	Válvula compuerta roscada diam 1 1/4"	2,00	u	67,09	134,18
125	SAN-010	Válvula compuerta roscada diam 1 1/2"	2,00	u	87,67	175,34
126	SAN-011	Válvula compuerta roscada diam 2"	1,00	u	72,19	72,19
127	SAN-012	Reductor PVC U/R ø1 1/2" a 1"	10,00	u	3,81	38,10
128	SAN-013	Reductor PVC U/R ø1 1/2" a 1/2"	1,00	u	3,81	3,81
129	SAN-014	Reductor PVC U/R ø 2" a 1 1/2"	4,00	u	4,19	16,76
APARATOS SANITARIOS						
130	SAN-015	Dispensador de Jabón	9,00	u	37,01	333,09
131	SAN-016	Dispensador de papel	9,00	u	37,27	335,43
132	SAN-017	Dispensador de toallas desechables	4,00	u	40,74	162,96
133	SAN-018	Inodoro blanco con fluxómetro	16,00	u	376,93	6.030,88
134	SAN-019	Lavamanos empotrado con llave pressmatic	16,00	u	140,57	2.249,12
135	CIV-113	Secador de manos	1,00	u	50,08	50,08
136	SAN-022	Urinario con Fluxómetro	6,00	u	336,79	2.020,74
INSTALACIONES SANITARIAS						
137	SAN-021	Bajantes de tubería PVC tipo B de 110 mm	105,40	m	12,40	1.306,96
138	SAN-022	Columna de ventilación PVC TIPO A 110 mm	2,00	m	11,14	22,28
139	SAN-023	Desagües PVC 110mm tipo B (incluye accesorios)	23,00	u	24,69	567,87
140	SAN-024	Desagües PVC 50 mm. Tipo B(Incluye accesorios)	12,00	u	21,37	256,44
141	SAN-025	Sumidero de piso de 2" incluye rejilla	16,00	u	16,61	265,76
142	SAN-026	Sumidero de piso de 3" incluye rejilla	40,00	u	20,09	803,60
143	SAN-027	Tubería de 110 mm PVC tipo B	15,75	m	8,93	140,65
144	SAN-028	Canal recolector de aguas lluvias 134mmx95mmx84mm, con caja	26,30	m	12,84	337,69
SISTEMA CONTRAINCENDIOS						
145	SAN-029	Capacitación sistema contraincendios	0,20	u	123,36	24,67
146	SAN-073	Extintor polvo químico ABC, 5 kg (PQS)	11,00	u	44,28	487,08
147	SAN-030	Gabinete contraincendios	3,00	u	665,70	1.997,10
148	SAN-031	Letrero de vinyl para exteriores	10,00	u	10,62	106,20
149	SAN-032	Sirena 30W	2,00	u	116,82	233,64
150	SAN-033	Tendido de tubería HG ASTM A-120 DE 1 1/2"	3,00	m	17,84	53,52
151	SAN-034	Tendido de tubería HG ASTM A-120 DE 2 1/2"	47,10	m	43,74	2.060,15
152	SAN-035	Tendido de tubería HG ASTM A-120 DE 2"	6,50	m	20,95	136,18
INSTALACIONES ELECTRICAS						
153	ELEC-001	Alimentador THHN FLEX 2x12+1x14 AWG	300,00	m	3,39	1.017,00
154	ELEC-002	Alimentador THHN FLEX 2x10 +1x14 AWG	300,00	m	3,80	1.140,00
155	ELEC-003	Alimentador THHN FLEX 2x8+1x10+1x10 AWG	10,00	m	9,04	90,40
156	ELEC-004	Alimentador THHN FLEX 3x8+1x10+1x10 AWG	20,00	m	12,54	250,80
157	ELEC-005	Alimentador THHN FLEX 3x6+1x8+1x10 AWG	30,00	m	18,07	542,10
158	ELEC-006	Alimentador TTU FLEX 3x4+1x6+1x8 AWG	10,00	m	19,69	196,90
159	ELEC-007	Alimentador TTU FLEX 3x2+1x4+1x6 AWG	10,00	m	29,01	290,10
160	ELEC-008	Canaleta metálica escalera 20x10cm con soporte varilla roscada y canal estructural ajustable	160,00	m	39,08	6.252,80
161	ELEC-009	Tubería EMT de 1" con accesorios y cajas de paso 20x20	70,00	m	7,21	504,70
162	ELEC-010	Tubería EMT de 3/4" con accesorios y cajas de paso 20x20	300,00	m	5,06	1.518,00
163	ELEC-011	Tubería EMT de 1/2" con accesorios y cajas de paso 10x10	300,00	m	3,74	1.122,00
164	ELEC-012	Tablero bypass UPS para UPS de hasta 3 KVA	1,00	u	462,31	462,31
165	ELEC-013	Tablero bypass UPS para UPS de hasta 20 KVA	1,00	u	2.077,98	2.077,98
166	ELEC-014	Tablero bypass UPS para UPS de hasta 30 KVA	1,00	u	2.140,23	2.140,23

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
167	ELEC-015	Tablero distribución principal TDP-Admin	1,00	u	1.127,41	1.127,41
168	ELEC-016	Tablero tipo centro de carga 3 fases 42 esp	3,00	u	389,63	1.168,89
169	ELEC-017	Tablero tipo centro de carga 3 fases 30 esp	2,00	u	265,62	531,24
170	ELEC-018	Tablero tipo centro de carga 3 fases 20 esp	2,00	u	195,75	391,50
171	ELEC-018a	Tablero tipo centro de carga 2 fases-12 esp	1,00	u	84,40	84,40
172	ELEC-019	Breaker monofásico, 1Px16-32A enchufable	70,00	u	9,89	692,30
173	ELEC-020	Breaker bifásico, 2Px16-20A enchufable	4,00	u	16,41	65,64
174	ELEC-021	Breaker bifásico, 2Px32-63A enchufable	25,00	u	23,71	592,75
175	ELEC-022	Breaker trifásico, 3Px32-63A enchufable	5,00	u	23,71	118,55
176	ELEC-023	Interruptor termomagnético caja moldeada 3P 20/30A 25KA	2,00	u	55,56	111,12
177	ELEC-024	Interruptor termomagnético caja moldeada 3P 40/70A 25KA	6,00	u	73,58	441,48
178	ELEC-026	Interruptor termomagnético caja moldeada 3P 80/100A 25KA	1,00	u	91,82	91,82
179	ELEC-026	Interruptor termomagnético caja moldeada 3P 300/400A 30KA	1,00	u	524,26	524,26
180	ELEC-027	Tablero arrancador de motores TARR Admin, programador horario.	1,00	u	3.237,76	3.237,76
181	ELEC-028	Tablero arrancador de motores TARR Audit, programador horario.	1,00	u	885,47	885,47
182	ELEC-029	Pto de salida para tomacorriente polarizado	147,00	u	43,59	6.407,73
183	ELEC-030	Pto de salida para iluminación interior 110VAC TTU FLEX 3x14 AWG	209,00	u	29,96	6.261,64
184	ELEC-031	Pto de salida iluminación exterior jardines TTU FLEX 2x8+1x8 AWG manguera negra	5,00	u	103,06	515,30
185	ELEC-032	Conexión a motores HVAC y bombas	26,00	u	69,49	1.806,74
186	ELEC-033	Pieza tomacorriente doble polarizado salida normal	110,00	u	4,42	486,20
187	ELEC-034	Pieza tomacorriente doble polarizado salida UPS	19,00	u	12,26	232,94
188	ELEC-035	Cajas de piso con tomacorrientes dobles	22,00	u	119,12	2.620,64
189	ELEC-036	Pieza tipo toma especial 220/110 de fuerza	1,00	u	14,05	14,05
190	ELEC-037	Pieza interruptor simple	17,00	u	8,26	140,42
191	ELEC-038	Pieza interruptor doble	8,00	u	12,17	97,36
192	ELEC-039	Pieza interruptor conmutado	2,00	u	4,96	9,92
193	ELEC-040	Sensor de movimiento 180 grados	13,00	u	25,77	335,01
194	ELEC-041	Sensor de movimiento 360 grados	5,00	u	25,77	128,85
195	ELEC-042	Luminaria decorativa rectangular 2x28W T5 emp. con balasto electrónico	64,00	u	106,73	6.830,72
196	ELEC-043	Luminaria tipo ojo de buey lámpara led 33W (reemplaza 2x26W) profesional	97,00	u	153,63	14.902,11
197	ELEC-044	Luminaria tipo ojo de buey lámpara led 18W (reemplaza 2x15)	32,00	u	117,53	3.760,96
198	ELEC-045	Luminaria sumergible con lámpara de led de 3W	5,00	u	111,43	557,15
199	ELEC-046	Modulo de control de alumbrado	1,00	u	159,83	159,83
200	ELEC-047	Tablero de control de luces de 10 circuitos	1,00	u	1.293,16	1.293,16
INSTALACIONES ELECTRONICAS						
SISTEMA DE COMUNICACIÓN						
201	ELTR-001	Rack Cerrado De Piso De 42 Ur	1,00	u	1.990,17	1.990,17
202	ELTR-002	Rack Cerrado de Pared de 19 UR	1,00	u	738,94	738,94
203	ELTR-003	Panel De Conexion (Patch Panel) 12 Sc Fibra Optica	2,00	u	349,24	698,48
204	ELTR-004	Patch Cord De Fibra Optica Sc/Lc 7 Pies 50/125	4,00	u	50,11	200,44
205	ELTR-005	Punto De Datos Simple 6A F/Utp En Tuberia Emt 3/4 Y 1".	83,00	u	103,48	8.588,84
206	ELTR-006	Panel De Conexion (Patch Panel) 24 Jacks Rj-45 Cat.6A Ftp	5,00	u	345,30	1.726,50
207	ELTR-007	Administrador Horizontal 2U	7,00	u	39,23	274,61
208	ELTR-008	Cordon De Conexion (Patch Cord)Rj-45/Rj-45 3/5Pies Cat.6A F/Utp	83,00	u	19,22	1.595,26
209	ELTR-009	Cordon De Conexion (Patch Cord)Rj-45/Rj-45 7Pies Cat.6A F/Utp	83,00	u	23,72	1.968,76
210	ELTR-010	Certificacion Y Pruebas De Categoria	83,00	u	7,69	638,27
SISTEMA NETWORKING						
211	ELTR-011	Switch De C3 24 Puertos 10/100/1000 2 Sfp +	1,00	u	3.999,16	3.999,16
212	ELTR-012	Switch Poe 24 Puertos 10/100/1000 4 Sfp +	5,00	u	4.653,51	23.267,55
213	ELTR-013	Access Point	10,00	u	1.110,15	11.101,50
214	ELTR-014	Modulo Sfp De 10Gb	8,00	u	1.129,99	9.039,92
215	ELTR-015	Servidor De Telefonía Ip	1,00	u	5.659,73	5.659,73
216	ELTR-016	Gateway De Voz A Pstn	1,00	u	2.774,47	2.774,47
217	ELTR-017	Telefono Ip Normal	16,00	u	382,54	6.120,64
218	ELTR-018	Telefono Ip De Operadora	1,00	u	611,44	611,44
219	ELTR-019	Configuracion Y Puesta En Marcha De Los Sitemas Electronicos	1,00	u	11.000,00	11.000,00
220	ELTR-020	Controlador Para Access Point Y Licencias	1,00	u	18.280,62	18.280,62
SISTEMA DE SEGURIDAD						
221	ELTR-021	Pto Para Cerradura Magnetica En Tub. Emt.	5,00	u	21,72	108,60
222	ELTR-022	Pto Para Contacto Magnetico	5,00	u	22,59	112,95
223	ELTR-023	Pto Para Lectora De Tarjetas	3,00	u	40,61	121,83
224	ELTR-024	Pto Para Pulsante De Salida	3,00	u	38,44	115,32
225	ELTR-025	Cerraduras Electromagneticas	5,00	u	159,97	799,85
226	ELTR-026	Contactos Magneticos	5,00	u	11,38	56,90
227	ELTR-027	Tarjeta Lectora Ip Biometrica	3,00	u	761,73	2.285,19

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
228	ELTR-028	Pulsante De Salida	3,00	u	48,55	145,65
229	ELTR-029	Software Para Administracion Del Sistema De Control De Accesos	1,00	u	2.271,40	2.271,40
SISTEMA CCTV						
230	ELTR-030	Monitores De Visualizacion Cctv	2,00	u	1.131,14	2.262,28
231	ELTR-031	Camara Ip Minidomo Antivandalica	13,00	u	927,86	12.062,18
232	ELTR-032	Videograbador Digital De 16 Ch Nvr Disco 12Tb, Conexion Lan	4,00	u	4.033,88	16.135,52
233	ELTR-033	Computador Y Software Para Administracion Del Sistema De Cctv	1,00	u	5.894,09	5.894,09
SISTEMA DE AUDIO						
234	ELTR-034	Pto Para Parlante De Hall Con Cable Multifilar No. 12 Awgx2	36,00	u	46,79	1.684,44
235	ELTR-035	Pto Para Salida Audio/Video	1,00	u	195,88	195,88
236	ELTR-036	Pto Para Parlante De 2 Vias	6,00	u	46,79	280,74
237	ELTR-037	Parlante Techo 6W 100V	36,00	u	95,06	3.422,16
238	ELTR-038	Microfono Profesional Ip	1,00	u	408,98	408,98
239	ELTR-039	Amplificador De 240 W	1,00	u	576,98	576,98
240	ELTR-040	Amplificador De 120W	1,00	u	496,33	496,33
241	ELTR-041	Parlante De 2 Vias	6,00	u	522,32	3.133,92
242	ELTR-042	Amplificador Para Sala De Conferencias	1,00	u	408,98	408,98
243	ELTR-043	Gateway De Ip A Analogico Para Señales De Audio	2,00	u	162,95	325,90
244	ELTR-044	Rack 7Ur Para Amplificador	1,00	u	252,28	252,28
245	ELTR-045	Computador Y Software De Administracion Del Sistema De Audio	1,00	u	4.533,63	4.533,63
SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS						
246	ELTR-046	Pto Para Detector De Humo Foto, Termico O Co	36,00	u	51,59	1.857,24
247	ELTR-047	Pto Para Estacion Manual Con M.Monito.	10,00	u	46,71	467,10
248	ELTR-048	Pto Para Luz Estrob Y M.Control	10,00	u	35,39	353,90
249	ELTR-049	Pto Para Modulo De Aislamiento	2,00	u	39,11	78,22
250	ELTR-050	Detector Fotoelectronico Direccional	36,00	u	101,99	3.671,64
251	ELTR-051	Luz Estroboscopia Con Sirena	10,00	u	142,26	1.422,60
252	ELTR-052	Modulo De Control	10,00	u	112,93	1.129,30
253	ELTR-053	Estacion Manual	10,00	u	43,36	433,60
254	ELTR-054	Central De Incendios 1 Lazo Direccional	1,00	u	1.611,17	1.611,17
255	ELTR-055	Modulo De Aislamiento	2,00	u	93,06	186,12
256	ELTR-056	Modulo De Monitoreo	10,00	u	119,76	1.197,60
257	ELTR-057	Aviso De Salida	5,00	u	53,19	265,95
258	ELTR-058	Lampara De Emergencia	8,00	u	76,86	614,88
B	BLOQUE DE AULA "A"					
OBRA CIVIL						
PRELIMINARES						
259	CIV-001	Limpieza y desbroce del terreno (manual)	1.295,00	m2	0,83	1.074,85
260	CIV-002	Replanteo y nivelación (construcciones de hasta 1000 m2)	1.295,00	m2	0,86	1.113,70
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
261	CIV-003	Acarreo manual de material	259,00	m3	7,87	2.038,33
262	CIV-004	Desalojo de material de excavación	259,00	m3	3,72	963,48
263	CIV-005	Excavación a máquina	1.295,00	m3	2,33	3.017,35
264	CIV-006	Excavación manual de zanjas	150,00	m3	7,43	1.114,50
265	CIV-007	Reposición de suelo con lastre	42,00	m3	22,60	949,20
266	CIV-008	Relleno compactado a máquina con material del sitio	1.295,00	m3	4,25	5.503,75
ESTRUCTURAL						
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
267	CIV-009	Excavación a cielo abierto a maquina en suelo altamente consolidado.	129,00	m3	12,06	1.555,74
268	CIV-010	Excavación manual en plintos y cimientos	567,20	m3	7,43	4.214,30
269	CIV-011	Relleno manual compactado con material del sitio	190,07	m3	8,54	1.623,20
270	CIV-012	Sub-base granular clase 3 incluye compactación y transporte	214,94	m3	20,08	4.316,00
271	CIV-004	Desalojo de material de excavación	377,13	m3	3,72	1.402,92
CONCRETO SIMPLE						
272	CIV-013	Hormigón Simple en Replanteo f 'c= 140 kg/cm2	7,85	m3	112,30	881,56
273	CIV-014	Contrapiso F'c= 210 kg/cm2 e=8cm (incluye piedra bola e=15cm)	800,00	m2	23,88	19.104,00
274	CIV-015	Malla electrosoldada 6mm@15cm	700,00	m2	5,59	3.913,00
CONCRETO ARMADO. ZAPATAS, CADENAS						
275	CIV-016	Hormigón Simple en zapatas F 'c= 240 kg/cm2 incluye encofrado	46,46	m3	174,02	8.084,97
276	CIV-017	Hormigón Simple en cadenas f 'c= 240 kg/cm2 (Inc. Encofrado)	23,74	m3	227,36	5.397,53
277	CIV-023	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	7.446,19	kg	1,98	14.743,46
278	CIV-018	Hormigón Simple en vigas de cimentación F 'c= 240 kg/cm2 incluye encofrado	47,20	m3	233,30	11.011,76
COLUMNAS						
279	CIV-023	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	15.646,04	kg	1,98	30.979,16
280	CIV-019	Hormigón Simple en columnas f 'c= 240 kg/cm2 (Inc. Encofrado)	44,79	m3	259,85	11.638,68

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
	VIGAS					
281	CIV-023	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	16.927,77	kg	1,98	33.516,98
282	CIV-020	Hormigón premezclado f'c=240Kg/cm2 (Incluye Encofrado) vigas	50,00	m3	208,61	10.430,50
	LOSAS ALIGERADAS					
283	CIV-021	Alivianamiento para losa de 20cm	4.281,00	u	0,50	2.140,50
284	CIV-023	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	16.250,52	kg	1,98	32.176,03
285	CIV-022	Hormigón premezclado f'c=240Kg/cm2 (Incluye Encofrado) losa	200,00	m3	267,99	53.598,00
286	CIV-015	Malla electrosoldada 6mm@15cm	1.400,00	m2	5,59	7.826,00
	ACERO DE ESTRUCTURAL ESCALERAS					
287	CIV-024	Acero estructural en perfil fy=2400 kg/cm2 (provisión y montaje)	1.431,60	kg	4,23	6.055,67
288	CIV-025	Hormigón simple en escalera F'c=240kg/cm2	1,50	m3	169,97	254,96
	MAMPOSTERIA					
289	CIV-027	Mampostería de bloque de 10cm	31,64	m2	13,80	436,63
290	CIV-028	Mampostería de bloque de 15cm	133,50	m2	15,57	2.078,60
291	CIV-029	Mampostería de bloque de 20cm	1.010,45	m2	16,53	16.702,74
292	CIV-164	Mampostería de ladrillo burrito para patas de mesones	4,45	m2	15,77	70,18
293	CIV-030	Mortero:1-4	27,00	m2	5,85	157,95
	ENLUCIDOS					
294	CIV-032	Enlucido horizontal	726,15	m2	6,31	4.582,01
295	CIV-033	Enlucido Vertical	2.351,18	m2	5,45	12.813,93
296	CIV-034	Enlucido medias cañas	769,52	m	2,48	1.908,41
297	CIV-035	Estucado de pared interior	2.351,18	m2	3,25	7.641,34
298	CIV-036	Estucos/ Gypsum Cielo Raso	375,10	m2	1,91	716,44
299	CIV-037	Filos Interiores y exteriores	816,53	m	3,29	2.686,38
300	CIV-038	Botaguas	20,95	m	4,61	96,58
301	CIV-039	Revocado mampostería, mortero 1:1:6	2.351,18	m2	1,71	4.020,52
	PISOS					
302	CIV-041	Barrederas porcelanato h= 10 cm	384,00	m	4,70	1.804,80
303	CIV-042	Masillado de losa incluye impemeabilizante Inc. Malla	754,26	m2	9,17	6.916,56
304	CIV-043	Masillado liso de pisos con helicóptero	1.192,59	m2	4,68	5.581,32
305	CIV-044	Piso flotante e=12mm	373,50	m2	28,12	10.502,82
306	CIV-116	Piso industrial de uretre(poliuretano cementicio antideslizante)	93,00	m2	88,26	8.208,18
307	CIV-045	Provisión y colocación de porcelanato en pisos	42,94	m2	33,25	1.427,76
308	CIV-048	Masillado y alisado de pisos en gradas	12,96	m2	5,81	75,30
309	CIV-049	Porcelanato en piso alto trafico y antideslizante	753,12	m2	37,30	28.091,38
310	CIV-165	Porcelanato en gradas alto trafico y antideslizante	12,96	m2	40,68	527,21
311	CIV-050	Baldosa de piedra gris andesita grano fino 30x60cm	29,80	m2	39,46	1.175,91
	CARPINTERIA METAL - MECANICA					
312	CIV-053	Cerradura plana	11,00	u	24,90	273,90
313	CIV-054	Cerradura de palanca en baño	8,00	u	37,37	298,96
314	CIV-055	Cerradura de palanca llave-seguro	4,00	u	75,92	303,68
315	CIV-056	Cierra puertas 90°	13,00	u	145,20	1.887,60
316	CIV-121	Marcos metálicos para puertas	95,31	m	32,62	3.109,01
317	CIV-060	Mueble de madera para lavabo	3,00	u	97,49	292,47
318	CIV-061	Muebles de melaminico bajos	10,80	m	140,65	1.519,02
319	CIV-062	Panel de acero inoxidable H=1,2m	1,20	m2	123,63	148,36
320	CIV-063	Barras de acero inoxidable mate para baño de discapacitados	1,00	u	390,83	390,83
321	CIV-064	Puerta Batiente de dos hojas con pivót, vidrio templado 8 mm-cerradura cilíndrica, haladeras de acero inoxidable 30 cm	32,92	m2	241,92	7.964,01
322	CIV-075	Puerta de madera MDF con batiente y marco metálico	22,28	m2	135,82	3.026,07
323	CIV-066	Topes para puertas, tipo botón acero inox.	23,00	u	1,85	42,55
324	CIV-067	Ventana corredera aluminio y vidrio 6mm	21,94	m2	74,34	1.631,02
325	CIV-124	Ventana de malla antimosquito	31,18	m2	29,44	917,94
326	CIV-068	Ventana fijas de aluminio y vidrio 6mm	104,64	m2	64,90	6.791,14
327	CIV-167	Plywood de 5mm beteadado	261,34	m2	8,77	2.291,95
328	CIV-070	Tapa de tol pintado 1/16" de 60x60	13,00	u	50,88	661,44
329	CIV-071	Mamparas de aluminio y vidrio de 8mm	131,95	m2	91,21	12.035,16
330	CIV-073	Quiébrasoles de aluminio H=1,65m	35,70	m	80,96	2.890,27
331	CIV-074	Panel divisorio de acero inoxidable para baños (incluye puerta)	28,08	m2	278,93	7.832,35
332	CIV-076	Puerta de aluminio	2,16	m2	91,01	196,58
333	CIV-077	Tube rectangular 60x30x2mm tratamiento anticorrosivo	58,90	m	8,43	496,53
	RECUBRIMIENTOS					
334	CIV-078	Lamina Asfáltica para Impermeabilizacion	754,26	m2	16,89	12.739,45
335	CIV-079	Cielo raso gypsum incluye estructura metálica y accesorios	604,09	m2	19,43	11.737,47
336	CIV-080	Cielo raso fibra mineral incluye estructura metálica	360,69	m2	21,75	7.845,01

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
337	CIV-081	Cortineros para ventanas exteriores	127,59	m	12,10	1.543,84
338	CIV-082	Mármol cultivado en mesones de baño	8,21	m	110,33	905,81
339	CIV-083	Mesones de granito sobre mesón de hormigón A=0,60, incluye salpicadera A=0,15 y faldón A=0,40	6,64	m2	238,14	1.581,25
340	CIV-084	Pintura Exterior satinada tres manos	782,87	m2	5,45	4.266,64
341	CIV-085	Pintura interior satinada tres manos	1.568,31	m2	5,06	7.935,65
342	CIV-086	Porcelanato rectificado 50x50cm en pared	62,27	m2	37,73	2.349,45
343	CIV-087	Revestimiento de aluminio compuesto en fachadas incluye estructura e instalación	53,25	m2	78,65	4.188,11
344	CIV-088	Suministro e instalación de espejo en baño	2,00	m2	17,87	35,74
345	CIV-092	Vidrio templado 10mm	6,98	m2	98,92	690,46
346	CIV-093	Pintura cielo raso	754,26	m2	4,66	3.514,85
347	CIV-095	Recubrimiento de paredes con piedra andesita lisa 0,10*largo variable	27,00	m2	38,04	1.027,08
348	CIV-122	Laminas de formica blanca para recubrimiento de pasamanos (aulas)	137,05	m2	26,87	3.682,53
349	CIV-096	Recubrimiento de madera artificial WPC 16cm textura veta madera	72,24	m2	73,48	5.308,20
350	CIV-097	Panel WPC de 9mm color roble o similar	261,34	m2	150,33	39.287,24
EXTERIORES						
351	CIV-103	Limpieza final de obra	1.200,00	m2	0,66	792,00
352	CIV-105	Sembrio Planta ornamentales	40,00	u	2,20	88,00
VARIOS						
353	CIV-138	Pizarrón de tiza liquida de 1,22*2,44 m incluye tizero 2,4	20,00	u	116,81	2.336,20
354	CIV-108	Desalojo de escombros	200,00	m3	5,62	1.124,00
355	CIV-109	Papel contac	131,95	m	5,11	674,26
356	CIV-168	Bancas de madera de eucalipto inmunizada	8,00	u	171,80	1.374,40
357	CIV-169	Muebles Tipo Escritorio para aulas de computo (administrativo)	192,00	u	156,83	30.111,36
358	CIV-166	Mueble Tipo Meson de Laboratorio	4,00	u	248,34	993,36
359	CIV-113	Secador de manos	4,00	u	50,08	200,32
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS						
AGUA POTABLE						
360	SAN-001	Punto de agua PVC roscable1"	12,00	u	32,35	388,20
361	SAN-002	Punto de agua PVC roscable1/2"	12,00	u	20,65	247,80
362	SAN-003	Tubería E/C PVC 63mm 1MPa	12,80	m	6,10	78,08
363	SAN-004	Tubería PVC roscable 2"	4,85	m	11,91	57,76
364	SAN-007	Válvula compuerta roscada diam 3/4"	1,00	u	33,44	33,44
365	SAN-008	Válvula compuerta roscada diam 1"	1,00	u	47,99	47,99
366	SAN-010	Válvula compuerta roscada diam 1 1/2"	1,00	u	87,67	87,67
367	SAN-011	Válvula compuerta roscada diam 2"	1,00	u	72,19	72,19
368	SAN-012	Reductor PVC U/R ø1 1/2" a 1"	5,00	u	3,81	19,05
369	SAN-013	Reductor PVC U/R ø1 1/2" a 1/2"	3,00	u	3,81	11,43
370	SAN-014	Reductor PVC U/R ø 2" a 1 1/2"	2,00	u	4,19	8,38
APARATOS SANITARIOS						
371	SAN-015	Dispensador de Jabón	5,00	u	37,01	185,05
372	SAN-016	Dispensador de papel	3,00	u	37,27	111,81
373	SAN-017	Dispensador de toallas desechables	3,00	u	40,74	122,22
374	SAN-018	Inodoro blanco con fluxómetro	9,00	u	376,93	3.392,37
375	SAN-019	Lavamanos empotrado con llave pressmatic	11,00	u	140,57	1.546,27
376	CIV-113	Secador de manos	2,00	u	50,08	100,16
377	SAN-020	Urinario con Fluxómetro	3,00	u	336,79	1.010,37
INSTALACIONES SANITARIAS						
378	SAN-021	Bajantes de tubería PVC tipo B de 110 mm	46,80	m	12,40	580,32
379	SAN-023	Desagües PVC 110mm tipo B (incluye accesorios)	9,00	u	24,69	222,21
380	SAN-024	Desagües PVC 50 mm. Tipo B(Incluye accesorios)	14,00	u	21,37	299,18
381	SAN-025	Sumidero de piso de 2" incluye rejilla	3,00	u	16,61	49,83
382	SAN-026	Sumidero de piso de 3" incluye rejilla	10,00	u	20,09	200,90
383	SAN-039	Sumidero de piso de 4" incluye rejilla	9,00	u	35,07	315,63
384	SAN-040	Tubería de 160 de PVC tipo B	18,05	m	16,96	306,13
385	SAN-041	Tubería de 315 mm PVC tipo B	18,60	m	42,91	798,13
386	SAN-042	Tubería de 200 mm PVC tipo B	29,80	m	29,59	881,78
SISTEMA CONTRAINCENDIOS						
387	SAN-029	Capacitación sistema contraincendios	0,20	u	123,36	24,67
388	SAN-073	Extintor polvo químico ABC, 5 kg (PQS)	18,00	u	44,28	797,04
389	SAN-030	Gabinete contraincendios	2,00	u	665,70	1.331,40
390	SAN-031	Letrero de vinyl para exteriores	6,00	u	10,62	63,72
391	SAN-032	Sirena 30W	2,00	u	116,82	233,64
392	SAN-033	Tendido de tubería HG ASTM A-120 DE 1 1/2"	4,20	m	17,84	74,93
393	SAN-034	Tendido de tubería HG ASTM A-120 DE 2 1/2"	12,80	m	43,74	559,87
394	SAN-035	Tendido de tubería HG ASTM A-120 DE 2"	4,50	m	20,95	94,28
INSTALACIONES ELECTRICAS						

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
395	ELEC-001	Alimentador THHN FLEX 2x12+1x14 AWG	120,00	m	3,39	406,80
396	ELEC-002	Alimentador THHN FLEX 2x10 +1x14 AWG	650,00	m	3,80	2.470,00
397	ELEC-004	Alimentador THHN FLEX 3x8+1x10+1x10 AWG	10,00	m	12,54	125,40
398	ELEC-005	Alimentador THHN FLEX 3x6+1x8+1x10 AWG	10,00	m	18,07	180,70
399	ELEC-006	Alimentador TTU FLEX 3x4+1x6+1x8 AWG	110,00	m	19,69	2.165,90
400	ELEC-048	Alimentador THHN FLEX 3x2+1x4+1x6 AWG	85,00	m	43,68	3.712,80
401	ELEC-008	Canaleta metálica escalera 20x10cm con soporte varilla roscada y canal estructural ajustable	90,00	m	39,08	3.517,20
402	ELEC-049	Canaleta metálica tipo ducto, tapa clip, barredes 15x7cm con división	240,00	m	23,94	5.745,60
403	ELEC-009	Tubería EMT de 1" con accesorios y cajas de paso 20x20	40,00	m	7,21	288,40
404	ELEC-010	Tubería EMT de 3/4" con accesorios y cajas de paso 20x20	200,00	m	5,06	1.012,00
405	ELEC-011	Tubería EMT de 1/2" con accesorios y cajas de paso 10x10	120,00	m	3,74	448,80
406	ELEC-013	Tablero bypass UPS para UPS de hasta 20 KVA	1,00	u	2.077,98	2.077,98
407	ELEC-050	Tablero distribución principal TDP-Aulas ABCD	4,00	u	1.127,41	4.509,64
408	ELEC-016	Tablero tipo centro de carga 3 fases 42 esp	1,00	u	389,63	389,63
409	ELEC-017	Tablero tipo centro de carga 3 fases 30 esp	2,00	u	265,62	531,24
410	ELEC-018	Tablero tipo centro de carga 3 fases 20 esp	6,00	u	195,75	1.174,50
411	ELEC-020	Breaker bifásico, 2Px16-20A enchufable	44,00	u	16,41	722,04
412	ELEC-021	Breaker bifásico, 2Px32-63A enchufable	6,00	u	23,71	142,26
413	ELEC-022	Breaker trifásico, 3Px32-63A enchufable	6,00	u	23,71	142,26
414	ELEC-024	Interruptor termomagnético caja moldeada 3P 40/70A 25KA	9,00	u	73,58	662,22
415	ELEC-051	Interruptor termomagnético caja moldeada 3P 150/250A 30KA	1,00	u	169,04	169,04
416	ELEC-052	Tablero arrancador de motores TARR Aulas, programador horario.	1,00	u	2.623,35	2.623,35
417	ELEC-029	Pto de salida para tomacorriente polarizado	109,00	u	43,59	4.751,31
418	ELEC-030	Pto de salida para iluminación interior 110VAC TTU FLEX 3x14 AWG	186,00	u	29,96	5.572,56
419	ELEC-033	Pieza tomacorriente doble polarizado salida normal	66,00	u	4,42	291,72
420	ELEC-034	Pieza tomacorriente doble polarizado salida UPS	43,00	u	12,26	527,18
421	ELEC-037	Pieza interruptor simple	2,00	u	8,26	16,52
422	ELEC-038	Pieza interruptor doble	10,00	u	12,17	121,70
423	ELEC-040	Sensor de movimiento 180 grados	19,00	u	25,77	489,63
424	ELEC-041	Sensor de movimiento 360 grados	3,00	u	25,77	77,31
425	ELEC-042	Luminaria decorativa rectangular 2x28W T5 emp. con balasto electrónico	69,00	u	106,73	7.364,37
426	ELEC-043	Luminaria tipo ojo de buey lámpara led 33W (reemplaza 2x26W) profesional	38,00	u	153,63	5.837,94
427	ELEC-044	Luminaria tipo ojo de buey lámpara led 18W (reemplaza 2x15)	30,00	u	117,53	3.525,90
428	ELEC-053	Luminaria tipo ojo de buey lámpara MH 70W	20,00	u	141,00	2.820,00
429	ELEC-046	Modulo de control de alumbrado	1,00	u	159,83	159,83
430	ELEC-047	Tablero de control de luces de 10 circuitos	1,00	u	1.293,16	1.293,16
INSTALACIONES ELECTRONICAS						
SISTEMA DE COMUNICACIÓN						
431	ELTR-001	Rack Cerrado De Piso De 42 Ur	1,00	u	1.990,17	1.990,17
432	ELTR-003	Panel De Conexion (Patch Panel) 12 Sc Fibra Optica	1,00	u	349,24	349,24
433	ELTR-004	Patch Cord De Fibra Optica Sc/Lc 7 Pies 50/125	2,00	u	50,11	100,22
434	ELTR-005	Punto De Datos Simple 6A F/Utp En Tubería Emt 3/4 Y 1".	116,00	u	103,48	12.003,68
435	ELTR-006	Panel De Conexion (Patch Panel) 24 Jacks Rj-45 Cat.6A Ftp	5,00	u	345,30	1.726,50
436	ELTR-007	Administrador Horizontal 2U	6,00	u	39,23	235,38
437	ELTR-008	Cordon De Conexion (Patch Cord)Rj-45/Rj-45 3/5Pies Cat.6A F/Utp	570,29	u	19,22	10.960,97
438	ELTR-009	Cordon De Conexion (Patch Cord)Rj-45/Rj-45 7Pies Cat.6A F/Utp	570,29	u	23,72	13.527,28
439	ELTR-010	Certificación Y Pruebas De Categoría	570,29	u	7,69	4.385,53
SISTEMA NETWORKING						
440	ELTR-011	Switch Poe 24 Puertos 10/100/1000 4 Sfp +	5,00	u	4.653,51	23.267,55
441	ELTR-013	Access Point	11,00	u	1.110,15	12.211,65
442	ELTR-014	Modulo Sfp De 10Gb	4,00	u	1.129,99	4.519,96
443	ELTR-017	Telefono Ip Normal	2,00	u	382,54	765,08
SISTEMA DE SEGURIDAD						
444	ELTR-021	Pto Para Cerradura Magnetica En Tub. Emt.	12,00	u	21,72	260,64
445	ELTR-022	Pto Para Contacto Magnetico	12,00	u	22,59	271,08
446	ELTR-071	Pto Para Sensor De Movimiento Interior	3,00	u	34,42	103,26
447	ELTR-023	Pto Para Lectora De Tarjetas	12,00	u	40,61	487,32
448	ELTR-024	Pto Para Pulsante De Salida	12,00	u	38,44	461,28
449	ELTR-025	Cerraduras Electromagneticas	12,00	u	159,97	1.919,64
450	ELTR-026	Contactos Magneticos	12,00	u	11,38	136,56
451	ELTR-027	Tarjeta Lectora Ip Biometrica	12,00	u	761,73	9.140,76
452	ELTR-072	Detector De Movimiento Interior, Incl. Instalacion	3,00	u	29,53	88,59
453	ELTR-028	Pulsante De Salida	12,00	u	48,55	582,60
SISTEMA CCTV						
454	ELTR-031	Camara Ip Minidomo Antivandalica	7,00	u	927,86	6.495,02

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
SISTEMA DE AUDIO						
455	ELTR-034	Pto Para Parlante De Hall Con Cable Multifilar No. 12 Awgx2	62,00	u	46,79	2.900,98
456	ELTR-035	Pto Para Salida Audio/Video	10,00	u	195,88	1.958,80
457	ELTR-037	Parlante Techo 6W 100V	62,00	u	95,06	5.893,72
458	ELTR-039	Amplificador De 240 W	1,00	u	576,98	576,98
459	ELTR-040	Amplificador De 120W	10,00	u	496,33	4.963,30
460	ELTR-043	Gateway De Ip A Analogico Para Señales De Audio	11,00	u	162,95	1.792,45
461	ELTR-044	Rack 7Ur Para Amplificador	10,00	u	252,28	2.522,80
SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS						
462	ELTR-046	Pto Para Detector De Humo Foto, Termico O Co	20,00	u	51,59	1.031,80
463	ELTR-047	Pto Para Estacion Manual Con M.Monito.	7,00	u	46,71	326,97
464	ELTR-048	Pto Para Luz Estrob Y M.Control	7,00	u	35,39	247,73
465	ELTR-049	Pto Para Modulo De Aislamiento	2,00	u	39,11	78,22
466	ELTR-050	Detector Fotoelectronico Direccional	20,00	u	101,99	2.039,80
467	ELTR-051	Luz Estroboscopia Con Sirena	7,00	u	142,26	995,82
468	ELTR-052	Modulo De Control	7,00	u	112,93	790,51
469	ELTR-053	Estacion Manual	7,00	u	43,36	303,52
470	ELTR-055	Modulo De Aislamiento	2,00	u	93,06	186,12
471	ELTR-056	Modulo De Monitoreo	7,00	u	119,76	838,32
472	ELTR-057	Aviso De Salida	7,00	u	53,19	372,33
473	ELTR-058	Lampara De Emergencia	22,00	u	76,86	1.690,92
C	BLOQUE DE AULA "B"					
OBRA CIVIL						
PRELIMINARES						
474	CIV-001	Limpieza y desbroce del terreno (manual)	1.295,00	m2	0,83	1.074,85
475	CIV-002	Replanteo y nivelación (construcciones de hasta 1000 m2)	1.295,00	m2	0,86	1.113,70
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
476	CIV-003	Acarreo manual de material	259,00	m3	7,87	2.038,33
477	CIV-004	Desalojo de material de excavación	259,00	m3	3,72	963,48
478	CIV-005	Excavación a máquina	1.295,00	m3	2,33	3.017,35
479	CIV-006	Excavación manual de zanjas	150,00	m3	7,43	1.114,50
480	CIV-007	Reposición de suelo con lastre	42,00	m3	22,60	949,20
481	CIV-008	Relleno compactado a máquina con material del sitio	1.295,00	m3	4,25	5.503,75
ESTRUCTURAL						
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
482	CIV-009	Excavación a cielo abierto a maquina en suelo altamente consolidado.	129,00	m3	12,06	1.555,74
483	CIV-010	Excavación manual en plintos y cimientos	567,20	m3	7,43	4.214,30
484	CIV-011	Relleno manual compactado con material del sitio	190,07	m3	8,54	1.623,20
485	CIV-012	Sub-base granular clase 3 incluye compactación y transporte	214,94	m3	20,08	4.316,00
486	CIV-004	Desalojo de material de excavación	377,13	m3	3,72	1.402,92
CONCRETO SIMPLE						
487	CIV-013	Hormigón Simple en Replanto f 'c= 140 kg/cm2	7,85	m3	112,30	881,56
488	CIV-014	Contrapiso F'c= 210 kg/cm2 e=8cm (incluye piedra bola e=15cm)	800,00	m2	23,88	19.104,00
489	CIV-015	Malla electrosoldada 6mm@15cm	700,00	m2	5,59	3.913,00
CONCRETO ARMADO. ZAPATAS, CADENAS						
490	CIV-016	Hormigón Simple en zapatas F 'c= 240 kg/cm2 incluye encofrado	46,46	m3	174,02	8.084,97
491	CIV-017	Hormigón Simple en cadenas f 'c= 240 kg/cm2 (Inc. Encofrado)	23,74	m3	227,36	5.397,53
492	CIV-023	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	7.446,19	kg	1,98	14.743,46
493	CIV-018	Hormigón Simple en vigas de cimentación F 'c= 240 kg/cm2 incluye encofrado	47,20	m3	233,30	11.011,76
COLUMNAS						
494	CIV-023	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	15.646,04	kg	1,98	30.979,16
495	CIV-019	Hormigón Simple en columnas f 'c= 240 kg/cm2 (Inc. Encofrado)	44,79	m3	259,85	11.638,68
VIGAS						
496	CIV-023	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	16.927,77	kg	1,98	33.516,98
497	CIV-020	Hormigón premezclado f'c=240kg/cm2 (Incluye Encofrado) vigas	50,00	m3	208,61	10.430,50
LOSAS ALIGERADAS						
498	CIV-021	Alivianamiento para losa de 20cm	4.281,00	u	0,50	2.140,50
499	CIV-023	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	16.250,52	kg	1,98	32.176,03
500	CIV-022	Hormigón premezclado f'c=240kg/cm2 (Incluye Encofrado) losa	200,00	m3	267,99	53.598,00
501	CIV-015	Malla electrosoldada 6mm@15cm	1.400,00	m2	5,59	7.826,00
ACERO DE ESTRUCTURAL ESCALERAS						
502	CIV-024	Acero estructural en perfil fy=2400 kg/cm2 (provisión y montaje)	1.431,60	kg	4,23	6.055,67
503	CIV-025	Hormigón simple en escalera F'c=240kg/cm2	1,50	m3	169,97	254,96

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
MAMPOSTERIA						
504	CIV-027	Mampostería de bloque de 10cm	31,64	m2	13,80	436,63
505	CIV-028	Mampostería de bloque de 15cm	133,50	m2	15,57	2.078,60
506	CIV-029	Mampostería de bloque de 20cm	1.010,45	m2	16,53	16.702,74
507	CIV-164	Mampostería de ladrillo burrito para patas de mesones	4,45	m2	15,77	70,18
508	CIV-030	Mortero:1-4	27,00	m2	5,85	157,95
ENLUCIDOS						
509	CIV-032	Enlucido horizontal	726,15	m2	6,31	4.582,01
510	CIV-033	Enlucido Vertical	2.351,18	m2	5,45	12.813,93
511	CIV-034	Enlucido medias cañas	769,52	m	2,48	1.908,41
512	CIV-035	Estucado de pared interior	2.351,18	m2	3,25	7.641,34
513	CIV-036	Estucos/ Gypsum Cielo Raso	375,10	m2	1,91	716,44
514	CIV-037	Filos Interiores y exteriores	816,53	m	3,29	2.686,38
515	CIV-038	Botaguas	20,95	m	4,61	96,58
516	CIV-039	Revocado mampostería, mortero 1:1:6	2.351,18	m2	1,71	4.020,52
PISOS						
517	CIV-041	Barrederas porcelanato h= 10 cm	384,00	m	4,70	1.804,80
518	CIV-042	Masillado de losa incluye impemeabilizante Inc. Malla	754,26	m2	9,17	6.916,56
519	CIV-043	Masillado liso de pisos con helicóptero	1.192,59	m2	4,68	5.581,32
520	CIV-044	Piso flotante e=12mm	373,50	m2	28,12	10.502,82
521	CIV-116	Piso industrial de uretre(poliuretano cementicio antideslizante)	93,00	m2	88,26	8.208,18
522	CIV-045	Provisión y colocación de porcelanato en pisos	42,94	m2	33,25	1.427,76
523	CIV-048	Masillado y alisado de pisos en gradas	12,96	m2	5,81	75,30
524	CIV-049	Porcelanato en piso alto trafico y antideslizante	753,12	m2	37,30	28.091,38
525	CIV-165	Porcelanato en gradas alto trafico y antideslizante	12,96	m2	40,68	527,21
526	CIV-050	Baldosa de piedra gris andesita grano fino 30x60cm	29,80	m2	39,46	1.175,91
CARPINTERIA METAL - MECANICA						
527	CIV-053	Cerradura plana	11,00	u	24,90	273,90
528	CIV-054	Cerradura de palanca en baño	8,00	u	37,37	298,96
529	CIV-055	Cerradura de palanca llave-seguro	4,00	u	75,92	303,68
530	CIV-056	Cierra puertas 90°	13,00	u	145,20	1.887,60
531	CIV-121	Marcos metálicos para puertas	95,31	m	32,62	3.109,01
532	CIV-060	Mueble de madera para lavabo	3,00	u	97,49	292,47
533	CIV-061	Muebles de melaminico bajos	10,80	m	140,65	1.519,02
534	CIV-062	Panel de acero inoxidable H=1,2m	1,20	m2	123,63	148,36
535	CIV-063	Barras de acero inoxidable mate para baño de discapacitados	1,00	u	390,83	390,83
536	CIV-064	Puerta Batiente de dos hojas con pivot, vidrio templado 8 mm-cerradura cilindrica, haladeras de acero inoxidable 30 cm	32,92	m2	241,92	7.964,01
537	CIV-075	Puerta de madera MDF con batiente y marco metálico	22,28	m2	135,82	3.026,07
538	CIV-066	Topes para puertas, tipo botón acero inox.	23,00	u	1,85	42,55
539	CIV-067	Ventana corrediza aluminio y vidrio 6mm	21,94	m2	74,34	1.631,02
540	CIV-124	Ventana de malla antimosquito	31,18	m2	29,44	917,94
541	CIV-068	Ventana fijas de aluminio y vidrio 6mm	104,64	m2	64,90	6.791,14
542	CIV-167	Plywood de 5mm beteado	261,34	m2	8,77	2.291,95
543	CIV-070	Tapa de tol pintado 1/16" de 60x60	13,00	u	50,88	661,44
544	CIV-071	Mamparas de aluminio y vidrio de 8mm	131,95	m2	91,21	12.035,16
545	CIV-073	Quebrasones de aluminio H=1,65m	35,70	m	80,96	2.890,27
546	CIV-074	Panel divisorio de acero inoxidable para baños (incluye puerta)	28,08	m2	278,93	7.832,35
547	CIV-076	Puerta de aluminio	2,16	m2	91,01	196,58
548	CIV-077	Tubo rectangular 60x30x2mm tratamiento anticorrosivo	58,90	m	8,43	496,53
RECUBRIMIENTOS						
549	CIV-078	Lamina Asfaltica para Impermeabilizacion	754,26	m2	16,89	12.739,45
550	CIV-079	Cielo raso gypsum incluye estructura metálica y accesorios	604,09	m2	19,43	11.737,47
551	CIV-080	Cielo raso fibra mineral incluye estructura metálica	360,69	m2	21,75	7.845,01
552	CIV-081	Cortineros para ventanas exteriores	127,59	m	12,10	1.543,84
553	CIV-082	Mármol cultivado en mesones de baño	8,21	m	110,33	905,81
554	CIV-083	Mesones de granito sobre mesón de hormigón A=0,60, incluye salpicadera A=0,15 y faldón A=0,40	6,64	m2	238,14	1.581,25
555	CIV-084	Pintura Exterior satinada tres manos	782,87	m2	5,45	4.266,64
556	CIV-085	Pintura interior satinada tres manos	1.568,31	m2	5,06	7.935,65
557	CIV-086	Porcelanato rectificado 50x50cm en pared	62,27	m2	37,73	2.349,45
558	CIV-087	Revestimiento de aluminio compuesto en fachadas incluye estructura e instalación	53,25	m2	78,65	4.188,11
559	CIV-088	Suministro e instalación de espejo en baño	2,00	m2	17,87	35,74
560	CIV-092	Vidrio templado 10mm	6,98	m2	98,92	690,46
561	CIV-093	Pintura cielo raso	754,26	m2	4,66	3.514,85
562	CIV-095	Recubrimiento de paredes con piedra andesita lisa 0,10*largo variable	27,00	m2	38,04	1.027,08
563	CIV-136	Laminas de formica blanca para recubrimiento de pasamanos (aulas)	137,05	m2	26,87	3.682,53

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
564	CIV-096	Recubrimiento de madera artificial WPC 16cm textura veta madera	72,24	m2	73,48	5.308,20
565	CIV-097	Panel WPC de 9mm color roble o similar	261,34	m2	150,33	39.287,24
EXTERIORES						
566	CIV-103	Limpieza final de obra	1.200,00	m2	0,66	792,00
567	CIV-105	Sembrio Planta ornamentales	40,00	u	2,20	88,00
VARIOS						
568	CIV-138	Pizarrón de tiza líquida de 1,22*2,44 m incluye tizero 2,4	20,00	u	116,81	2.336,20
569	CIV-108	Desalajo de escombros	200,00	m3	5,62	1.124,00
570	CIV-109	Papel contac	131,95	m	5,11	674,26
571	CIV-168	Bancas de madera de eucalipto inmunizada	8,00	u	171,80	1.374,40
572	CIV-169	Muebles Tipo Escritorio para aulas de computo (administrativo)	192,00	u	156,83	30.111,36
573	CIV-166	Mueble Tipo Meson de Laboratorio	4,00	u	248,34	993,36
574	CIV-113	Secador de manos	4,00	u	50,08	200,32
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS						
AGUA POTABLE						
575	SAN-001	Punto de agua PVC roscable1"	12,00	u	32,35	388,20
576	SAN-002	Punto de agua PVC roscable1/2"	12,00	u	20,65	247,80
577	SAN-003	Tubería E/C PVC 63mm 1MPa	12,80	m	6,10	78,08
578	SAN-004	Tubería PVC roscable 2"	4,85	m	11,91	57,76
579	SAN-007	Válvula compuerta roscada diam 3/4"	1,00	u	33,44	33,44
580	SAN-008	Válvula compuerta roscada diam 1"	1,00	u	47,99	47,99
581	SAN-010	Válvula compuerta roscada diam 1 1/2"	1,00	u	87,67	87,67
582	SAN-011	Válvula compuerta roscada diam 2"	1,00	u	72,19	72,19
583	SAN-012	Reductor PVC U/R ø1 1/2" a 1"	5,00	u	3,81	19,05
584	SAN-013	Reductor PVC U/R ø1 1/2" a 1/2"	3,00	u	3,81	11,43
585	SAN-014	Reductor PVC U/R ø 2" a 1 1/2"	2,00	u	4,19	8,38
APARATOS SANITARIOS						
586	SAN-015	Dispensador de Jabón	5,00	u	37,01	185,05
587	SAN-016	Dispensador de papel	3,00	u	37,27	111,81
588	SAN-017	Dispensador de toallas desechables	3,00	u	40,74	122,22
589	SAN-018	Inodoro blanco con fluxómetro	9,00	u	376,93	3.392,37
590	SAN-019	Lavamanos empotrado con llave pressmatic	11,00	u	140,57	1.546,27
591	CIV-113	Secador de manos	2,00	u	50,08	100,16
592	SAN-020	Urinario con Fluxómetro	3,00	u	336,79	1.010,37
INSTALACIONES SANITARIAS						
593	SAN-021	Bajantes de tubería PVC tipo B de 110 mm	46,80	m	12,40	580,32
594	SAN-023	Desagües PVC 110mm tipo B (incluye accesorios)	9,00	u	24,69	222,21
595	SAN-024	Desagües PVC 50 mm. Tipo B(Incluye accesorios)	14,00	u	21,37	299,18
596	SAN-025	Sumidero de piso de 2" incluye rejilla	3,00	u	16,61	49,83
597	SAN-026	Sumidero de piso de 3" incluye rejilla	10,00	u	20,09	200,90
598	SAN-039	Sumidero de piso de 4" incluye rejilla	9,00	u	35,07	315,63
599	SAN-040	Tubería de 160 de PVC tipo B	18,05	m	16,96	306,13
600	SAN-041	Tubería de 315 mm PVC tipo B	18,60	m	42,91	798,13
601	SAN-042	Tubería de 200 mm PVC tipo B	29,80	m	29,59	881,78
SISTEMA CONTRAINCENDIOS						
602	SAN-029	Capacitación sistema contraincendios	0,20	u	123,36	24,67
603	SAN-073	Extintor polvo químico ABC, 5 kg (PQS)	18,00	u	44,28	797,04
604	SAN-030	Gabinete contraincendios	2,00	u	665,70	1.331,40
605	SAN-031	Letrero de vinyl para exteriores	6,00	u	10,62	63,72
606	SAN-032	Sirena 30W	2,00	u	116,82	233,64
607	SAN-033	Tendido de tubería HG ASTM A-120 DE 1 1/2"	4,20	m	17,84	74,93
608	SAN-034	Tendido de tubería HG ASTM A-120 DE 2 1/2"	12,80	m	43,74	559,87
609	SAN-035	Tendido de tubería HG ASTM A-120 DE 2"	4,50	m	20,95	94,28
INSTALACIONES ELECTRICAS						
610	ELEC-001	Alimentador THHN FLEX 2x12+1x14 AWG	120,00	m	3,39	406,80
611	ELEC-002	Alimentador THHN FLEX 2x10 +1x14 AWG	650,00	m	3,80	2.470,00
612	ELEC-004	Alimentador THHN FLEX 3x8+1x10+1x10 AWG	10,00	m	12,54	125,40
613	ELEC-005	Alimentador THHN FLEX 3x6+1x8+1x10 AWG	10,00	m	18,07	180,70
614	ELEC-006	Alimentador TTU FLEX 3x4+1x6+1x8 AWG	110,00	m	19,69	2.165,90
615	ELEC-048	Alimentador THHN FLEX 3x2+1x4+1x6 AWG	85,00	m	43,68	3.712,80
616	ELEC-008	Canaleta metálica escalera 20x10cm con soporte varilla roscada y canal estructural ajustable	90,00	m	39,08	3.517,20
617	ELEC-049	Canaleta metálica tipo ducto, tapa clip, barredes 15x7cm con división	240,00	m	23,94	5.745,60
618	ELEC-009	Tubería EMT de 1" con accesorios y cajas de paso 20x20	40,00	m	7,21	288,40
619	ELEC-010	Tubería EMT de 3/4" con accesorios y cajas de paso 20x20	200,00	m	5,06	1.012,00
620	ELEC-011	Tubería EMT de 1/2" con accesorios y cajas de paso 10x10	120,00	m	3,74	448,80
621	ELEC-013	Tablero bypass UPS para UPS de hasta 20 KVA	1,00	u	2.077,98	2.077,98
622	ELEC-050	Tablero distribución principal TDP-Aulas ABCD	4,00	u	1.127,41	4.509,64

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
623	ELEC-016	Tablero tipo centro de carga 3 fases 42 esp	1,00	u	389,63	389,63
624	ELEC-017	Tablero tipo centro de carga 3 fases 30 esp	2,00	u	265,62	531,24
625	ELEC-018	Tablero tipo centro de carga 3 fases 20 esp	6,00	u	195,75	1.174,50
626	ELEC-020	Breaker bifásico, 2Px16-20A enchufable	44,00	u	16,41	722,04
627	ELEC-021	Breaker bifásico, 2Px32-63A enchufable	6,00	u	23,71	142,26
628	ELEC-022	Breaker trifásico, 3Px32-63A enchufable	6,00	u	23,71	142,26
629	ELEC-024	Interruptor termomagnético caja moldeada 3P 40/70A 25KA	9,00	u	73,58	662,22
630	ELEC-051	Interruptor termomagnético caja moldeada 3P 150/250A 30KA	1,00	u	169,04	169,04
631	ELEC-052	Tablero arrancador de motores TARR Aulas, programador horario.	1,00	u	2.623,35	2.623,35
632	ELEC-029	Pto de salida para tomacorriente polarizado	109,00	u	43,59	4.751,31
633	ELEC-030	Pto de salida para iluminación interior 110VAC TTU FLEX 3x14 AWG	186,00	u	29,96	5.572,56
634	ELEC-033	Pieza tomacorriente doble polarizado salida normal	66,00	u	4,42	291,72
635	ELEC-034	Pieza tomacorriente doble polarizado salida UPS	43,00	u	12,26	527,18
636	ELEC-037	Pieza interruptor simple	2,00	u	8,26	16,52
637	ELEC-038	Pieza interruptor doble	10,00	u	12,17	121,70
638	ELEC-040	Sensor de movimiento 180 grados	19,00	u	25,77	489,63
639	ELEC-041	Sensor de movimiento 360 grados	3,00	u	25,77	77,31
640	ELEC-042	Luminaria decorativa rectangular 2x28W T5 emp. con balasto electrónico	69,00	u	106,73	7.364,37
641	ELEC-043	Luminaria tipo ojo de buey lámpara led 33W (reemplaza 2x26W) profesional	38,00	u	153,63	5.837,94
642	ELEC-044	Luminaria tipo ojo de buey lámpara led 18W (reemplaza 2x15)	30,00	u	117,53	3.525,90
643	ELEC-053	Luminaria tipo ojo de buey lámpara MH 70W	20,00	u	141,00	2.820,00
644	ELEC-046	Modulo de control de alumbrado	1,00	u	159,83	159,83
645	ELEC-047	Tablero de control de luces de 10 circuitos	1,00	u	1.293,16	1.293,16
INSTALACIONES ELECTRONICAS						
SISTEMA DE COMUNICACIÓN						
646	ELTR-001	Rack Cerrado De Piso De 42 Ur	1,00	u	1.990,17	1.990,17
647	ELTR-003	Panel De Conexion (Patch Panel) 12 Sc Fibra Optica	1,00	u	349,24	349,24
648	ELTR-004	Patch Cord De Fibra Optica Sc/Lc 7 Pies 50/125	2,00	u	50,11	100,22
649	ELTR-005	Punto De Datos Simple 6A F/Utp En Tuberia Emt 3/4 Y 1".	116,00	u	103,48	12.003,68
650	ELTR-006	Panel De Conexion (Patch Panel) 24 Jacks Rj-45 Cat.6A Ftp	5,00	u	345,30	1.726,50
651	ELTR-007	Administrador Horizontal 2U	6,00	u	39,23	235,38
652	ELTR-008	Cordon De Conexion (Patch Cord)Rj-45/Rj-45 3/5Pies Cat.6A F/Utp	570,29	u	19,22	10.960,97
653	ELTR-009	Cordon De Conexion (Patch Cord)Rj-45/Rj-45 7Pies Cat.6A F/Utp	570,29	u	23,72	13.527,28
654	ELTR-010	Certificación Y Pruebas De Categoría	570,29	u	7,69	4.385,53
SISTEMA NETWORKING						
655	ELTR-012	Switch Poe 24 Puertos 10/100/1000 4 Sfp +	5,00	u	4.653,51	23.267,55
656	ELTR-013	Access Point	11,00	u	1.110,15	12.211,65
657	ELTR-014	Modulo Sfp De 10Gb	4,00	u	1.129,99	4.519,96
658	ELTR-017	Telefono Ip Normal	2,00	u	382,54	765,08
SISTEMA DE SEGURIDAD						
659	ELTR-021	Pto Para Cerradura Magnetica En Tub. Emt.	12,00	u	21,72	260,64
660	ELTR-022	Pto Para Contacto Magnetico	12,00	u	22,59	271,08
661	ELTR-071	Pto Para Sensor De Movimiento Interior	3,00	u	34,42	103,26
662	ELTR-023	Pto Para Lectora De Tarjetas	12,00	u	40,61	487,32
663	ELTR-024	Pto Para Pulsante De Salida	12,00	u	38,44	461,28
664	ELTR-025	Cerraduras Electromagneticas	12,00	u	159,97	1.919,64
665	ELTR-026	Contactos Magneticos	12,00	u	11,38	136,56
666	ELTR-027	Tarjeta Lectora Ip Biometrica	12,00	u	761,73	9.140,76
667	ELTR-072	Detector De Movimiento Interior, Incl. Instalacion	3,00	u	29,53	88,59
668	ELTR-028	Pulsante De Salida	12,00	u	48,55	582,60
SISTEMA CCTV						
669	ELTR-031	Camara Ip Minidomo Antivandalica	7,00	u	927,86	6.495,02
SISTEMA DE AUDIO						
670	ELTR-034	Pto Para Parlante De Hall Con Cable Multifilar No. 12 Awgx2	62,00	u	46,79	2.900,98
671	ELTR-035	Pto Para Salida Audio/Video	10,00	u	195,88	1.958,80
672	ELTR-037	Parlante Techo 6W 100V	62,00	u	95,06	5.893,72
673	ELTR-039	Amplificador De 240 W	1,00	u	576,98	576,98
674	ELTR-040	Amplificador De 120W	10,00	u	496,33	4.963,30
675	ELTR-043	Gateway De Ip A Analogico Para Señales De Audio	11,00	u	162,95	1.792,45
676	ELTR-044	Rack 7Ur Para Amplificador	10,00	u	252,28	2.522,80
SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS						
677	ELTR-046	Pto Para Detector De Humo Foto, Termico O Co	20,00	u	51,59	1.031,80
678	ELTR-047	Pto Para Estacion Manual Con M.Monito.	7,00	u	46,71	326,97
679	ELTR-048	Pto Para Luz Estrob Y M.Control	7,00	u	35,39	247,73
680	ELTR-049	Pto Para Modulo De Aislamiento	2,00	u	39,11	78,22
681	ELTR-050	Detector Fotoelectronico Direccionable	20,00	u	101,99	2.039,80

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
682	ELTR-051	Luz Estroboscopia Con Sirena	7,00	u	142,26	995,82
683	ELTR-052	Modulo De Control	7,00	u	112,93	790,51
684	ELTR-053	Estacion Manual	7,00	u	43,36	303,52
685	ELTR-055	Modulo De Aislamiento	2,00	u	93,06	186,12
686	ELTR-056	Modulo De Monitoreo	7,00	u	119,76	838,32
687	ELTR-057	Aviso De Salida	7,00	u	53,19	372,33
688	ELTR-058	Lampara De Emergencia	22,00	u	76,86	1.690,92
D		CAFETERIA				
	OBRA CIVIL					
	PRELIMINARES					
689	CIV-001	Limpieza y desbroce del terreno (manual)	298,65	m2	0,83	247,88
690	CIV-002	Replanteo y nivelación (construcciones de hasta 1000 m2)	298,65	m2	0,86	256,84
	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
691	CIV-003	Acarreo manual de material	40,00	m3	7,87	314,80
692	CIV-004	Desalojo de material de excavación	298,65	m3	3,72	1.110,98
693	CIV-005	Excavación a máquina	298,65	m3	2,33	695,85
694	CIV-008	Relleno compactado a máquina con material del sitio	298,00	m3	4,25	1.266,50
	ESTRUCTURAL					
	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
695	CIV-009	Excavación a cielo abierto a maquina en suelo altamente consolidado.	45,00	m3	12,06	542,70
696	CIV-010	Excavación manual en plintos y cimientos	123,28	m3	7,43	915,97
697	CIV-011	Relleno manual compactado con material del sitio	40,57	m3	8,54	346,47
698	CIV-012	Sub-base granular clase 3 incluye compactación y transporte	49,71	m3	20,08	998,18
699	CIV-004	Desalojo de material de excavación	82,71	m3	3,72	307,68
	CONCRETO SIMPLE					
700	CIV-013	Hormigón Simple en Replanteo f 'c= 140 kg/cm2	1,35	m3	112,30	151,61
701	CIV-014	Contrapiso F'c= 210 kg/cm2 e=8cm (incluye piedra bola e=15cm)	300,00	m2	23,88	7.164,00
702	CIV-015	Malla electrosoldada 6mm@15cm	300,00	m2	5,59	1.677,00
	CONCRETO ARMADO. ZAPATAS, CADENAS					
703	CIV-016	Hormigón Simple en zapatas F 'c= 240 kg/cm2 incluye encofrado	5,33	m3	174,02	927,53
704	CIV-017	Hormigón Simple en cadenas f 'c= 240 kg/cm2 (Inc. Encofrado)	8,77	m3	227,36	1.993,95
705	CIV-018	Hormigón Simple en vigas de cimentación F 'c= 240 kg/cm2 incluye encofrado	17,88	m3	233,30	4.171,40
	COLUMNAS					
706	CIV-019	Hormigón Simple en columnas f 'c= 240 kg/cm2 (Inc. Encofrado)	12,14	m3	259,85	3.154,58
	VIGAS					
707	CIV-020	Hormigón premezclado f'c=240Kg/cm2 (Incluye Encofrado) vigas	10,00	m3	208,61	2.086,10
	LOSAS ALIGERADAS					
708	CIV-021	Alivianamiento para losa de 20cm	1.512,00	u	0,50	756,00
709	CIV-022	Hormigón premezclado f'c=240Kg/cm2 (Incluye Encofrado) losa	35,00	m3	267,99	9.379,65
710	CIV-015	Malla electrosoldada 6mm@15cm	240,00	m2	5,59	1.341,60
	ACERO DE REFUERZO					
711	CIV-023	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	6.627,56	kg	1,98	13.122,57
	MAMPOSTERIA					
712	CIV-028	Mampostería de bloque de 15cm	108,85	m2	15,57	1.694,79
713	CIV-029	Mampostería de bloque de 20cm	110,85	m2	16,53	1.832,35
714	CIV-030	Mortero:1-4	26,36	m2	5,85	154,21
	ENLUCIDOS					
715	CIV-033	Enlucido Vertical	439,00	m2	5,45	2.392,55
716	CIV-034	Enlucido medias cañas	46,44	m	2,48	115,17
717	CIV-035	Estucado de pared interior	328,55	m2	3,25	1.067,79
718	CIV-037	Filos Interiores y exteriores	52,50	m	3,29	172,73
719	CIV-038	Botaguas	86,78	m	4,61	400,06
720	CIV-039	Revocado mampostería, mortero 1:1:6	439,00	m2	1,71	750,69
	PISOS					
721	CIV-041	Barrederas porcelanato h= 10 cm	101,24	m	4,70	475,83
722	CIV-043	Masillado liso de pisos con helicóptero	298,65	m2	4,68	1.397,68
723	CIV-045	Provisión y colocación de porcelanato en pisos	11,36	m2	33,25	377,72
724	CIV-049	Porcelanato en piso alto trafico y antideslizante	102,98	m2	37,30	3.841,15
725	CIV-117	Masillado y alisado de pisos con impermeabilizantes	55,75	m2	5,75	320,56
726	CIV-166	Mueble Tipo Meson de Laboratorio	55,75	u	248,34	13.844,96
	CARPINTERIA METAL - MECANICA					
727	CIV-053	Cerradura plana	2,00	u	24,90	49,80
728	CIV-054	Cerradura de palanca en baño	7,00	u	37,37	261,59
729	CIV-056	Cierra puertas 90°	1,00	u	145,20	145,20
730	CIV-119	Lockers doble tres cuerpos de acero 6mm	2,00	u	419,40	838,80
731	CIV-120	Mamparas de aluminio y vidrio de 6mm	97,86	m2	99,08	9.695,97

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
732	CIV-059	Mueble alto de cocina (melamínico)	9,50	m	75,95	721,53
733	CIV-060	Mueble de madera para lavabo	2,00	u	97,49	194,98
734	CIV-061	Muebles de melamínico bajos	26,00	m	140,65	3.656,90
735	CIV-063	Barras de acero inoxidable mate para baño de discapacitados	1,00	u	390,83	390,83
736	CIV-075	Puerta de madera MDF con batiente y marco metálico	6,05	m2	135,82	821,71
737	CIV-065	Puerta tamborada incluye marco y tapamarco	12,09	m2	86,70	1.048,20
738	CIV-066	Topes para puertas, tipo botón acero inox.	8,00	u	1,85	14,80
739	CIV-068	Ventana fijas de aluminio y vidrio 6mm	7,54	m2	64,90	489,35
740	CIV-167	Plywood de 5mm beteadado	26,56	m2	8,77	232,93
741	CIV-070	Tapa de tol pintado 1/16" de 60x60	1,00	u	50,88	50,88
742	CIV-076	Puerta de aluminio	4,00	m2	91,01	364,04
743	CIV-077	Tubo rectangular 60x30x2mm tratamiento anticorrosivo	6,00	m	8,43	50,58
RECUBRIMIENTOS						
744	CIV-131	Cerámica para paredes	34,08	m2	20,86	710,91
745	CIV-080	Cielo raso fibra mineral incluye estructura metálica	220,87	m2	21,75	4.803,92
746	CIV-081	Cortineros para ventanas exteriores	35,40	m	12,10	428,34
747	CIV-082	Mármol cultivado en mesones de baño	2,10	m	110,33	231,69
748	CIV-083	Mesones de granito sobre mesón de hormigón A=0,60, incluye salpicadera A=0,15 y faldón A=0,40	10,74	m2	238,14	2.557,62
749	CIV-133	Pintura de laca automotriz (2 manos) para estructura metálica columnas	40,00	m2	6,25	250,00
750	CIV-084	Pintura Exterior satinada tres manos	328,55	m2	5,45	1.790,60
751	CIV-085	Pintura interior satinada tres manos	52,50	m2	5,06	265,65
752	CIV-088	Suministro e instalación de espejo en baño	3,00	m2	17,87	53,61
753	CIV-090	Tratamiento superficial con inhibidores de corrosión	40,00	m2	1,34	53,60
754	CIV-093	Pintura cielo raso	220,87	m2	4,66	1.029,25
755	CIV-094	Cerámica para paredes 20X30 cm	50,70	m2	22,25	1.128,08
756	CIV-095	Recubrimiento de paredes con piedra andesita lisa 0,10*largo variable	77,38	m2	38,04	2.943,54
757	CIV-096	Recubrimiento de madera artificial WPC 16cm textura veta madera	131,00	m2	73,48	9.625,88
758	CIV-097	Panel WPC de 9mm color roble o similar	26,56	m2	150,33	3.992,76
EXTERIORES						
759	CIV-103	Limpieza final de obra	200,00	m2	0,66	132,00
VARIOS						
760	CIV-107	Candado de seguridad 110-60	5,00	u	14,66	73,30
761	CIV-108	Desalojo de escombros	20,00	m3	5,62	112,40
762	CIV-109	Papel contac	26,50	m	5,11	135,42
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS						
AGUA POTABLE						
763	SAN-001	Punto de agua PVC roscable1"	3,00	u	32,35	97,05
764	SAN-002	Punto de agua PVC roscable1/2"	6,00	u	20,65	123,90
765	SAN-036	Tubería PVC roscable 1 1/2"	12,00	m	10,47	125,64
766	SAN-008	Válvula compuerta roscada diam 1"	3,00	u	47,99	143,97
767	SAN-012	Reductor PVC U/R ø1 1/2" a 1"	3,00	u	3,81	11,43
768	SAN-013	Reductor PVC U/R ø1 1/2" a 1/2"	2,00	u	3,81	7,62
APARATOS SANITARIOS						
769	SAN-015	Dispensador de Jabón	2,00	u	37,01	74,02
770	SAN-016	Dispensador de papel	2,00	u	37,27	74,54
771	SAN-018	Inodoro blanco con fluxómetro	3,00	u	376,93	1.130,79
772	SAN-019	Lavamanos empotrado con llave pressmatic	3,00	u	140,57	421,71
773	SAN-037	Lavaplatos acero inoxidable 2 POZO con escurridor	2,00	u	223,97	447,94
774	SAN-038	Llave de lavaplatos tipo gancho	2,00	u	52,30	104,60
775	CIV-113	Secador de manos	2,00	u	50,08	100,16
INSTALACIONES SANITARIAS						
776	SAN-021	Bajantes de tubería PVC tipo B de 110 mm	15,90	m	12,40	197,16
777	SAN-023	Desagües PVC 110mm tipo B (incluye accesorios)	3,00	u	24,69	74,07
778	SAN-024	Desagües PVC 50 mm. Tipo B(Incluye accesorios)	5,00	u	21,37	106,85
779	SAN-025	Sumidero de piso de 2" incluye rejilla	5,00	u	16,61	83,05
780	SAN-026	Sumidero de piso de 3" incluye rejilla	2,00	u	20,09	40,18
781	SAN-040	Tubería de 160 de PVC tipo B	4,75	m	16,96	80,56
782	SAN-043	Tubería de 75 de PVC tipo B	11,50	m	7,73	88,90
SISTEMA CONTRAINCENDIOS						
783	SAN-029	Capacitación sistema contraincendios	0,20	u	123,36	24,67
784	SAN-044	Extintor CO2, 5 kg	5,00	u	60,47	302,35
785	SAN-073	Extintor polvo químico ABC, 5 kg (PQS)	2,00	u	44,28	88,56
786	SAN-031	Letrero de vinyl para exteriores	4,00	u	10,62	42,48
INSTALACIONES ELECTRICAS						
787	ELEC-054	Alimentador TTU FLEX 2x12+1x14 AWG	80,00	m	3,61	288,80
788	ELEC-055	Alimentador TTU FLEX 2x10+1x14 AWG	130,00	m	4,39	570,70
789	ELEC-056	Alimentador TTU FLEX 2x8+1x10+1x10 AWG	155,00	m	7,42	1.150,10

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
790	ELEC-008	Canaleta metálica escalerilla 20x10cm con soporte varilla roscada y canal estructural ajustable	10,00	m	39,08	390,80
791	ELEC-009	Tubería EMT de 1" con accesorios y cajas de paso 20x20	125,00	m	7,21	901,25
792	ELEC-010	Tubería EMT de 3/4" con accesorios y cajas de paso 20x20	130,00	m	5,06	657,80
793	ELEC-011	Tubería EMT de 1/2" con accesorios y cajas de paso 10x10	80,00	m	3,74	299,20
794	ELEC-057	Tablero distribución principal TDP-Cafetería	1,00	u	1.127,41	1.127,41
795	ELEC-018	Tablero tipo centro de carga 3 fases 20 esp	1,00	u	195,75	195,75
796	CIV-098	Tablero tipo centro de carga 2 fases-12 esp	1,00	u	84,40	84,40
797	ELEC-020	Breaker bifásico, 2Px16-20A enchufable	20,00	u	16,41	328,20
798	ELEC-023	Interruptor termomagnético caja moldeada 3P 20/30A 25KA	1,00	u	55,56	55,56
799	ELEC-024	Interruptor termomagnético caja moldeada 3P 40/70A 25KA	2,00	u	73,58	147,16
800	ELEC-058	Tablero arrancador de motores TARR Cafetería, programador horario.	1,00	u	2.623,35	2.623,35
801	ELEC-029	Pto de salida para tomacorriente polarizado	22,00	u	43,59	958,98
802	ELEC-030	Pto de salida para iluminación interior 110VAC TTU FLEX 3x14 AWG	41,00	u	29,96	1.228,36
803	ELEC-033	Pieza tomacorriente doble polarizado salida normal	22,00	u	4,42	97,24
804	ELEC-037	Pieza interruptor simple	7,00	u	8,26	57,82
805	ELEC-038	Pieza interruptor doble	2,00	u	12,17	24,34
806	ELEC-040	Sensor de movimiento 180 grados	1,00	u	25,77	25,77
807	ELEC-041	Sensor de movimiento 360 grados	2,00	u	25,77	51,54
808	ELEC-042	Luminaria decorativa rectangular 2x28W T5 emp. con balasto electrónico	12,00	u	106,73	1.280,76
809	ELEC-043	Luminaria tipo ojo de buey lámpara led 33W (reemplaza 2x26W) profesional	4,00	u	153,63	614,52
810	ELEC-059	Luminaria tipo ojo de buey lámpara led MR 16 3W	6,00	u	50,30	301,80
811	ELEC-042	Luminaria decorativa rectangular 2x28W T5 emp. con balasto electrónico	11,00	u	106,73	1.174,03
812	ELEC-060	Luminaria tipo aplique de pared con ahorrador de 26W	13,00	u	60,70	789,10
813	ELEC-046	Modulo de control de alumbrado	1,00	u	159,83	159,83
814	ELEC-047	Tablero de control de luces de 10 circuitos	1,00	u	1.293,16	1.293,16
INSTALACIONES ELECTRONICAS						
SISTEMA DE COMUNICACIÓN						
815	ELTR-002	Rack Cerrado de Pared de 19 UR	1,00	u	738,94	738,94
816	ELTR-003	Panel De Conexion (Patch Panel) 12 Sc Fibra Optica	1,00	u	349,24	349,24
817	ELTR-004	Patch Cord De Fibra Optica Sc/Lc 7 Pies 50/125	2,00	u	50,11	100,22
818	ELTR-005	Punto De Datos Simple 6A F/Utp En Tubería Emt 3/4 Y 1".	5,00	u	103,48	517,40
819	ELTR-006	Panel De Conexion (Patch Panel) 24 Jacks Rj-45 Cat.6A Ftp	1,00	u	345,30	345,30
820	ELTR-007	Administrador Horizontal 2U	2,00	u	39,23	78,46
821	ELTR-008	Cordon De Conexion (Patch Cord)Rj-45/Rj-45 3/5Pies Cat.6A F/Utp	1,00	u	19,22	19,22
822	ELTR-009	Cordon De Conexion (Patch Cord)Rj-45/Rj-45 7Pies Cat.6A F/Utp	1,00	u	23,72	23,72
823	ELTR-010	Certificación Y Pruebas De Categoría	1,00	u	7,69	7,69
SISTEMA NETWORKING						
824	ELTR-011	Switch Poe 24 Puertos 10/100/1000 4 Sfp +	1,00	u	4.653,51	4.653,51
825	ELTR-013	Access Point	1,00	u	1.110,15	1.110,15
826	ELTR-014	Modulo Sfp De 10Gb	4,00	u	1.129,99	4.519,96
827	ELTR-017	Telefono Ip Normal	1,00	u	382,54	382,54
SISTEMA DE CCTV						
828	ELTR-031	Camara Ip Minidomo Antivandalica	2,00	u	927,86	1.855,72
SISTEMA DE AUDIO						
829	ELTR-034	Pto Para Parlante De Hall Con Cable Multifilar No. 12 Awgx2	8,00	u	46,79	374,32
830	ELTR-037	Parlante Techo 6W 100V	8,00	u	95,06	760,48
831	ELTR-039	Amplificador De 120W	1,00	u	496,33	496,33
832	ELTR-043	Gateway De Ip A Analogico Para Señales De Audio	1,00	u	162,95	162,95
SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS						
833	ELTR-046	Pto Para Detector De Humo Foto, Termico O Co	7,00	u	51,59	361,13
834	ELTR-047	Pto Para Estacion Manual Con M.Monito.	1,00	u	46,71	46,71
835	ELTR-048	Pto Para Luz Estrob Y M.Control	1,00	u	35,39	35,39
836	ELTR-049	Pto Para Modulo De Aislamiento	1,00	u	39,11	39,11
837	ELTR-050	Detector Fotoelectronico Direccionable	5,00	u	101,99	509,95
838	ELTR-073	Detector Termovelocimetrico Direccionable	2,00	u	105,01	210,02
839	ELTR-051	Luz Estroboscopia Con Sirena	1,00	u	142,26	142,26
840	ELTR-052	Modulo De Control	1,00	u	112,93	112,93
841	ELTR-053	Estacion Manual	1,00	u	43,36	43,36
842	ELTR-055	Modulo De Aislamiento	1,00	u	93,06	93,06
843	ELTR-056	Modulo De Monitoreo	1,00	u	119,76	119,76
844	ELTR-057	Aviso De Salida	1,00	u	53,19	53,19
845	ELTR-058	Lampara De Emergencia	7,00	u	76,86	538,02
INSTALACIONES MECANICAS						
EQUIPOS DE VENTILACION MECANICA						

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
846	MEC-001	Ventilador de Extraccion, 1000 CFM, 0.5" CA, 1725 RPM, 1/4 HP, 115/1/60	1,00	u	963,54	963,54
847	MEC-002	Ventilador de Extraccion, 270 CFM, 0.3" CA, 1050 RPM, 80W, 115/1/60	1,00	u	418,86	418,86
848	MEC-003	Ventilador de Extraccion, 2340 CFM, 0.1" CA, 1725 RPM, 1/4 HP, 115/1/60	2,00	u	538,86	1.077,72
849	MEC-004	Ventilador de Tumbado, 1200-3900 CFM; 3 velocidades; 110W; 89-253 RPM; 115/1/60	3,00	u	451,67	1.355,01
850	MEC-005	Ventilador de Suministro, 800 CFM, 0.6" CA, 1196 RPM, 1/4 HP, 115/1/60	1,00	u	819,25	819,25
DUCTOS DE TOL						
851	MEC-006	Ducto de tol galvanizado sin aislamiento	92,00	kg	13,44	1.236,48
MANGAS FLEXIBLES AISLADAS						
852	MEC-007	Manga Flexible diam. 6" con aislamiento	7,00	m	9,78	68,46
DIFUSORES Y REJILLAS						
853	MEC-008	Rejilla de Extracción 6"x6", con damper	3,00	u	38,97	116,91
854	MEC-009	Rejilla de Suministro 24"x6"	2,00	u	53,58	107,16
855	MEC-010	Louver de descarga de aire 14" x 12" en tol galvanizado	1,00	u	42,78	42,78
856	MEC-011	Damper de toma de aire 22" x 16" en tol galvanizado	1,00	u	81,33	81,33
CAMPANA DE EXTRACCION DE COCINA						
857	MEC-012	Campana de Extracción 1.70 x 0.75 en acero inoxidable	1,00	u	1.028,95	1.028,95
E BLOQUE DE TALLER 1						
OBRA CIVIL						
PRELIMINARES						
858	CIV-001	Limpieza y desbroce del terreno (manual)	300,00	m2	0,83	249,00
859	CIV-002	Replanteo y nivelación (construcciones de hasta 1000 m2)	300,00	m2	0,86	258,00
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
860	CIV-003	Acarreo manual de material	80,00	m3	7,87	629,60
861	CIV-004	Desalojo de material de excavación	1.005,00	m3	3,72	3.738,60
862	CIV-005	Excavación a máquina	1.065,51	m3	2,33	2.482,64
863	CIV-008	Relleno compactado a máquina con material del sitio	1.065,51	m3	4,25	4.528,42
ESTRUCTURAL						
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
864	CIV-009	Excavación a cielo abierto a maquina en suelo altamente consolidado.	45,00	m3	12,06	542,70
865	CIV-010	Excavación manual en plintos y cimientos	96,62	m3	7,43	717,89
866	CIV-011	Relleno manual compactado con material del sitio	24,44	m3	8,54	208,72
867	CIV-012	Sub-base granular clase 3 incluye compactación y transporte	41,36	m3	20,08	830,51
868	CIV-004	Desalojo de material de excavación	72,18	m3	3,72	268,51
CONCRETO SIMPLE						
869	CIV-013	Hormigón Simple en Replanto f'c= 140 kg/cm2	1,50	m3	112,30	168,45
870	CIV-014	Contrapiso F'c= 210 kg/cm2 e=8cm (incluye piedra bola e=15cm)	300,00	m2	23,88	7.164,00
871	CIV-015	Malla electrosoldada 6mm@15cm	300,00	m2	5,59	1.677,00
CONCRETO ARMADO. ZAPATAS, CADENAS						
872	CIV-016	Hormigón Simple en zapatas F'c= 240 kg/cm2 incluye encofrado	2,42	m3	174,02	421,13
873	CIV-017	Hormigón Simple en cadenas f'c= 240 kg/cm2 (Inc. Encofrado)	9,34	m3	227,36	2.123,54
874	CIV-018	Hormigón Simple en vigas de cimentación F'c= 240 kg/cm2 incluye encofrado	18,33	m3	233,30	4.276,39
COLUMNAS						
875	CIV-019	Hormigón Simple en columnas f'c= 240 kg/cm2 (Inc. Encofrado)	5,54	m3	259,85	1.439,57
VIGAS						
876	CIV-020	Hormigón premezclado f'c=240Kg/cm2 (Incluye Encofrado) vigas	3,84	m3	208,61	801,06
ACERO DE REFUERZO						
877	CIV-023	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	4.102,46	kg	1,98	8.122,87
ESTRUCTURA METALICA						
878	CIV-024	Acero estructural en perfil fy=2400 kg/cm2 (provisión y montaje)	5.690,00	kg	4,23	24.068,70
COBERTURA TERMOACUSTICA						
879	CIV-026	Panel inyectado con poliuretano para cubierta de 0,4mm prepintado incluye accesorios	300,00	m2	60,90	18.270,00
MAMPOSTERIA						
880	CIV-027	Mampostería de bloque de 10cm	42,53	m2	13,80	586,91
881	CIV-028	Mampostería de bloque de 15cm	293,38	m2	15,57	4.567,93
882	CIV-029	Mampostería de bloque de 20cm	70,00	m2	16,53	1.157,10
883	CIV-030	Mortero:1-4	54,00	m2	5,85	315,90
884	CIV-031	mampostería de hormigón 2 e=14cm incluye filos, cuadrada de boquetes y remates	72,67	m2	36,67	2.664,81
ENLUCIDOS						
885	CIV-032	Enlucido horizontal	144,20	m2	6,31	909,90
886	CIV-033	Enlucido Vertical	1.049,99	m2	5,45	5.722,45

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
887	CIV-035	Estucado de pared interior	31,48	m2	3,25	102,31
888	CIV-036	Estucos/ Gypsum Cielo Raso	68,62	m2	1,91	131,06
889	CIV-037	Filos interiores y exteriores	219,42	m	3,29	721,89
890	CIV-038	Botaguas	126,85	m	4,61	584,78
891	CIV-039	Revolado mampostería, mortero 1:1:6	1.018,51	m2	1,71	1.741,65
892	CIV-040	Enlucido con malla en elementos metálicos	15,00	m2	12,93	193,95
PISOS						
893	CIV-041	Barrederas porcelanato h= 10 cm	46,25	m	4,70	217,38
894	CIV-115	Juntas de dilatación 40mm	40,00	m	3,21	128,40
895	CIV-043	Masillado liso de pisos con helicóptero	846,85	m2	4,68	3.963,26
896	CIV-116	Piso industrial de urete(poliuretano cementicio antideslizante)	858,63	m2	88,26	75.782,68
897	CIV-045	Provisión y colocación de porcelanato en pisos	29,54	m2	33,25	982,21
898	CIV-047	Contrapiso f'c= 180 kg/cm2 e=6cm Inc. piedra bola e=10cm	138,06	m2	23,12	3.191,95
899	CIV-048	Masillado y alisado de pisos en gradas	11,78	m2	5,81	68,44
900	CIV-049	Porcelanato en piso alto trafico y antideslizante	29,54	m2	37,30	1.101,84
901	CIV-117	Masillado y alisado de pisos con impermeabilizantes	7,67	m2	5,75	44,10
902	CIV-050	Baldosa de piedra gris andesita grano fino 30x60cm	138,00	m2	39,46	5.445,48
CARPINTERIA METAL - MECANICA						
903	CIV-053	Cerradura plana	5,00	u	24,90	124,50
904	CIV-054	Cerradura de palanca en baño	5,00	u	37,37	186,85
905	CIV-055	Cerradura de palanca llave-seguro	3,00	u	75,92	227,76
906	CIV-118	Cerradura pomo llave	1,00	u	17,96	17,96
907	CIV-119	Lockers doble tres cuerpos de acero 6mm	3,00	u	419,40	1.258,20
908	CIV-120	Mamparas de aluminio y vidrio de 6mm	46,45	m2	99,08	4.602,27
909	CIV-121	Marcos metálicos para puertas	31,73	m	32,62	1.035,03
910	CIV-060	Mueble de madera para lavabo	2,00	u	97,49	194,98
911	CIV-062	Panel de acero inoxidable H=1,2m	15,04	m2	123,63	1.859,40
912	CIV-122	Puerta de aluminio con acrílico para ducha	2,00	m2	58,15	116,30
913	CIV-075	Puerta de madera MDF con batiente y marco metálico	7,27	m2	135,82	987,41
914	CIV-066	Topes para puertas, tipo botón acero inox.	10,00	u	1,85	18,50
915	CIV-067	Ventana corrediza aluminio y vidrio 6mm	17,98	m2	74,34	1.336,63
916	CIV-124	Ventana de malla antimosquito	5,00	m2	29,44	147,20
917	CIV-068	Ventana fijas de aluminio y vidrio 6mm	91,23	m2	64,90	5.920,83
918	CIV-069	Pasamanos metálico H.G	17,10	m	39,64	677,84
919	CIV-070	Tapa de tol pintado 1/16" de 60x60	10,00	u	50,88	508,80
920	CIV-077	Tubo rectangular 60x30x2mm tratamiento anticorrosivo	320,58	m	8,43	2.702,49
921	CIV-125	Cerramiento exterior de perfiles metálicos H:2.10m	2,10	m2	76,94	161,57
922	CIV-126	Puerta de Aluminio y vidrio 8 mm Cerradura	21,60	m2	185,78	4.012,85
923	CIV-127	Puerta metalica corrediza suspendida	27,42	m2	198,88	5.453,29
924	CIV-128	Puerta metalica recubrimiento de tol	3,12	m2	137,47	428,91
925	CIV-129	Puerta metalica corrediza ingreso principal	26,70	m2	185,14	4.943,24
RECUBRIMIENTOS						
926	CIV-130	Banda PVC en juntas de 20cm	80,00	m	18,31	1.464,80
927	CIV-131	Cerámica para paredes	105,07	m2	20,86	2.191,76
928	CIV-078	Lamina Asfáltica para Impermeabilizacion	3,80	m2	16,89	64,18
929	CIV-079	Cielo raso gypsum incluye estructura metálica y accesorios	51,42	m2	19,43	999,09
930	CIV-132	Cielo raso gypsum para humedad incluye estructura metálica	26,77	m2	21,18	566,99
931	CIV-133	Pintura de laca automotriz (2 manos) para estructura metálica columnas	250,00	m2	6,25	1.562,50
932	CIV-084	Pintura Exterior satinada tres manos	224,19	m2	5,45	1.221,84
933	CIV-085	Pintura interior satinada tres manos	825,80	m2	5,06	4.178,55
934	CIV-087	Revestimiento de aluminio compuesto en fachadas incluye estructura e instalación	340,30	m2	78,65	26.764,60
935	CIV-088	Suministro e instalación de espejo en baño	2,00	m2	17,87	35,74
936	CIV-134	Tapajunta de dilatación losa-losa	40,00	m	2,80	112,00
937	CIV-090	Tratamiento superficial con inhibidores de corrosión	250,00	m2	1,34	335,00
938	CIV-093	Pintura cielo raso	26,77	m2	4,66	124,75
939	CIV-135	Pintura de señalización	27,57	m	1,07	29,50
940	CIV-095	Recubrimiento de paredes con piedra andesita lisa 0,10*largo variable	94,92	m2	38,04	3.610,76
941	CIV-136	Laminas de formica blanca para recubrimiento de pasamanos (aulas)	10,50	m2	26,87	282,14
CUBIERTAS						
942	CIV-099	Cubierta con Panel Metálico con revestimiento de Poliuretano	705,68	m2	29,33	20.697,59
943	CIV-100	Cumbrero galvalume 0,40mm	21,00	m	11,40	239,40
EXTERIORES						
944	CIV-102	Bordillo de H.S 180 kg/cm2 (H=35cm B=15 cm)	43,20	m	15,11	652,75
945	CIV-137	Vereda perimetral escobeadada (espesor 10cm- F'c=210kg/cm2)	47,60	m2	19,89	946,76
946	CIV-103	Limpieza final de obra	837,00	m2	0,66	552,42
VARIOS						
947	CIV-107	Candado de seguridad 110-60	3,00	u	14,66	43,98

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
948	CIV-138	Pizarrón de tiza líquida de 1,22*2,44 m incluye tizero 2,4	2,00	u	116,81	233,62
949	CIV-108	Desalojo de escombros	20,00	m3	5,62	112,40
950	CIV-113	Secador de manos	3,00	u	50,08	150,24
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS						
AGUA POTABLE						
951	SAN-001	Punto de agua PVC roscable 1"	3,00	u	32,35	97,05
952	SAN-002	Punto de agua PVC roscable 1/2"	6,00	u	20,65	123,90
953	SAN-005	Tubería PVC roscable 1 1/4"	7,00	m	8,29	58,03
954	SAN-006	Tubería PVC roscable 1"	7,00	m	6,02	42,14
955	SAN-008	Válvula compuerta roscada diam 1"	2,00	u	47,99	95,98
956	SAN-012	Reductor PVC U/R ø1 1/2" a 1"	1,00	u	3,81	3,81
957	SAN-013	Reductor PVC U/R ø1 1/2" a 1/2"	2,00	u	3,81	7,62
APARATOS SANITARIOS						
958	SAN-015	Dispensador de Jabón	2,00	u	37,01	74,02
959	SAN-016	Dispensador de papel	2,00	u	37,27	74,54
960	SAN-018	Inodoro blanco con fluxómetro	3,00	u	376,93	1.130,79
961	SAN-019	Lavamanos empotrado con llave pressmatic	6,00	u	140,57	843,42
962	CIV-113	Secador de manos	2,00	u	50,08	100,16
INSTALACIONES SANITARIAS						
963	SAN-021	Bajantes de tubería PVC tipo B de 110 mm	50,00	m	12,40	620,00
964	SAN-023	Desagües PVC 110mm tipo B (incluye accesorios)	3,00	u	24,69	74,07
965	SAN-024	Desagües PVC 50 mm. Tipo B (incluye accesorios)	7,00	u	21,37	149,59
966	SAN-025	Sumidero de piso de 2" incluye rejilla	5,00	u	16,61	83,05
967	SAN-026	Sumidero de piso de 3" incluye rejilla	9,00	u	20,09	180,81
968	SAN-039	Sumidero de piso de 4" incluye rejilla	3,00	u	35,07	105,21
969	SAN-027	Tubería de 110 mm PVC tipo B	74,30	m	8,93	663,50
970	SAN-028	Canal recolector de aguas lluvias 134mmx95mmx84mm, con caja	100,20	m	12,84	1.286,57
SISTEMA CONTRAINCENDIOS						
971	SAN-029	Capacitación sistema contraincendios	0,20	u	123,36	24,67
972	SAN-044	Extintor CO2, 5 kg	9,00	u	60,47	544,23
973	SAN-030	Gabinete contraincendios	1,00	u	665,70	665,70
974	SAN-031	Letrero de vinyl para exteriores	4,00	u	10,62	42,48
INSTALACIONES ELECTRICAS						
975	SAN-032	Sirena 30W	2,00	u	116,82	233,64
976	SAN-033	Tendido de tubería HG ASTM A-120 DE 1 1/2"	2,00	m	17,84	35,68
977	SAN-035	Tendido de tubería HG ASTM A-120 DE 2"	21,60	m	20,95	452,52
978	ELEC-055	Alimentador TTU FLEX 2x10+1x14 AWG	520,00	m	4,39	2.282,80
979	ELEC-056	Alimentador TTU FLEX 2x8+1x10+1x10 AWG	20,00	m	7,42	148,40
980	ELEC-007	Alimentador TTU FLEX 3x2+1x4+1x6 AWG	135,00	m	29,01	3.916,35
981	ELEC-008	Canaleta metálica escalerilla 20x10cm con soporte varilla roscada y canal estructural ajustable	10,00	m	39,08	390,80
982	ELEC-009	Tubería EMT de 1" con accesorios y cajas de paso 20x20	125,00	m	7,21	901,25
983	ELEC-010	Tubería EMT de 3/4" con accesorios y cajas de paso 20x20	520,00	m	5,06	2.631,20
984	ELEC-012	Tablero bypass UPS para UPS de hasta 3 KVA	1,00	u	462,31	462,31
985	ELEC-061	Tablero distribución principal TDP-Taller	1,00	u	1.127,41	1.127,41
986	ELEC-017	Tablero tipo centro de carga 3 fases 30 esp	1,00	u	265,62	265,62
987	ELEC-018	Tablero tipo centro de carga 3 fases 20 esp	1,00	u	195,75	195,75
988	CIV-098	Tablero tipo centro de carga 2 fases-12 esp	1,00	u	84,40	84,40
989	ELEC-020	Breaker bifásico, 2Px16-20A enchufable	29,00	u	16,41	475,89
990	ELEC-023	Interruptor termomagnético caja moldeada 3P 20/30A 25KA	2,00	u	55,56	111,12
991	ELEC-025	Interruptor termomagnético caja moldeada 3P 80/100A 25KA	2,00	u	91,82	183,64
992	ELEC-062	Tablero arrancador de motores TARR Taller, programador horario.	1,00	u	5.232,29	5.232,29
993	ELEC-029	Pto de salida para tomacorriente polarizado	33,00	u	43,59	1.438,47
994	ELEC-030	Pto de salida para iluminación interior 110VAC TTU FLEX 3x14 AWG	17,00	u	29,96	509,32
995	ELEC-033	Pieza tomacorriente doble polarizado salida normal	28,00	u	4,42	123,76
996	ELEC-034	Pieza tomacorriente doble polarizado salida UPS	5,00	u	12,26	61,30
997	ELEC-037	Pieza interruptor simple	5,00	u	8,26	41,30
998	ELEC-040	Sensor de movimiento 180 grados	2,00	u	25,77	51,54
999	ELEC-041	Sensor de movimiento 360 grados	2,00	u	25,77	51,54
1000	ELEC-042	Luminaria decorativa rectangular 2x28W T5 emp. con balasto electrónico	6,00	u	106,73	640,38
1001	ELEC-060	Luminaria tipo aplique de pared con ahorrador de 26W	21,00	u	60,70	1.274,70
1002	ELEC-063	Luminaria hermética colgante 2x28W T5 balasto electrónico	69,00	u	111,23	7.674,87
1003	ELEC-046	Modulo de control de alumbrado	1,00	u	159,83	159,83
1004	ELEC-047	Tablero de control de luces de 10 circuitos	1,00	u	1.293,16	1.293,16
INSTALACIONES ELECTRONICAS						
SISTEMA DE COMUNICACIÓN						
1005	ELTR-002	Rack Cerrado de Pared de 19 UR	1,00	u	738,94	738,94

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
1006	ELTR-003	Panel De Conexion (Patch Panel) 12 Sc Fibra Optica	1,00	u	349,24	349,24
1007	ELTR-004	Patch Cord De Fibra Optica Sc/Lc 7 Pies 50/125	2,00	u	50,11	100,22
1008	ELTR-005	Punto De Datos Simple 6A F/Utp En Tuberia Emt 3/4 Y 1".	3,00	u	103,48	310,44
1009	ELTR-006	Panel De Conexion (Patch Panel) 24 Jacks Rj-45 Cat.6A Ftp	1,00	u	345,30	345,30
1010	ELTR-007	Administrador Horizontal 2U	2,00	u	39,23	78,46
1011	ELTR-008	Cordon De Conexion (Patch Cord)Rj-45/Rj-45 3/5Pies Cat.6A F/Utp	1,00	u	19,22	19,22
1012	ELTR-009	Cordon De Conexion (Patch Cord)Rj-45/Rj-45 7Pies Cat.6A F/Utp	1,00	u	23,72	23,72
1013	ELTR-010	Certificacion Y Pruebas De Categoria	1,00	u	7,69	7,69
SISTEMA NETWORKING						
1014	ELTR-011	Switch Poe 24 Puertos 10/100/1000 4 Sfp +	1,00	u	4.653,51	4.653,51
1015	ELTR-013	Access Point	1,00	u	1.110,15	1.110,15
1016	ELTR-014	Modulo Sfp De 10Gb	4,00	u	1.129,99	4.519,96
SISTEMA DE AUDIO						
1017	ELTR-034	Pto Para Parlante De Hall Con Cable Multifilar No. 12 Awgx2	8,00	u	46,79	374,32
1018	ELTR-037	Parlante Techo 6W 100V	8,00	u	95,06	760,48
1019	ELTR-040	Amplificador De 120W	1,00	u	496,33	496,33
1020	ELTR-043	Gateway De Ip A Analogico Para Señales De Audio	1,00	u	162,95	162,95
SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS						
1021	ELTR-046	Pto Para Detector De Humo Foto, Termico O Co	7,00	u	51,59	361,13
1022	ELTR-047	Pto Para Estacion Manual Con M.Monito.	3,00	u	46,71	140,13
1023	ELTR-048	Pto Para Luz Estrob Y M.Control	3,00	u	35,39	106,17
1024	ELTR-049	Pto Para Modulo De Aislamiento	1,00	u	39,11	39,11
1025	ELTR-050	Detector Fotoelectronico Direccional	7,00	u	101,99	713,93
1026	ELTR-051	Luz Estroboscopia Con Sirena	3,00	u	142,26	426,78
1027	ELTR-052	Modulo De Control	3,00	u	112,93	338,79
1028	ELTR-053	Estacion Manual	3,00	u	43,36	130,08
1029	ELTR-055	Modulo De Aislamiento	1,00	u	93,06	93,06
1030	ELTR-056	Modulo De Monitoreo	3,00	u	119,76	359,28
1031	ELTR-057	Aviso De Salida	2,00	u	53,19	106,38
1032	ELTR-058	Lampara De Emergencia	2,00	u	76,86	153,72
INSTALACIONES MECANICAS						
EQUIPOS DE VENTILACION MECANICA						
1033	MEC-013	Ventilador de Extraccion, 4136 CFM, 0.1" CA, 1725 RPM, 1/4 HP, 115/1/60	9,00	u	2.105,16	18.946,44
1034	MEC-004	Ventilador de Tumbado, 1200-3900 CFM; 3 velocidades; 110W; 89-253 RPM; 115/1/60	9,00	u	451,67	4.065,03
CAMARA DE CONGELACION Y REFRIGERACION						
1035	MEC-015	Cámara de Congelación y Refrigeración 2.40mx2.40mx2.40	1,00	u	16.425,92	16.425,92
1036	MEC-014	Gas refrigerante R 410 de 12,5kg	0,74	kg	16,81	12,44
F	BLOQUE DE TALLER 2					
OBRA CIVIL						
PRELIMINARES						
1037	CIV-001	Limpieza y desbroce del terreno (manual)	300,00	m2	0,83	249,00
1038	CIV-002	Replanteo y nivelación (construcciones de hasta 1000 m2)	300,00	m2	0,86	258,00
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
1039	CIV-003	Acarreo manual de material	80,00	m3	7,87	629,60
1040	CIV-004	Desalajo de material de excavación	1.005,00	m3	3,72	3.738,60
1041	CIV-005	Excavación a máquina	1.065,51	m3	2,33	2.482,64
1042	CIV-008	Relleno compactado a máquina con material del sitio	1.065,51	m3	4,25	4.528,42
ESTRUCTURAL						
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
1043	CIV-009	Excavacion a cielo abierto a maquina en suelo altamente consolidado.	45,00	m3	12,06	542,70
1044	CIV-010	Excavación manual en plintos y cimientos	96,62	m3	7,43	717,89
1045	CIV-011	Relleno manual compactado con material del sitio	24,44	m3	8,54	208,72
1046	CIV-012	Sub-base granular clase 3 incluye compactación y transporte	41,36	m3	20,08	830,51
1047	CIV-004	Desalajo de material de excavación	72,18	m3	3,72	268,51
CONCRETO SIMPLE						
1048	CIV-013	Hormigón Simple en Replanto f 'c= 140 kg/cm2	1,50	m3	112,30	168,45
1049	CIV-014	Contrapiso F'c= 210 kg/cm2 e=8cm (incluye piedra bola e=15cm)	300,00	m2	23,88	7.164,00
1050	CIV-015	Malla electrosoldada 6mm@15cm	300,00	m2	5,59	1.677,00
CONCRETO ARMADO, ZAPATAS, CADENAS						
1051	CIV-016	Hormigón Simple en zapatas F 'c= 240 kg/cm2 incluye encofrado	2,42	m3	174,02	421,13
1052	CIV-017	Hormigón Simple en cadenas f 'c= 240 kg/cm2 (Inc. Encofrado)	9,34	m3	227,36	2.123,54
1053	CIV-018	Hormigón Simple en vigas de cimentación F 'c= 240 kg/cm2 incluye encofrado	18,33	m3	233,30	4.276,39
COLUMNAS						
1054	CIV-019	Hormigón Simple en columnas f 'c= 240 kg/cm2 (Inc. Encofrado)	5,54	m3	259,85	1.439,57
VIGAS						

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
1055	CIV-020	Hormigón premezclado f'c=240Kg/cm2 (Incluye Encofrado) vigas	3,84	m3	208,61	801,06
ACERO DE REFUERZO						
1056	CIV-023	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	4.102,46	kg	1,98	8.122,87
ESTRUCTURA METALICA						
1057	CIV-024	Acero estructural en perfil fy=2400 kg/cm2 (provisión y montaje)	5.690,00	kg	4,23	24.068,70
COBERTURA TERMOACUSTICA						
1058	CIV-026	Panel inyectado con poliuretano para cubierta de 0,4mm prepintado incluye accesorios	300,00	m2	60,90	18.270,00
MAMPOSTERIA						
1059	CIV-027	Mampostería de bloque de 10cm	42,53	m2	13,80	586,91
1060	CIV-028	Mampostería de bloque de 15cm	293,38	m2	15,57	4.567,93
1061	CIV-029	Mampostería de bloque de 20cm	70,00	m2	16,53	1.157,10
1062	CIV-030	Mortero:1-4	54,00	m2	5,85	315,90
1063	CIV-031	mampostería de hormigón 2 e=14cm incluye filos, cuadrada de boquetes y remates	72,67	m2	36,67	2.664,81
ENLUCIDOS						
1064	CIV-032	Enlucido horizontal	144,20	m2	6,31	909,90
1065	CIV-033	Enlucido Vertical	1.049,99	m2	5,45	5.722,45
1066	CIV-035	Estucado de pared interior	31,48	m2	3,25	102,31
1067	CIV-036	Estucos/ Gypsum Cielo Raso	68,62	m2	1,91	131,06
1068	CIV-037	Filos Interiores y exteriores	219,42	m	3,29	721,89
1069	CIV-038	Botaguas	126,85	m	4,61	584,78
1070	CIV-039	Revocado mampostería, mortero 1:1:6	1.018,51	m2	1,71	1.741,65
1071	CIV-040	Enlucido con malla en elementos metálicos	15,00	m2	12,93	193,95
PISOS						
1072	CIV-041	Barrederas porcelanato h= 10 cm	46,25	m	4,70	217,38
1073	CIV-115	Juntas de dilatación 40mm	40,00	m	3,21	128,40
1074	CIV-043	Masillado liso de pisos con helicóptero	846,85	m2	4,68	3.963,26
1075	CIV-116	Piso industrial de urete(poliuretano cementicio antideslizante)	858,63	m2	88,26	75.782,68
1076	CIV-045	Provisión y colocación de porcelanato en pisos	29,54	m2	33,25	982,21
1077	CIV-047	Contrapiso f'c= 180 kg/cm2 e=6cm Inc. piedra bola e=10cm	138,06	m2	23,12	3.191,95
1078	CIV-048	Masillado y alisado de pisos en gradas	11,78	m2	5,81	68,44
1079	CIV-049	Porcelanato en piso alto trafico y antideslizante	29,54	m2	37,30	1.101,84
1080	CIV-117	Masillado y alisado de pisos con impermeabilizantes	7,67	m2	5,75	44,10
1081	CIV-050	Baldosa de piedra gris andesita grano fino 30x60cm	138,00	m2	39,46	5.445,48
CARPINTERIA METAL - MECANICA						
1082	CIV-053	Cerradura plana	5,00	u	24,90	124,50
1083	CIV-054	Cerradura de palanca en baño	5,00	u	37,37	186,85
1084	CIV-055	Cerradura de palanca llave-seguro	3,00	u	75,92	227,76
1085	CIV-118	Cerradura pomo llave	1,00	u	17,96	17,96
1086	CIV-119	Lockers doble tres cuerpos de acero 6mm	3,00	u	419,40	1.258,20
1087	CIV-120	Mamparas de aluminio y vidrio de 6mm	46,45	m2	99,08	4.602,27
1088	CIV-121	Marcos metálicos para puertas	31,73	m	32,62	1.035,03
1089	CIV-060	Mueble de madera para lavabo	2,00	u	97,49	194,98
1090	CIV-062	Panel de acero inoxidable H=1,2m	15,04	m2	123,63	1.859,40
1091	CIV-122	Puerta de aluminio con acrílico para ducha	2,00	m2	58,15	116,30
1092	CIV-075	Puerta de madera MDF con batiente y marco metálico	7,27	m2	135,82	987,41
1093	CIV-066	Topes para puertas, tipo botón acero inox.	10,00	u	1,85	18,50
1094	CIV-067	Ventana corrediza aluminio y vidrio 6mm	17,98	m2	74,34	1.336,63
1095	CIV-124	Ventana de malla antimosquito	5,00	m2	29,44	147,20
1096	CIV-068	Ventana fijas de aluminio y vidrio 6mm	91,23	m2	64,90	5.920,83
1097	CIV-069	Pasamanos metálico H.G	17,10	m	39,64	677,84
1098	CIV-070	Tapa de tol pintado 1/16" de 60x60	10,00	u	50,88	508,80
1099	CIV-077	Tubo rectangular 60x30x2mm tratamiento anticorrosivo	320,58	m	8,43	2.702,49
1100	CIV-125	Cerramiento exterior de perfiles metálicos H:2.10m	2,10	m2	76,94	161,57
1101	CIV-126	Puerta de Aluminio y vidrio 8 mm Cerradura	21,60	m2	185,78	4.012,85
1102	CIV-127	Puerta metalica corrediza suspendida	27,42	m2	198,88	5.453,29
1103	CIV-128	Puerta metalica recubrimiento de tol	3,12	m2	137,47	428,91
1104	CIV-129	Puerta metalica corrediza ingreso principal	26,70	m2	185,14	4.943,24
RECUBRIMIENTOS						
1105	CIV-130	Banda PVC en juntas de 20cm	80,00	m	18,31	1.464,80
1106	CIV-131	Cerámica para paredes	105,07	m2	20,86	2.191,76
1107	CIV-078	Lamina Asfaltica para Impermeabilizacion	3,80	m2	16,89	64,18
1108	CIV-079	Cielo raso gypsum incluye estructura metálica y accesorios	51,42	m2	19,43	999,09
1109	CIV-132	Cielo raso gypsum para humedad incluye estructura metálica	26,77	m2	21,18	566,99
1110	CIV-133	Pintura de laca automotriz (2 manos) para estructura metálica columnas	250,00	m2	6,25	1.562,50
1111	CIV-084	Pintura Exterior satinada tres manos	224,19	m2	5,45	1.221,84

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
1112	CIV-085	Pintura interior satinada tres manos	825,80	m2	5,06	4.178,55
1113	CIV-087	Revestimiento de aluminio compuesto en fachadas incluye estructura e instalación	340,30	m2	78,65	26.764,60
1114	CIV-088	Suministro e instalación de espejo en baño	2,00	m2	17,87	35,74
1115	CIV-134	Tapajunta de dilatación losa-losa	40,00	m	2,80	112,00
1116	CIV-090	Tratamiento superficial con inhibidores de corrosión	250,00	m2	1,34	335,00
1117	CIV-093	Pintura cielo raso	26,77	m2	4,66	124,75
1118	CIV-135	Pintura de señalización	27,57	m	1,07	29,50
1119	CIV-095	Recubrimiento de paredes con piedra andesita lisa 0,10*largo variable	94,92	m2	38,04	3.610,76
1120	CIV-136	Laminas de formica blanca para recubrimiento de pasamanos (aulas)	10,50	m2	26,87	282,14
CUBIERTAS						
1121	CIV-099	Cubierta con Panel Metálico con revestimiento de Poliuretano	705,68	m2	29,33	20.697,59
1122	CIV-100	Cumbrero galvanume 0,40mm	21,00	m	11,40	239,40
EXTERIORES						
1123	CIV-102	Bordillo de H.S 180 kg/cm2 (H=35cm B=15 cm)	43,20	m	15,11	652,75
1124	CIV-137	Vereda perimetral escobeadada (espesor 10cm- F'c=210kg/cm2)	47,60	m2	19,89	946,76
1125	CIV-103	Limpieza final de obra	837,00	m2	0,66	552,42
VARIOS						
1126	CIV-107	Candado de seguridad 110-60	3,00	u	14,66	43,98
1127	CIV-138	Pizarrón de tiza liquida de 1,22*2,44 m incluye tizero 2,4	2,00	u	116,81	233,62
1128	CIV-108	Desalojo de escombros	20,00	m3	5,62	112,40
1129	CIV-113	Secador de manos	3,00	u	50,08	150,24
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS						
AGUA POTABLE						
1130	SAN-001	Punto de agua PVC roscable1"	3,00	u	32,35	97,05
1131	SAN-002	Punto de agua PVC roscable1/2"	6,00	u	20,65	123,90
1132	SAN-005	Tubería PVC roscable 1 1/4"	7,00	m	8,29	58,03
1133	SAN-006	Tubería PVC roscable 1"	7,00	m	6,02	42,14
1134	SAN-008	Válvula compuerta roscada diam 1"	2,00	u	47,99	95,98
1135	SAN-012	Reductor PVC U/R ø1 1/2" a 1"	1,00	u	3,81	3,81
1136	SAN-013	Reductor PVC U/R ø1 1/2" a 1/2"	2,00	u	3,81	7,62
APARATOS SANITARIOS						
1137	SAN-015	Dispensador de Jabón	2,00	u	37,01	74,02
1138	SAN-016	Dispensador de papel	2,00	u	37,27	74,54
1139	SAN-018	Inodoro blanco con fluxómetro	3,00	u	376,93	1.130,79
1140	SAN-019	Lavamanos empotrado con llave pressmatic	6,00	u	140,57	843,42
1141	CIV-113	Secador de manos	2,00	u	50,08	100,16
INSTALACIONES SANITARIAS						
1142	SAN-021	Bajantes de tubería PVC tipo B de 110 mm	50,00	m	12,40	620,00
1143	SAN-023	Desagües PVC 110mm tipo B (incluye accesorios)	3,00	u	24,69	74,07
1144	SAN-024	Desagües PVC 50 mm. Tipo B(Incluye accesorios)	7,00	u	21,37	149,59
1145	SAN-025	Sumidero de piso de 2" incluye rejilla	5,00	u	16,61	83,05
1146	SAN-026	Sumidero de piso de 3" incluye rejilla	9,00	u	20,09	180,81
1147	SAN-039	Sumidero de piso de 4" incluye rejilla	3,00	u	35,07	105,21
1148	SAN-027	Tubería de 110 mm PVC tipo B	74,30	m	8,93	663,50
1149	SAN-028	Canal recolector de aguas lluvias 134mmx95mmx84mm, con caja	100,20	m	12,84	1.286,57
SISTEMA CONTRAINCENDIOS						
1150	SAN-029	Capacitación sistema contraincendios	0,20	u	123,36	24,67
1151	SAN-044	Extintor CO2, 5 kg	9,00	u	60,47	544,23
1152	SAN-030	Gabinete contraincendios	1,00	u	665,70	665,70
1153	SAN-031	Letrero de vinyl para exteriores	4,00	u	10,62	42,48
1154	SAN-032	Sirena 30W	2,00	u	116,82	233,64
1155	SAN-033	Tendido de tubería HG ASTM A-120 DE 1 1/2"	2,00	m	17,84	35,68
1156	SAN-035	Tendido de tubería HG ASTM A-120 DE 2"	21,60	m	20,95	452,52
INSTALACIONES ELECTRICAS						
1157	ELEC-055	Alimentador TTU FLEX 2x10+1x14 AWG	520,00	m	4,39	2.282,80
1158	ELEC-056	Alimentador TTU FLEX 2x8+1x10+1x10 AWG	20,00	m	7,42	148,40
1159	ELEC-007	Alimentador TTU FLEX 3x2+1x4+1x6 AWG	135,00	m	29,01	3.916,35
1160	ELEC-008	Canaleta metálica escalerilla 20x10cm con soporte varilla roscada y canal estructural ajustable	10,00	m	39,08	390,80
1161	ELEC-009	Tubería EMT de 1" con accesorios y cajas de paso 20x20	125,00	m	7,21	901,25
1162	ELEC-010	Tubería EMT de 3/4" con accesorios y cajas de paso 20x20	520,00	m	5,06	2.631,20
1163	ELEC-012	Tablero bypass UPS para UPS de hasta 3 KVA	1,00	u	462,31	462,31
1164	ELEC-061	Tablero distribución principal TDP-Taller	1,00	u	1.127,41	1.127,41
1165	ELEC-017	Tablero tipo centro de carga 3 fases 30 esp	1,00	u	265,62	265,62
1166	ELEC-018	Tablero tipo centro de carga 3 fases 20 esp	1,00	u	195,75	195,75
1167	CIV-098	Tablero tipo centro de carga 2 fases-12 esp	1,00	u	84,40	84,40
1168	ELEC-020	Breaker bifásico, 2Px16-20A enchufable	29,00	u	16,41	475,89

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
1169	ELEC-023	Interruptor termomagnético caja moldeada 3P 20/30A 25KA	2,00	u	55,56	111,12
1170	ELEC-025	Interruptor termomagnético caja moldeada 3P 80/100A 25KA	2,00	u	91,82	183,64
1171	ELEC-062	Tablero arrancador de motores TARR Taller, programador horario.	1,00	u	5.232,29	5.232,29
1172	ELEC-029	Pto de salida para tomacorriente polarizado	33,00	u	43,59	1.438,47
1173	ELEC-030	Pto de salida para iluminación interior 110VAC TTU FLEX 3x14 AWG	17,00	u	29,96	509,32
1174	ELEC-033	Pieza tomacorriente doble polarizado salida normal	28,00	u	4,42	123,76
1175	ELEC-034	Pieza tomacorriente doble polarizado salida UPS	5,00	u	12,26	61,30
1176	ELEC-037	Pieza interruptor simple	5,00	u	8,26	41,30
1177	ELEC-040	Sensor de movimiento 180 grados	2,00	u	25,77	51,54
1178	ELEC-041	Sensor de movimiento 360 grados	2,00	u	25,77	51,54
1179	ELEC-042	Luminaria decorativa rectangular 2x28W T5 emp. con balasto electrónico	6,00	u	106,73	640,38
1180	ELEC-060	Luminaria tipo aplique de pared con ahorrador de 26W	21,00	u	60,70	1.274,70
1181	ELEC-063	Luminaria hermética colgante 2x28W T5 balasto electrónico	69,00	u	111,23	7.674,87
1182	ELEC-046	Modulo de control de alumbrado	1,00	u	159,83	159,83
1183	ELEC-047	Tablero de control de luces de 10 circuitos	1,00	u	1.293,16	1.293,16
INSTALACIONES ELECTRONICAS						
<i>SISTEMA DE COMUNICACIÓN</i>						
1184	ELTR-002	Rack Cerrado de Pared de 19 UR	1,00	u	738,94	738,94
1185	ELTR-003	Panel De Conexion (Patch Panel) 12 Sc Fibra Optica	1,00	u	349,24	349,24
1186	ELTR-004	Patch Cord De Fibra Optica Sc/Lc 7 Pies 50/125	2,00	u	50,11	100,22
1187	ELTR-005	Punto De Datos Simple 6A F/Utp En Tubería Emt 3/4 Y 1".	3,00	u	103,48	310,44
1188	ELTR-006	Panel De Conexion (Patch Panel) 24 Jacks Rj-45 Cat.6A Ftp	1,00	u	345,30	345,30
1189	ELTR-007	Administrador Horizontal 2U	2,00	u	39,23	78,46
1190	ELTR-008	Cordon De Conexion (Patch Cord)Rj-45/Rj-45 3/SPIes Cat.6A F/Utp	1,00	u	19,22	19,22
1191	ELTR-009	Cordon De Conexion (Patch Cord)Rj-45/Rj-45 7PIes Cat.6A F/Utp	1,00	u	23,72	23,72
1192	ELTR-010	Certificación Y Pruebas De Categoría	1,00	u	7,69	7,69
<i>SISTEMA NETWORKING</i>						
1193	ELTR-011	Switch Poe 24 Puertos 10/100/1000 4 Sfp +	1,00	u	4.653,51	4.653,51
1194	ELTR-013	Access Point	1,00	u	1.110,15	1.110,15
1195	ELTR-014	Modulo Sfp De 10Gb	4,00	u	1.129,99	4.519,96
<i>SISTEMA DE AUDIO</i>						
1196	ELTR-034	Pto Para Parlante De Hall Con Cable Multifilar No. 12 Awgx2	8,00	u	46,79	374,32
1197	ELTR-037	Parlante Techo 6W 100V	8,00	u	95,06	760,48
1198	ELTR-040	Amplificador De 120W	1,00	u	496,33	496,33
1199	ELTR-043	Gateway De Ip A Analogico Para Señales De Audio	1,00	u	162,95	162,95
<i>SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS</i>						
1200	ELTR-046	Pto Para Detector De Humo Foto, Termico O Co	7,00	u	51,59	361,13
1201	ELTR-047	Pto Para Estacion Manual Con M.Monito.	3,00	u	46,71	140,13
1202	ELTR-048	Pto Para Luz Estrob Y M.Control	3,00	u	35,39	106,17
1203	ELTR-049	Pto Para Modulo De Aislamiento	1,00	u	39,11	39,11
1204	ELTR-050	Detector Fotoelectronico Direccional	7,00	u	101,99	713,93
1205	ELTR-051	Luz Estroboscopia Con Sirena	3,00	u	142,26	426,78
1206	ELTR-052	Modulo De Control	3,00	u	112,93	338,79
1207	ELTR-053	Estacion Manual	3,00	u	43,36	130,08
1208	ELTR-055	Modulo De Aislamiento	1,00	u	93,06	93,06
1209	ELTR-056	Modulo De Monitoreo	3,00	u	119,76	359,28
1210	ELTR-057	Aviso De Salida	2,00	u	53,19	106,38
1211	ELTR-058	Lampara De Emergencia	2,00	u	76,86	153,72
INSTALACIONES MECANICAS						
<i>EQUIPOS DE VENTILACION MECANICA</i>						
1212	MEC-013	Ventilador de Extraccion, 4136 CFM, 0.1" CA, 1725 RPM, 1/4 HP, 115/1/60	9,00	u	2.105,16	18.946,44
1213	MEC-004	Ventilador de Tumbado, 1200-3900 CFM; 3 velocidades; 110W; 89-253 RPM; 115/1/60	9,00	u	451,67	4.065,03
<i>CAMARA DE CONGELACION Y REFRIGERACION</i>						
1214	MEC-015	Cámara de Congelación y Refrigeración 2.40mx2.40mx2.40	1,00	u	16.425,92	16.425,92
1215	MEC-014	Gas refrigerante R 410 de 12,5Kg	0,74	kg	16,81	12,44
G BLOQUE DE TALLER 3						
OBRA CIVIL						
<i>PRELIMINARES</i>						
1216	CIV-001	Limpieza y desbroce del terreno (manual)	300,00	m2	0,83	249,00
1217	CIV-002	Replanteo y nivelación (construcciones de hasta 1000 m2)	300,00	m2	0,86	258,00
<i>MOVIMIENTO DE TIERRAS</i>						
1218	CIV-003	Acarreo manual de material	80,00	m3	7,87	629,60
1219	CIV-004	Desalojo de material de excavación	1.005,00	m3	3,72	3.738,60
1220	CIV-005	Excavación a máquina	1.065,51	m3	2,33	2.482,64

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
1221	CIV-008	Relleno compactado a máquina con material del sitio	1.065,51	m3	4,25	4.528,42
ESTRUCTURAL						
<i>MOVIMIENTO DE TIERRAS</i>						
1222	CIV-009	Excavación a cielo abierto a maquina en suelo altamente consolidado.	45,00	m3	12,06	542,70
1223	CIV-010	Excavación manual en plintos y cimientos	96,62	m3	7,43	717,89
1224	CIV-011	Relleno manual compactado con material del sitio	24,44	m3	8,54	208,72
1225	CIV-012	Sub-base granular clase 3 incluye compactación y transporte	41,36	m3	20,08	830,51
1226	CIV-004	Desalojo de material de excavación	72,18	m3	3,72	268,51
<i>CONCRETO SIMPLE</i>						
1227	CIV-013	Hormigón Simple en Replanto f 'c= 140 kg/cm2	1,50	m3	112,30	168,45
1228	CIV-014	Contrapiso F 'c= 210 kg/cm2 e=8cm (incluye piedra bola e=15cm)	300,00	m2	23,88	7.164,00
1229	CIV-015	Malla electrosoldada 6mm@15cm	300,00	m2	5,59	1.677,00
<i>CONCRETO ARMADO. ZAPATAS, CADENAS</i>						
1230	CIV-016	Hormigón Simple en zapatas F 'c= 240 kg/cm2 incluye encofrado	2,42	m3	174,02	421,13
1231	CIV-017	Hormigón Simple en cadenas f 'c= 240 kg/cm2 (Inc. Encofrado)	9,34	m3	227,36	2.123,54
1232	CIV-018	Hormigón Simple en vigas de cimentación F 'c= 240 kg/cm2 incluye encofrado	18,33	m3	233,30	4.276,39
<i>COLUMNAS</i>						
1233	CIV-019	Hormigón Simple en columnas f 'c= 240 kg/cm2 (Inc. Encofrado)	5,54	m3	259,85	1.439,57
<i>VIGAS</i>						
1234	CIV-020	Hormigón premezclado f 'c=240kg/cm2 (Incluye Encofrado) vigas	3,84	m3	208,61	801,06
<i>ACERO DE REFUERZO</i>						
1235	CIV-023	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	4.102,46	kg	1,98	8.122,87
<i>ESTRUCTURA METALICA</i>						
1236	CIV-024	Acero estructural en perfil fy=2400 kg/cm2 (provisión y montaje)	5.690,00	kg	4,23	24.068,70
<i>COBERTURA TERMOACUSTICA</i>						
1237	CIV-026	Panel inyectado con poliuretano para cubierta de 0,4mm prepintado incluye accesorios	300,00	m2	60,90	18.270,00
<i>MAMPOSTERIA</i>						
1238	CIV-027	Mampostería de bloque de 10cm	42,53	m2	13,80	586,91
1239	CIV-028	Mampostería de bloque de 15cm	293,38	m2	15,57	4.567,93
1240	CIV-029	Mampostería de bloque de 20cm	70,00	m2	16,53	1.157,10
1241	CIV-030	Mortero:1-4	54,00	m2	5,85	315,90
1242	CIV-031	mampostería de hormigón 2 e=14cm incluye filos, cuadrada de boquetes y remates	72,67	m2	36,67	2.664,81
<i>ENLUCIDOS</i>						
1243	CIV-032	Enlucido horizontal	144,20	m2	6,31	909,90
1244	CIV-033	Enlucido Vertical	1.049,99	m2	5,45	5.722,45
1245	CIV-035	Estucado de pared interior	31,48	m2	3,25	102,31
1246	CIV-036	Estucos/ Gypsum Cielo Raso	68,62	m2	1,91	131,06
1247	CIV-037	Filos Interiores y exteriores	219,42	m	3,29	721,89
1248	CIV-038	Botaguas	126,85	m	4,61	584,78
1249	CIV-039	Revocado mampostería, mortero 1:1:6	1.018,51	m2	1,71	1.741,65
1250	CIV-040	Enlucido con malla en elementos metálicos	15,00	m2	12,93	193,95
<i>PISOS</i>						
1251	CIV-041	Barrederas porcelanato h= 10 cm	46,25	m	4,70	217,38
1252	CIV-115	Juntas de dilatación 40mm	40,00	m	3,21	128,40
1253	CIV-043	Masillado liso de pisos con helicóptero	846,85	m2	4,68	3.963,26
1254	CIV-116	Piso industrial de urete(poliuretano cementicio antideslizante)	858,63	m2	88,26	75.782,68
1255	CIV-045	Provisión y colocación de porcelanato en pisos	29,54	m2	33,25	982,21
1256	CIV-047	Contrapiso f 'c= 180 kg/cm2 e=6cm inc. piedra bola e=10cm	138,06	m2	23,12	3.191,95
1257	CIV-048	Masillado y alisado de pisos en gradas	11,78	m2	5,81	68,44
1258	CIV-049	Porcelanato en piso alto trafico y antideslizante	29,54	m2	37,30	1.101,84
1259	CIV-117	Masillado y alisado de pisos con impermeabilizantes	7,67	m2	5,75	44,10
1260	CIV-050	Baldosa de piedra gris andesita grano fino 30x60cm	138,00	m2	39,46	5.445,48
<i>CARPINTERIA METAL - MECANICA</i>						
1261	CIV-053	Cerradura plana	5,00	u	24,90	124,50
1262	CIV-054	Cerradura de palanca en baño	5,00	u	37,37	186,85
1263	CIV-055	Cerradura de palanca llave-seguro	3,00	u	75,92	227,76
1264	CIV-118	Cerradura pomo llave	1,00	u	17,96	17,96
1265	CIV-119	Lockers doble tres cuerpos de acero 6mm	3,00	u	419,40	1.258,20
1266	CIV-120	Mamparas de aluminio y vidrio de 6mm	46,45	m2	99,08	4.602,27
1267	CIV-121	Marcos metálicos para puertas	31,73	m	32,62	1.035,03
1268	CIV-060	Mueble de madera para lavabo	2,00	u	97,49	194,98
1269	CIV-062	Panel de acero inoxidable H=1,2m	15,04	m2	123,63	1.859,40
1270	CIV-122	Puerta de aluminio con acrílico para ducha	2,00	m2	58,15	116,30
1271	CIV-123	Puerta de madera MDF con batiente y marco metálico	7,27	m2	135,82	987,41

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
1272	CIV-066	Topes para puertas, tipo botón acero inox.	10,00	u	1,85	18,50
1273	CIV-067	Ventana corrediza aluminio y vidrio 6mm	17,98	m2	74,34	1.336,63
1274	CIV-124	Ventana de malla antimosquito	5,00	m2	29,44	147,20
1275	CIV-068	Ventana fijas de aluminio y vidrio 6mm	91,23	m2	64,90	5.920,83
1276	CIV-069	Pasamanos metálico H.G	17,10	m	39,64	677,84
1277	CIV-070	Tapa de tol pintado 1/16" de 60x60	10,00	u	50,88	508,80
1278	CIV-077	Tubo rectangular 60x30x2mm tratamiento anticorrosivo	320,58	m	8,43	2.702,49
1279	CIV-125	Cerramiento exterior de perfiles metálicos H:2.10m	2,10	m2	76,94	161,57
1280	CIV-126	Puerta de Aluminio y vidrio 8 mm Cerradura	21,60	m2	185,78	4.012,85
1281	CIV-127	Puerta metálica corrediza suspendida	27,42	m2	198,88	5.453,29
1282	CIV-128	Puerta metálica recubrimiento de tol	3,12	m2	137,47	428,91
1283	CIV-129	Puerta metálica corrediza ingreso principal	26,70	m2	185,14	4.943,24
RECUBRIMIENTOS						
1284	CIV-130	Banda PVC en juntas de 20cm	80,00	m	18,31	1.464,80
1285	CIV-131	Cerámica para paredes	105,07	m2	20,86	2.191,76
1286	CIV-078	Lamina Asfáltica para Impermeabilización	3,80	m2	16,89	64,18
1287	CIV-079	Cielo raso gypsum incluye estructura metálica y accesorios	51,42	m2	19,43	999,09
1288	CIV-132	Cielo raso gypsum para humedad incluye estructura metálica	26,77	m2	21,18	566,99
1289	CIV-133	Pintura de laca automotriz (2 manos) para estructura metálica columnas	250,00	m2	6,25	1.562,50
1290	CIV-084	Pintura Exterior satinada tres manos	224,19	m2	5,45	1.221,84
1291	CIV-085	Pintura interior satinada tres manos	825,80	m2	5,06	4.178,55
1292	CIV-087	Revestimiento de aluminio compuesto en fachadas incluye estructura e instalación	340,30	m2	78,65	26.764,60
1293	CIV-088	Suministro e instalación de espejo en baño	2,00	m2	17,87	35,74
1294	CIV-134	Tapajunta de dilatación losa-losa	40,00	m	2,80	112,00
1295	CIV-090	Tratamiento superficial con inhibidores de corrosión	250,00	m2	1,34	335,00
1296	CIV-093	Pintura cielo raso	26,77	m2	4,66	124,75
1297	CIV-135	Pintura de señalización	27,57	m	1,07	29,50
1298	CIV-095	Recubrimiento de paredes con piedra andesita lisa 0,10*largo variable	94,92	m2	38,04	3.610,76
1299	CIV-136	Laminas de formica blanca para recubrimiento de pasamanos (aulas)	10,50	m2	26,87	282,14
CUBIERTAS						
1300	CIV-099	Cubierta con Panel Metálico con revestimiento de Poliuretano	705,68	m2	29,33	20.697,59
1301	CIV-100	Cumbrero galvalume 0,40mm	21,00	m	11,40	239,40
EXTERIORES						
1302	CIV-102	Bordillo de H.S 180 kg/cm2 (H=35cm B=15 cm)	43,20	m	15,11	652,75
1303	CIV-137	Vereda perimetral escobeadada (espesor 10cm- F'c=210kg/cm2)	47,60	m2	19,89	946,76
1304	CIV-103	Limpieza final de obra	837,00	m2	0,66	552,42
VARIOS						
1305	CIV-107	Candado de seguridad 110-60	3,00	u	14,66	43,98
1306	CIV-138	Pizarrón de tiza líquida de 1,22*2,44 m incluye tizero 2,4	2,00	u	116,81	233,62
1307	CIV-108	Desalojo de escombros	20,00	m3	5,62	112,40
1308	CIV-113	Secador de manos	3,00	u	50,08	150,24
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS						
AGUA POTABLE						
1309	SAN-001	Punto de agua PVC roscable1"	3,00	u	32,35	97,05
1310	SAN-002	Punto de agua PVC roscable1/2"	6,00	u	20,65	123,90
1311	SAN-005	Tubería PVC roscable 1 1/4"	7,00	m	8,29	58,03
1312	SAN-006	Tubería PVC roscable 1"	7,00	m	6,02	42,14
1313	SAN-008	Válvula compuerta roscada diam 1"	2,00	u	47,99	95,98
1314	SAN-012	Reductor PVC U/R ø1 1/2" a 1"	1,00	u	3,81	3,81
1315	SAN-013	Reductor PVC U/R ø1 1/2" a 1/2"	2,00	u	3,81	7,62
APARATOS SANITARIOS						
1316	SAN-015	Dispensador de Jabón	2,00	u	37,01	74,02
1317	SAN-016	Dispensador de papel	2,00	u	37,27	74,54
1318	SAN-018	Inodoro blanco con fluxómetro	3,00	u	376,93	1.130,79
1319	SAN-019	Lavamanos empotrado con llave pressmatic	6,00	u	140,57	843,42
1320	CIV-113	Secador de manos	2,00	u	50,08	100,16
INSTALACIONES SANITARIAS						
1321	SAN-021	Bajantes de tubería PVC tipo B de 110 mm	50,00	m	12,40	620,00
1322	SAN-023	Desagües PVC 110mm tipo B (incluye accesorios)	3,00	u	24,69	74,07
1323	SAN-024	Desagües PVC 50 mm. Tipo B(Incluye accesorios)	7,00	u	21,37	149,59
1324	SAN-025	Sumidero de piso de 2" incluye rejilla	5,00	u	16,61	83,05
1325	SAN-026	Sumidero de piso de 3" incluye rejilla	9,00	u	20,09	180,81
1326	SAN-039	Sumidero de piso de 4" incluye rejilla	3,00	u	35,07	105,21
1327	SAN-027	Tubería de 110 mm PVC tipo B	74,30	m	8,93	663,50
1328	SAN-028	Canal recolector de aguas lluvias 134mmx95mmx84mm, con caja	100,20	m	12,84	1.286,57
SISTEMA CONTRAINCENDIOS						
1329	SAN-029	Capacitación sistema contraincendios	0,20	u	123,36	24,67

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
1330	SAN-044	Extintor CO2, 5 kg	9,00	u	60,47	544,23
1331	SAN-030	Gabinete contra incendios	1,00	u	665,70	665,70
1332	SAN-031	Letrero de vinyl para exteriores	4,00	u	10,62	42,48
1333	SAN-032	Sirena 30W	2,00	u	116,82	233,64
1334	SAN-033	Tendido de tubería HG ASTM A-120 DE 1 1/2"	2,00	m	17,84	35,68
1335	SAN-035	Tendido de tubería HG ASTM A-120 DE 2"	21,60	m	20,95	452,52
INSTALACIONES ELECTRICAS						
1336	ELEC-055	Alimentador TTU FLEX 2x10+1x14 AWG	520,00	m	4,39	2.282,80
1337	ELEC-056	Alimentador TTU FLEX 2x8+1x10+1x10 AWG	20,00	m	7,42	148,40
1338	ELEC-007	Alimentador TTU FLEX 3x2+1x4+1x6 AWG	135,00	m	29,01	3.916,35
1339	ELEC-008	Canaleta metálica escalerilla 20x10cm con soporte varilla roscada y canal estructural ajustable	10,00	m	39,08	390,80
1340	ELEC-009	Tubería EMT de 1" con accesorios y cajas de paso 20x20	125,00	m	7,21	901,25
1341	ELEC-010	Tubería EMT de 3/4" con accesorios y cajas de paso 20x20	520,00	m	5,06	2.631,20
1342	ELEC-012	Tablero bypass UPS para UPS de hasta 3 KVA	1,00	u	462,31	462,31
1343	ELEC-061	Tablero distribución principal TDP-Taller	1,00	u	1.127,41	1.127,41
1344	ELEC-017	Tablero tipo centro de carga 3 fases 30 esp	1,00	u	265,62	265,62
1345	ELEC-018	Tablero tipo centro de carga 3 fases 20 esp	1,00	u	195,75	195,75
1346	CIV-098	Tablero tipo centro de carga 2 fases-12 esp	1,00	u	84,40	84,40
1347	ELEC-020	Breaker bifásico, 2Px16-20A enchufable	29,00	u	16,41	475,89
1348	ELEC-023	Interruptor termomagnético caja moldeada 3P 20/30A 25KA	2,00	u	55,56	111,12
1349	ELEC-025	Interruptor termomagnético caja moldeada 3P 80/100A 25KA	2,00	u	91,82	183,64
1350	ELEC-062	Tablero arrancador de motores TARR Taller, programador horario.	1,00	u	5.232,29	5.232,29
1351	ELEC-029	Pto de salida para tomacorriente polarizado	33,00	u	43,59	1.438,47
1352	ELEC-030	Pto de salida para iluminación interior 110VAC TTU FLEX 3x14 AWG	17,00	u	29,96	509,32
1353	ELEC-033	Pieza tomacorriente doble polarizado salida normal	28,00	u	4,42	123,76
1354	ELEC-034	Pieza tomacorriente doble polarizado salida UPS	5,00	u	12,26	61,30
1355	ELEC-037	Pieza interruptor simple	5,00	u	8,26	41,30
1356	ELEC-040	Sensor de movimiento 180 grados	2,00	u	25,77	51,54
1357	ELEC-041	Sensor de movimiento 360 grados	2,00	u	25,77	51,54
1358	ELEC-042	Luminaria decorativa rectangular 2x28W T5 emp. con balasto electrónico	6,00	u	106,73	640,38
1359	ELEC-060	Luminaria tipo aplique de pared con ahorrador de 26W	21,00	u	60,70	1.274,70
1360	ELEC-063	Luminaria hermética colgante 2x28W T5 balasto electrónico	69,00	u	111,23	7.674,87
1361	ELEC-046	Modulo de control de alumbrado	1,00	u	159,83	159,83
1362	ELEC-047	Tablero de control de luces de 10 circuitos	1,00	u	1.293,16	1.293,16
INSTALACIONES ELECTRONICAS						
SISTEMA DE COMUNICACIÓN						
1363	ELTR-002	Rack Cerrado de Pared de 19 UR	1,00	u	738,94	738,94
1364	ELTR-003	Panel De Conexion (Patch Panel) 12 Sc Fibra Optica	1,00	u	349,24	349,24
1365	ELTR-004	Patch Cord De Fibra Optica Sc/Lc 7 Pies 50/125	2,00	u	50,11	100,22
1366	ELTR-005	Punto De Datos Simple 6A F/Utp En Tubería Emt 3/4 Y 1".	3,00	u	103,48	310,44
1367	ELTR-006	Panel De Conexion (Patch Panel) 24 Jacks Rj-45 Cat.6A Ftp	1,00	u	345,30	345,30
1368	ELTR-007	Administrador Horizontal 2U	2,00	u	39,23	78,46
1369	ELTR-008	Cordon De Conexion (Patch Cord)Rj-45/Rj-45 3/5Pies Cat.6A F/Utp	1,00	u	19,22	19,22
1370	ELTR-009	Cordon De Conexion (Patch Cord)Rj-45/Rj-45 7Pies Cat.6A F/Utp	1,00	u	23,72	23,72
1371	ELTR-010	Certificacion Y Pruebas De Categoria	1,00	u	7,69	7,69
SISTEMA NETWORKING						
1372	ELTR-011	Switch Poe 24 Puertos 10/100/1000 4 Sfp +	1,00	u	4.653,51	4.653,51
1373	ELTR-013	Access Point	1,00	u	1.110,15	1.110,15
1374	ELTR-014	Modulo Sfp De 10Gb	4,00	u	1.129,99	4.519,96
SISTEMA DE AUDIO						
1375	ELTR-034	Pto Para Parlante De Hall Con Cable Multifilar No. 12 Awgx2	8,00	u	46,79	374,32
1376	ELTR-037	Parlante Techo 6W 100V	8,00	u	95,06	760,48
1377	ELTR-040	Amplificador De 120W	1,00	u	496,33	496,33
1378	ELTR-043	Gateway De Ip A Analogico Para Señales De Audio	1,00	u	162,95	162,95
SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS						
1379	ELTR-046	Pto Para Detector De Humo Foto, Termico O Co	7,00	u	51,59	361,13
1380	ELTR-047	Pto Para Estacion Manual Con M.Monito.	3,00	u	46,71	140,13
1381	ELTR-048	Pto Para Luz Estrob Y M.Control	3,00	u	35,39	106,17
1382	ELTR-049	Pto Para Modulo De Aislamiento	1,00	u	39,11	39,11
1383	ELTR-050	Detector Fotoelectronico Direccional	7,00	u	101,99	713,93
1384	ELTR-051	Luz Estroboscopia Con Sirena	3,00	u	142,26	426,78
1385	ELTR-052	Modulo De Control	3,00	u	112,93	338,79
1386	ELTR-053	Estacion Manual	3,00	u	43,36	130,08
1387	ELTR-055	Modulo De Aislamiento	1,00	u	93,06	93,06
1388	ELTR-056	Modulo De Monitoreo	3,00	u	119,76	359,28
1389	ELTR-057	Aviso De Salida	2,00	u	53,19	106,38

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
1390	ELTR-058	Lampara De Emergencia	2,00	u	76,86	153,72
INSTALACIONES MECANICAS						
EQUIPOS DE VENTILACION MECANICA						
1391	MEC-013	Ventilador de Extraccion, 4136 CFM, 0.1" CA, 1725 RPM, 1/4 HP, 115/1/60	9,00	u	2.105,16	18.946,44
1392	MEC-004	Ventilador de Tumbado, 1200-3900 CFM; 3 velocidades; 110W; 89-253 RPM; 115/1/60	9,00	u	451,67	4.065,03
CAMARA DE CONGELACION Y REFRIGERACION						
1393	MEC-015	Cámara de Congelación y Refrigeración 2.40mx2.40mx2.40	1,00	u	16.425,92	16.425,92
1394	MEC-014	Gas refrigerante R 410 de 12,5Kg	0,74	kg	16,81	12,44
H PASOS PEATONALES						
OBRA CIVIL						
PRELIMINARES						
1395	CIV-002	Replanteo y nivelación (construcciones de hasta 1000 m2)	846,45	m2	0,86	727,95
1396	CIV-001	Limpieza y desbroce del terreno (manual)	954,68	m2	0,83	792,38
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
1397	CIV-005	Excavación a máquina	132,00	m3	2,33	307,56
1398	CIV-010	Excavación manual en plintos y cimientos	209,46	m3	7,43	1.556,29
1399	CIV-008	Relleno compactado a máquina con material del sitio	134,78	m3	4,25	572,82
1400	CIV-004	Desalojo de material de excavación	108,91	m3	3,72	405,15
1401	CIV-139	Relleno compactado con material de mejoramiento importado	78,55	m3	20,12	1.580,43
ESTRUCTURAL						
CONCRETO SIMPLE						
1402	CIV-015	Malla electrosoldada 6mm@15cm	440,00	m2	5,59	2.459,60
1403	CIV-140	Hormigón Simple en replantillo H.S 180 kg/cm2	4,16	m3	134,96	561,43
CONCRETO ARMADO. LOSA DE CIMENTACION						
1404	CIV-141	Hormigón Simple en losa Cimentacion f'c= 240 kg/cm2 (Encofrado lateral)	14,86	m3	165,71	2.462,45
COLUMNAS						
1405	CIV-019	Hormigón Simple en columnas f'c= 240 kg/cm2 (Inc. Encofrado)	17,28	m3	259,85	4.490,21
VIGAS						
1406	CIV-017	Hormigón Simple en cadenas f'c= 240 kg/cm2 (Inc. Encofrado)	33,40	m3	227,36	7.593,82
LOSAS MACIZAS 150						
1407	CIV-022	Hormigón premezclado f'c=240kg/cm2 (Incluye Encofrado) losa	64,42	m3	267,99	17.263,92
1408	CIV-015	Malla electrosoldada 6mm@15cm	719,40	m2	5,59	4.021,45
MUROS Y RAMPAS PEATONALES						
1409	CIV-142	Encofrado recto	270,00	m2	13,93	3.761,10
1410	CIV-143	Hormigón Simple f'c= 240 kg/cm2 sin Encofrado	41,50	m3	154,01	6.391,42
ACERO DE REFUERZO						
1411	CIV-023	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	6.643,13	kg	1,98	13.153,40
ESTRUCTURA METALICA - ACERO ESTRUCTURAL						
1412	CIV-024	Acero estructural en perfil fy=2400 kg/cm2 (provisión y montaje)	36.947,70	kg	4,23	156.288,77
1413	CIV-144	Placa colaborante DECK metálico 0,75mm	719,40	m2	20,20	14.531,88
I IMPLANTACIONES EXTERIORES						
PROYECTO ARQUITECTONICO						
1414	CIV-001	Limpieza y desbroce del terreno (manual)	32.527,51	m2	0,83	26.997,83
1415	CIV-145	Replanteo y nivelación (construcciones superiores a 1000 m2)	26.862,11	m2	0,45	12.087,95
1416	CIV-013	Hormigón Simple en Replantillo f'c= 140 kg/cm2	40,32	m3	112,30	4.527,94
1417	CIV-005	Excavación a máquina	8.935,78	m3	2,33	20.820,37
1418	CIV-004	Desalojo de material de excavación	8.935,78	m3	3,72	33.241,10
1419	CIV-146	Hormigón Simple en muros F'c= 210 kg/cm2 incluye encofrado	586,75	m3	236,92	139.012,81
1420	CIV-114	Hormigón ciclópeo f'c= 140 kg/cm2 (Inc. Encofrado)H.S 60% P. 40%	58,68	m3	119,76	7.027,52
1421	CIV-023	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	34.653,35	kg	1,98	68.613,63
1422	CIV-033	Enlucido Vertical	681,96	m2	5,45	3.716,68
1423	CIV-084	Pintura Exterior satinada tres manos	681,96	m2	5,45	3.716,68
1424	CIV-147	Tubería Pvc 110 Mm. Inc. Accesorios (Drenaje)	470,62	m	6,09	2.866,08
1425	CIV-148	Masillado y alisado de pisos	170,96	m2	8,73	1.492,48
1426	CIV-149	Tubería doble pared 1035 mm S2	85,48	m	319,42	27.304,02
1427	CIV-012	Sub-base granular clase 3 incluye compactación y transporte	34.069,58	m3	20,08	684.117,17
1428	CIV-150	Cerramiento perimetrales de tubo 2" x2mm según diseño	722,89	m	85,07	61.496,25
1429	CIV-151	Contrapiso H.Simple F'c=180 kg/cm2(acerca) E=8cm	1.216,00	m2	22,15	26.934,40
1430	CIV-115	Juntas de dilatación 40mm	510,00	m	3,21	1.637,10
1431	CIV-043	Masillado liso de pisos con helicóptero	1.216,00	m2	4,68	5.690,88
1432	CIV-152	Adoquín hexagonal gris f'c=400kg/cm2	2.827,45	m2	25,25	71.393,11
1433	CIV-047	Contrapiso f'c= 180 kg/cm2 e=6cm Inc. piedra bola e=10cm	4.317,29	m2	23,12	99.815,74

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
1434	CIV-050	Baldosa de piedra gris andesita grano fino 30x60cm	1.828,04	m2	39,46	72.134,46
1435	CIV-051	Baldosa de piedra gris andesita buzardeada 15x15cm	2.108,82	m2	45,94	96.879,19
1436	CIV-153	Adoquin Ecologico Piedra Andesita 10X20X06 Espaciada 5cm	7.033,89	m2	23,69	166.632,85
1437	CIV-154	Bodega provisional de madera(guachimania cubierta de zinc)	40,00	m2	67,92	2.716,80
1438	AMB-003	Cerramiento Provisional yute + Desmontaje	353,88	m	4,28	1.514,61
1439	CIV-155	Encespado para exteriores con drenaje	10.305,56	m2	10,73	110.578,66
1440	CIV-104	Rotulacion exterior	1,00	u	1.381,11	1.381,11
1441	CIV-105	Sembrio Planta ornamentales	1.506,00	u	2,20	3.313,20
1442	CIV-156	Arborización exterior	344,00	u	64,34	22.132,96
1443	CIV-157	Bordillo de H.S 180 kg/cm2 (H=35cm B=15 cm) prefabricado	1.524,67	m	16,06	24.486,20
1444	CIV-102	Bordillo de H.S 180 kg/cm2 (H=35cm B=15 cm)	204,00	m	15,11	3.082,44
1445	CIV-158	Bancas ornamentales 1,10m	3,00	u	346,22	1.038,66
1446	CIV-110	Mejoramiento de suelo con humus para jardinería	185,00	m3	14,32	2.649,20
1447	CIV-159	Banca de hormigon armado	14,00	u	70,33	984,62
1448	CIV-160	Señalética interior y preventiva	25,00	u	27,05	676,25
1449	CIV-103	Limpieza final de obra	32.527,51	m2	0,66	21.468,16
1450	CIV-161	Peinado de taludes	2.957,11	m2	2,27	6.712,64
1451	CIV-162	Transporte de áridos (m3-Km)	10.000,00	u	0,29	2.900,00
1452	CIV-096	Recubrimiento de madera artificial WPC 16cm textura veta madera	253,91	m2	73,48	18.657,31
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS						
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
1453	CIV-004	Desalojo de material de excavación	85,65	m3	3,72	318,62
1454	SAN-045	Entibamiento de taludes	200,00	m2	6,69	1.338,00
1455	CIV-006	Excavación manual de zanjas	40,00	m3	7,43	297,20
1456	SAN-046	Rasanteo de zanja	1.514,99	m2	0,84	1.272,59
1457	SAN-047	Excavación de zanjas de 0-2m a maquina	1.418,72	m3	2,49	3.532,61
1458	SAN-048	Excavación de zanjas de 2-4m a maquina	17,80	m3	2,99	53,22
1459	CIV-008	Relleno compactado a máquina con material del sitio	1.794,98	m3	4,25	7.628,67
ESTRUCTURA						
1460	CIV-023	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	3.720,00	kg	1,98	7.365,60
1461	CIV-170	Hormigón simple para cisterna f'c=240kg/cm2 Inc. Encofrado	46,50	m3	301,24	14.007,66
1462	CIV-013	Hormigón Simple en Replanteo f'c= 140 kg/cm2	2,70	m3	112,30	303,21
AGUA POTABLE						
1463	SAN-050	Acometida de agua potable 1 1/2"	1,00	u	104,94	104,94
1464	SAN-051	Tapa de boca para cisterna, Tool 1/20 0,6x0,6m	2,00	u	41,36	82,72
1465	SAN-052	Pruebas hidrostáticas	290,40	m	0,51	148,10
1466	SAN-053	Suministro e instalación de medidor de 1/2"	1,00	u	88,92	88,92
1467	SAN-054	Tubería E/C PVC 32mm 0,80 Mpa	40,60	m	2,37	96,22
1468	SAN-055	Tubería U/Z PVC 50mm 0,8MPa	149,74	m	4,25	636,40
1469	SAN-056	Tubería U/Z PVC 63mm 0,8MPa	134,18	m	5,45	731,28
1470	SAN-057	Tubería U/Z PVC 75mm 0,8MPa	74,15	m	7,48	554,64
1471	SAN-071	Tubería U/Z PVC 101,6 mm 0,8MPa	19,49	m	13,73	267,60
1472	SAN-058	Válvula check roscada diam 1 1/2"	1,00	u	101,68	101,68
1473	SAN-059	Válvula compuerta E/C diam 3"	10,00	u	311,61	3.116,10
1474	SAN-014	Reductor PVC U/R ø 2" a 1 1/2"	3,00	u	4,19	12,57
1475	SAN-060	Reductor PVC U/R ø 63,50 a 75	1,00	u	8,62	8,62
1476	SAN-061	Reductor PVC U/R ø 101 mm a 75 mm	12,00	u	21,42	257,04
INSTALACIONES SANITARIAS						
1477	SAN-062	Caja de revision de 60 x 60 con tapa cerco metalico	84,00	u	117,48	9.868,32
1478	SAN-063	Pozo de Revisión h=1,50-4m	2,00	u	902,85	1.805,70
1479	SAN-064	Desague de piso de 200 mm incluye rejilla	64,00	u	151,19	9.676,16
1480	SAN-065	Sumidero de calzada (incluye rejilla de H:F)	1,00	u	190,29	190,29
1481	SAN-042	Tubería de 200 mm PVC tipo B	1.113,66	m	29,59	32.953,20
1482	SAN-041	Tubería de 315 mm PVC tipo B	406,73	m	42,91	17.452,78
1483	SAN-066	Tubería de 400 de PVC tipo B	67,00	m	69,76	4.673,92
1484	SAN-067	Rejilla para el Canal recolector de aguas lluvias	140,32	m	59,93	8.409,38
SISTEMA CONTRA INCENDIOS						
1485	SAN-044	Extintor CO2, 5 kg	1,00	u	60,47	60,47
1486	SAN-034	Tendido de tubería HG ASTM A-120 DE 2 1/2"	453,69	m	43,74	19.844,40
1487	SAN-068	Toma siamesa 4"x2½"x2½"	1,00	u	959,05	959,05
VARIOS						
1488	CIV-163	Escalera marinera	2,00	m	98,99	197,98
1489	SAN-069	Panta de tratamiento de AASS 45 M³	1,00	u	61.627,50	61.627,50
1490	SAN-070	Bomba de 8 HP (Q=6,34,0l/s TDH=52,27m) y bomba jockey 1,0HP (Q=0,64l/s TDH=52,27m) Sistema Contra Incendios	1,00	u	5.335,27	5.335,27
1491	SAN-072	Bomba de 15 HP y tanque hidroneumatico 500 galones Sistema AA.PP (Q=14,50 l/s TDH=42,57m)	1,00	u	9.292,96	9.292,96

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
INSTALACIONES ELECTRICAS						
SISTEMA ELECTRICO MEDIA / BAJA TENSION. ALUMBRADO						
1492	ELEC-064	Desmontaje De Red De Media Tensión Aérea Trifásica 13.2 Kv Existente	150,00	m	9,75	1.462,50
1493	ELEC-065	Desmontaje De Poste De Hormigón Armado 500Kg - 12M	4,00	u	212,14	848,56
1494	ELEC-066	Montaje De Poste De Hormigón Armado 500Kg - 12M Proyectado	4,00	u	400,64	1.602,56
1495	ELEC-067	Tensor A Tierra Simple Medio Tensión 15 Kv Proyectado	3,00	u	79,28	237,84
1496	ELEC-068	Red De Media Tensión Aérea Trifásica 13.2 Kv Proyectada Acrsr	24,00	m	14,59	350,16
1497	CIV-058	Estructura Para Redes Aéreas De Distribución 13,2 Kv Grdy - Trifásica-Centrada -Pasante O Tangente	3,00	u	639,57	1.918,71
1498	ELEC-069	Estructura De Derivacion Aérea/Subterránea	1,00	u	1.955,62	1.955,62
1499	ELEC-070	Acometida De Medio Voltaje Xlpe (3X1/0) Awg-15 Kv	165,00	m	82,48	13.609,20
1500	ELEC-071	Camara De Transformacion 300 Kva	1,00	u	29.960,97	29.960,97
1501	ELEC-072	Pozo Mt 1.0X1.0X1.2 M Con Tapa	7,00	u	405,30	2.837,10
1502	ELEC-073	Pozo Bt 0.8X0.8X0.8 M Con Tapa	25,00	u	241,98	6.049,50
1503	ELEC-112	Pozo Ap 0.4X0.4X0.4 M Con Tapa	32,00	u	123,09	3.938,88
1504	ELEC-074	Canalización li Vias Tubo Pvc 4", Corrugado, Reforzado	308,90	m	9,59	2.962,35
1505	ELEC-075	Canalización 4 Vias Tubo Pvc 4", Corrugado, Reforzado	30,00	m	15,89	476,70
1506	ELEC-076	Canalización 6 Vias Tubo Pvc 4", Corrugado, Reforzado	18,00	m	22,36	402,48
1507	ELEC-077	Malla De Puesta A Tierra General 6 Varillas	2,00	u	1.508,54	3.017,08
1508	ELEC-078	Acometida Ttu 6X(3X4/0)+ Cu 4 (1X4/0)Awg	20,00	m	587,54	11.750,80
1509	ELEC-079	Tablero Distribucion Principal Tdp-Itsp 100X150X60 Cm Barraje 1200A	1,00	u	2.994,89	2.994,89
1510	ELEC-080	Generador De Emergencia De 300 Kw Cabina Insonora	1,00	u	123.297,23	123.297,23
1511	ELEC-081	Tablero De Transferencia Automatica Doble 1200A	1,00	u	22.789,83	22.789,83
1512	ELEC-082	Tablero Distribucion Secundario Tds-Itsp 100X150X60 Barraje 350A Con Breaker Principal Regulable De 200 A 350 Amp	3,00	u	1.883,70	5.651,10
1513	ELEC-083	Tablero Distribucion Secundario Tds-Itsp 60X45X30 Cm Barraje 100A Con Breaker Principal Tipo Caja Moldeada De 50 Amp	2,00	u	376,07	752,14
1514	ELEC-084	Tablero Distribucion Secundario Tds-Itsp 60X45X30 Cm Barraje 150A Con Breaker Principal Tipo Caja Moldeada De 100 Amp	2,00	u	325,32	650,64
1515	ELEC-085	Tablero Distribucion Secundario Tds-Itsp 100X80X30 Cm Barraje 150A Con Breaker Principal Tipo Caja Moldeada De 70 Amp Mas Control De Bombas Automático	1,00	u	821,25	821,25
1516	ELEC-086	Tablero Tipo Centro De Carga 3 Fases- 50Amp- 6Esp	1,00	u	30,88	30,88
1517	ELEC-087	Tablero Tipo Centro De Carga 3 Fases 20Esp / 220 V	1,00	u	168,84	168,84
1518	ELEC-088	Tablero Tipo Centro De Carga 3 Fases-6Esp/220V Para Exterior	3,00	u	177,37	532,11
1519	ELEC-089	Alimentador Ttu (3 X 6) + (1X6)+Cu (1 X 8) Awg	320,00	m	19,10	6.112,00
1520	ELEC-090	Alimentador Ttu (3 X 4/0) + (1X4/0)+Cu (1 X 2/0) Awg	150,00	m	124,95	18.742,50
1521	ELEC-091	Alimentador Ttu (3 X 2) + (1X2)+Cu (1 X 4) Awg	150,00	m	39,01	5.851,50
1522	ELEC-092	Alimentador Ttu 3(3 X 4/0) + 3(1X4/0)+Cu 2(1 X 2/0) Awg	350,00	m	354,77	124.169,50
1523	ELEC-093	Alimentador Ttu (3 X 1/0) + (1X1/0)+Cu (1 X 2) Awg	150,00	m	63,86	9.579,00
1524	ELEC-094	Alimentador Ttu (3 X 4/0) + (1X2/0)+Cu (1 X 1/0) Awg	195,00	m	111,90	21.820,50
1525	ELEC-095	Alimentador Ttu 3(3 X 4/0) + 3(1X4/0)+Cu 2(1 X 4/0) Awg	420,00	m	400,54	168.226,80
1526	ELEC-096	Alimentador Ttu (2 X 6) + Cu (1X8) Awg	960,00	m	11,65	11.184,00
1527	ELEC-097	Alimentador Thhn (1 X 10 + 1X10) + Cu (1X12) Awg	640,00	m	3,69	2.361,60
1528	ELEC-098	Alimentador Ttu (3 X 2) + Cu (1X4) Awg	450,00	m	30,97	13.936,50
1529	ELEC-099	Alimentador Ttu (2 X 8) + Cu (1X10) Awg	200,00	m	9,25	1.850,00
1530	ELEC-100	Montaje De Poste De Hormigón Armado 300Kg - 9M Proyectado	8,00	u	259,94	2.079,52
1531	ELEC-101	Reflector De Mh 400W / 220 V	16,00	u	230,74	3.691,84
1532	ELEC-102	Poste Metálico 9M Con Dos Luminarias Tipo Cobra Led De 150 W / 220V	13,00	u	1.140,94	14.832,22
1533	ELEC-103	Poste Metálico 9M Con Una Luminaria Tipo Cobra Led De 150 W / 220V	16,00	u	855,94	13.695,04
1534	ELEC-104	Luminaria Led Para Piso De 7W / 120 V	75,00	u	50,03	3.752,25
1535	ELEC-105	Reflector Led Para Piso De 10W / 120 V	20,00	u	61,80	1.236,00
1536	ELEC-106	Tubería Pvc 2" Corrugado, Reforzada	2.000,00	m	5,58	11.160,00
1537	ELEC-107	Manguera Pvc 2" Corrugado, Reforzada	220,00	m	6,88	1.513,60
1538	ELEC-108	Manguera Pvc 1" Corrugado, Reforzada	1.250,00	m	3,46	4.325,00
1539	ELEC-109	Poste Metálico 9M Con Tre Luminarias Tipo Cobra Led De 150 W / 220V	1,00	u	1.455,10	1.455,10
1540	ELEC-110	Luminarias Tipo Cobra Led De 70 W / 220V Con Brazo Metálico De 1 Metro	26,00	u	254,36	6.613,36
1541	ELEC-111	Instalación De Pararrallo Tipo Ionizante Más Una Central Para Descargas Atmosféricas	3,00	u	3.019,12	9.057,36
INSTALACIONES ELECTRONICAS						
SISTEMA DE CANALIZACION						
1542	ELTR-065	Canalización Iv Vias Tubo Pvc 4" Tomate, Corrugado, Reforzado	600,00	m	34,03	20.418,00
1543	ELTR-066	Caja De Paso De Hormigon Con Tapa 60X60X80	26,00	u	148,09	3.850,34
1544	ELTR-067	Caja De Distribucion Principal Cdp 60X40X15	1,00	u	119,56	119,56

1.5 TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

SECOB-PATRICIO VALLEJOS

CODIGO DEL PROCESO: RE-0023-SECOB-2016

No.	CODIGO	DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO DEL RUBRO (\$)	PRECIO GLOBAL DEL RUBRO (\$)
1545	ELTR-068	Canaleta Metaliza Escalerilla 20X10 Cm	405,00	m	45,30	18.346,50
1546	ELTR-069	Manguera De Pvc Flexible 2"	130,00	m	4,91	638,30
1547	ELTR-070	Poste Metalico De 5M	9,00	u	338,77	3.048,93
<i>SISTEMA DE NERWORKING</i>						
1548	ELTR-062	Fibra Optica Exterior Acorazada 6 Hilos Multimodo 50/125 Om3	600,00	m	7,04	4.224,00
1549	ELTR-063	Punto De Fusionado Y Certificacion	36,00	u	30,21	1.087,56
<i>SISTEMA CONTRAINCENDIOS</i>						
1550	ELTR-064	Cable Antiflama Para Exterior 2X16 Awg	1.200,00	m	3,98	4.776,00
<i>SISTEMA CCTV</i>						
1551	ELTR-074	Camara Ip Bullet Antivandalica	13,00	u	1.109,36	14.421,68
1552	ELTR-005	Punto De Datos Simple 6A F/Utp En Tuberia Emt 3/4 Y 1".	13,00	u	103,48	1.345,24
1553	ELTR-008	Cordon De Conexion (Patch Cord)Rj-45/Rj-45 3/5Pies Cat.6A F/Utp	13,00	u	19,22	249,86
1554	ELTR-009	Cordon De Conexion (Patch Cord)Rj-45/Rj-45 7Pies Cat.6A F/Utp	13,00	u	23,72	308,36
1555	ELTR-010	Certificacion Y Pruebas De Categoria	13,00	u	7,69	99,97
<i>SISTEMA DE AUDIO</i>						
1556	ELTR-059	Cable De Audio Apantallado 2X12 Awg	400,00	m	3,38	1.352,00
1557	ELTR-060	Parlante Para Exteriores 30W 70-100V	18,00	u	205,06	3.691,08
1558	ELTR-061	Amplificador Central 720W	1,00	u	1.246,13	1.246,13
1559	ELTR-043	Gateway De Ip A Analogico Para Señales De Audio	1,00	u	162,95	162,95
J	ELEC-08J	MITIGACION AMBIENTAL				
<i>MEDIDAS AMBIENTALES</i>						
<i>PREVENCIÓN Y CONTROL DE IMPACTOS</i>						
1560	AMB-000	Trampa provisional de grasa y aceites(hormigón)	2,00	u	1.144,24	2.288,48
1561	AMB-001	Absorbente químico para derrames (qq)	5,00	u	81,12	405,60
1562	AMB-002	Agua para control de polvo	400,00	m3	3,51	1.404,00
1563	AMB-003	Cerramiento Provisional yute + Desmontaje	800,00	m	4,28	3.424,00
1564	AMB-004	Baterías sanitarias portátil (Alquiler 2 unidades) incluye inst. y desinstalación (mes)	2,00	u	477,66	955,32
1565	AMB-005	Área de almacenamiento de combustible incluye cubeto	12,00	m2	62,20	746,40
<i>MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS</i>						
1566	AMB-006	Tolva para almacenamiento temporal de escombros	3,00	u	311,42	934,26
1567	AMB-007	Manejo y disposición de desechos peligrosos	1.000,00	kg	0,72	720,00
1568	AMB-008	Cerramiento provisional para disposición de escombros	300,00	m	3,26	978,00
1569	AMB-009	Tachos plásticos para almacenar desechos incluye. Instalación	2,00	u	53,05	106,10
<i>PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL</i>						
1570	AMB-010	Charlas de socialización/concienciación y Educación Ambiental a la comunidad	2,00	u	435,52	871,04
1571	AMB-011	Charlas de capacitación al personal (Manejo ambiental y Seguridad Industrial)	8,00	u	226,04	1.808,32
1572	AMB-012	Afiches informativos	300,00	u	2,04	612,00
1573	AMB-013	Tripticos informativos A4 a color	300,00	u	1,55	465,00
<i>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS</i>						
1574	AMB-014	Letreros de obra 4,0X6,0 M	1,00	u	2.270,75	2.270,75
1575	AMB-015	Buzón de sugerencias	2,00	u	19,87	39,74
<i>PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS</i>						
1576	AMB-016	Botiquín de primeros auxilios	3,00	u	85,12	255,36
1577	AMB-017	Extintor polvo químico ABC, 5 kg (PQS)	3,00	u	44,28	132,84
1578	AMB-018	Señalización de seguridad o preventiva	10,00	m2	162,26	1.622,60
<i>PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</i>						
1579	AMB-019	Cinta de señalización	6,00	m	0,30	1,80
1580	AMB-020	Señalización de seguridad tipo caballete 1,20x0,60	10,00	u	164,46	1.644,60
1581	AMB-021	Señalización de seguridad tipo pedestal 0,60x0,60	10,00	u	99,76	997,60
1582	AMB-022	Rótulos ambientales de 1,20x0,80 tipo pedestal	4,00	u	190,13	760,52
<i>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</i>						
1583	AMB-023	Monitoreo de calidad de agua	2,00	u	780,29	1.560,58
<i>PLAN DE REHABILITACION DE AREAS AFECTADAS</i>						
1584	AMB-024	Reforestacion plantas nativas	300,00	m2	6,26	1.878,00
<i>PLAN DE CIERRE Y ABANDONO DE AREAS</i>						
1585	AMB-025	Cinta de señalización con barreras móviles	4,00	m	5,14	20,56
1586	AMB-026	Desalojo de escombros	10,00	m3	5,62	56,20
					TOTAL PROYECTO (SIN IVA)	7.373.000,00

**ANEXOS C: ANSI -TIA-568-C.0-2009 General Telecommunications Cabling for
Customer Premises.**



ANSI/TIA-568-C.0-2009
APPROVED: FEBRUARY 2, 2009

TIA STANDARD

Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises

TIA-568-C.0

February 2009

**TELECOMMUNICATIONS
INDUSTRY ASSOCIATION**

tiaonline.org

ANSI/TIA-568-C.0

Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises**Table of Contents**

FOREWORD	v
1 SCOPE	1
2 NORMATIVE REFERENCES	1
3 DEFINITION OF TERMS, ACRONYMS AND ABBREVIATIONS, AND UNITS OF MEASURE.....	2
3.1 General	2
3.2 Definitions	2
3.3 Acronyms and abbreviations	5
3.4 Units of measure	6
4 TELECOMMUNICATIONS CABLING SYSTEM STRUCTURE	8
4.1 General	8
4.2 Topology	9
4.2.1 General	9
4.2.2 Accommodation of non-star configurations	9
4.3 Equipment outlets	9
4.4 Distributors	9
4.5 Cabling Subsystem 1	10
4.6 Cabling Subsystem 2 and Cabling Subsystem 3	10
4.7 Recognized cabling	10
4.8 Cabling lengths	11
4.8.1 General	11
4.8.2 Demarcation point	11
4.9 Grounding and bonding considerations	11
5 CABLING INSTALLATION REQUIREMENTS	12
5.1 General	12
5.2 Environmental compatibility	12
5.3 Balanced twisted-pair cabling	12
5.3.1 Maximum pulling tension	12
5.3.2 Minimum bend radius	12
5.3.2.1 Cable	12
5.3.2.2 Cord cable	12
5.3.3 Cable termination	12
5.3.3.1 General	12
5.3.3.2 Eight-position modular jack pin-pair assignments	13
5.3.4 Cords and jumpers	14
5.3.5 Grounding and bonding requirements for screened cabling	14
5.3.6 Separation of power and telecommunications cables	14
5.3.7 Electrostatic discharge	14
5.4 Optical fiber cabling	15
5.4.1 Minimum bend radius and maximum pulling tension	15
5.4.2 Cord cable	15
5.4.3 Polarity	15
6 CABLING TRANSMISSION PERFORMANCE AND TEST REQUIREMENTS	16
6.1 General	16
6.2 Field-test instrument calibration	16
6.3 Balanced twisted-pair transmission performance and test requirements	16
6.4 Optical fiber transmission performance and test requirements	16
6.4.1 General	16
6.4.2 Field-test instruments	16

ANSI/TIA-568-C.0

6.4.2.1	Multimode	16
6.4.2.2	Single-mode	17
6.4.3	Link segment performance measurements	17
6.4.3.1	General	17
6.4.3.2	Cabling Subsystem 1 link segment	17
6.4.3.3	Cabling Subsystem 2 and Cabling Subsystem 3 link segment	17
6.4.3.4	Link attenuation allowance calculation	17
ANNEX A (NORMATIVE) CENTRALIZED OPTICAL FIBER CABLING		18
A.1	General	18
A.2	Implementation	18
ANNEX B (NORMATIVE) MAINTAINING OPTICAL FIBER POLARITY		19
B.1	General	19
B.2	Component descriptions	19
B.3	Duplex polarity systems	19
B.3.1	General	19
B.3.2	Consecutive-fiber positioning	20
B.3.3	Reverse-pair positioning	22
B.4	Array polarity systems	23
B.4.1	General	23
B.4.2	Connectivity Method A	25
B.4.2.1	Connectivity Method A for duplex signals	25
B.4.2.2	Connectivity Method A for parallel signals	26
B.4.3	Connectivity Method B	27
B.4.3.1	General	27
B.4.3.2	Connectivity Method B for duplex signals	27
B.4.3.3	Connectivity Method B for parallel signals	28
B.4.4	Connectivity Method C for duplex signals	29
ANNEX C (INFORMATIVE) MULTI-TENANT CABLING SUBSYSTEM 2 AND CABLING SUBSYSTEM 3		30
C.1	General	30
C.2	Existing Cabling Subsystem 2, Cabling Subsystem 3, or both cabling	30
C.3	New Cabling Subsystem 2, Cabling Subsystem 3, or both cabling	30
ANNEX D (INFORMATIVE) APPLICATION SUPPORT INFORMATION		31
D.1	General	31
D.2	Balanced twisted-pair cabling supportable distances	31
D.3	Optical fiber cabling supportable distances	32
ANNEX E (INFORMATIVE) GUIDELINES FOR FIELD-TESTING LENGTH, LOSS AND POLARITY OF OPTICAL FIBER CABLING		34
E.1	General	34
E.2	Test criteria	34
E.2.1	General	34
E.2.2	Tier 1	34
E.2.3	Tier 2 (Optional)	35
E.3	Test instruments	35
E.3.1	General	35
E.3.2	Optical loss test set	35
E.3.3	Visible light source	35
E.3.4	Optical time domain reflectometer	36
E.4	Precautions to measurement testing	36
E.5	Test measurement methods	37
E.5.1	Optical link attenuation	37

ANSI/TIA-568-C.0

E.5.1.1	General.....	37
E.5.1.2	Verifying test jumper quality	37
E.5.1.3	Multimode	38
E.5.1.3.1	General	38
E.5.1.3.2	Setting the reference.....	39
E.5.1.3.3	Measuring link attenuation	39
E.5.1.4	Single-mode	40
E.5.1.4.1	General	40
E.5.1.4.2	Setting the reference.....	40
E.5.1.4.3	Measuring link attenuation	41
E.5.1.5	Calculating link attenuation	41
E.5.2	Length	41
E.5.3	Polarity	41
E.5.4	OTDR trace.....	42
E.6	Documentation	43
E.7	Mandrel wrap usage for multimode fiber testing with an OLTS LED source	43
E.8	Interpreting length, attenuation rate, and insertion loss from an OTDR trace.....	45
E.8.1	Length	45
E.8.2	Attenuation rate.....	46
E.8.3	Insertion loss.....	47
ANNEX F (INFORMATIVE)	ENVIRONMENTAL CLASSIFICATIONS	48
ANNEX G (INFORMATIVE)	BIBLIOGRAPHY	51

List of Tables

Table 1	– Maximum pair un-twist for category cable termination	13
Table 2	– Maximum tensile load and minimum bend radius.....	15
Table 3	– Acceptable mandrel diameters for common multimode cable types (five wraps)	16
Table 4	– Summary of components used for duplex signals	24
Table 5	– Summary of components used for parallel signals	24
Table 6	– Maximum supportable distances for balanced twisted-pair cabling applications	31
Table 7	– Maximum supportable distances and attenuation for optical fiber applications by fiber type.....	32
Table 8	– M, I, C, E environmental conditions	48

List of Figures

Figure 1	– Illustrative relationship between the TIA-568-C Series and other relevant TIA standards.....	vi
Figure 2	– Functional elements that comprise a generic cabling system	8
Figure 3	– Illustration of interconnection and cross-connection.....	10
Figure 4	– Front view of eight position jack pin/pair assignments (T568A)	13
Figure 5	– Front view of optional eight-position jack pin/pair assignment (T568B)	14
Figure 6	– Illustration of centralized optical fiber cabling	18
Figure 7	– A-to-B duplex optical fiber patch cord.....	19
Figure 8	– Consecutive-fiber positioning shown with horizontally mounted hardware	20
Figure 9	– Consecutive-fiber positioning cabling system example shown with horizontally mounted hardware	21
Figure 10	– Reverse-pair positioning shown with horizontally mounted hardware.....	22
Figure 11	– Reverse-pair positioning cabling system example shown with horizontally mounted hardware	23
Figure 12	– Connectivity Method A for duplex signals.....	25
Figure 13	– Connectivity Method A for parallel signals.....	26
Figure 14	– Connectivity Method B for duplex signals.....	27
Figure 15	– Connectivity Method B for parallel signals.....	28
Figure 16	– Connectivity Method C for duplex signals	29

ANSI/TIA-568-C.0

Figure 17 – Example of OLTS reference measurement (P_1) with one test jumper (multimode)	38
Figure 18 – Example of a measurement (P_2) when verifying OLTS test jumpers (multimode)	38
Figure 19 – Example of OLTS reference measurement (P_1) with one test jumper (multimode)	39
Figure 20 – Example of a multimode link attenuation measurement (P_2).....	39
Figure 21 – Example of OLTS reference measurement (P_1) one test jumper (single-mode).....	40
Figure 22 – Example link attenuation measurement of single-mode cabling using an OLTS	41
Figure 23 – OTDR setup illustration of fiber link testing	42
Figure 24 – Effect of mandrel wrap	44
Figure 25 – Example OTDR trace illustrating length	45
Figure 26 – Example OTDR trace illustrating attenuation rate	46
Figure 27 – Example OTDR trace illustrating insertion loss measurement	47

ANEXOS D: ANSI -TIA-568-C.1-2009 Commercial Building Telecommunications

Cabling Standar



ANSI/TIA-568-C.1-2009
APPROVED: FEBRUARY 2, 2009

TIA STANDARD

Commercial Building Telecommunications Cabling Standard

TIA-568-C.1

February 2009

TELECOMMUNICATIONS
INDUSTRY ASSOCIATION

tiaonline.org

ANSI/TIA-568-C.1

Commercial Building Telecommunications Cabling Standard
Table of Contents

FOREWORD	iii
1 SCOPE	1
2 NORMATIVE REFERENCES.....	1
3 DEFINITION OF TERMS, ACRONYMS AND ABBREVIATIONS, AND UNITS OF MEASURE	2
3.1 General.....	2
3.2 Definitions.....	2
3.3 Acronyms and abbreviations.....	5
3.4 Units of measure	6
4 ENTRANCE FACILITIES.....	7
4.1 General.....	7
4.2 Design	7
4.3 Functions.....	7
4.3.1 Network demarcation point.....	7
4.3.2 Electrical protection	7
4.3.3 Connections to outside plant cabling.....	7
5 EQUIPMENT ROOMS.....	8
5.1 General.....	8
5.2 Design	8
5.3 Functions.....	8
5.4 Cabling practices.....	8
6 TELECOMMUNICATIONS ROOMS AND TELECOMMUNICATIONS ENCLOSURES	9
6.1 General.....	9
6.2 Design	9
6.3 Functions.....	9
6.4 Cross-connections and interconnections	9
6.5 Centralized optical fiber cabling	9
7 BACKBONE CABLING (Cabling Subsystem 2 and Cabling Subsystem 3).....	11
7.1 General.....	11
7.2 Topology.....	11
7.2.1 Star topology.....	11
7.2.2 Cabling directly between telecommunications rooms/telecommunications enclosures.....	12
7.3 Length	12
7.4 Recognized cabling	13
8 HORIZONTAL CABLING (Cabling Subsystem 1)	14
8.1 General.....	14
8.2 Topology.....	14
8.3 Length	15
8.4 Recognized cabling	16
8.5 Bundled and hybrid cables	16
9 WORK AREA.....	17
9.1 General.....	17
9.2 Work area cords	17
9.3 Open office cabling	17
9.3.1 Multi-user telecommunications outlet assembly.....	17

ANSI/TIA-568-C.1

9.3.1.1	Application planning	18
9.3.1.2	Installation practices.....	18
9.3.1.3	Administration	18
9.3.1.4	Maximum work area cord lengths	19
9.3.1.4.1	Balanced twisted-pair cabling	19
9.3.1.4.2	Optical fiber cabling.....	19
9.3.2	Consolidation point.....	19
9.3.2.1	Application planning	20
9.3.2.2	Installation practices.....	20
10	CABLING INSTALLATION REQUIREMENTS.....	21
10.1	General	21
10.2	Grounding and bonding	21
11	CABLING TRANSMISSION PERFORMANCE AND TEST REQUIREMENTS.....	22
	ANNEX A (INFORMATIVE) BIBLIOGRAPHY	23

List of Tables

Table 1	– Maximum length of horizontal cables and work area cords.....	19
---------	--	----

List of Figures

Figure 1	– Illustrative relationship between the TIA-568-C Series and other relevant TIA standards....	v
Figure 2	– Representative model for a commercial building telecommunications cabling system.....	viii
Figure 3	– Centralized optical fiber cabling.....	10
Figure 4	– Commercial building hierarchical star topology examples	12
Figure 5	– Typical horizontal and work area cabling using a star topology	15
Figure 6	– Application of a multi-user telecommunications outlet assembly	18
Figure 7	– Application of consolidation point	20

ANSI/TIA-568-C.1

1 SCOPE

This Standard specifies requirements for telecommunications cabling within a commercial building and between commercial buildings in a campus environment. It defines terms, specifies cabling topology, lists cabling requirements, establishes cabling distances, sets telecommunications outlet/connector configurations and provides additional useful information.

Telecommunications cabling specified by this Standard is intended to support a wide range of different commercial building sites and applications (e.g., voice, data, text, video, and image). Typically, this range includes sites with a geographical extent from 3000 m (approximately 10 000 ft), up to 1 000 000 m² (approximately 10 000 000 ft²) of office space, and with a population of up to 50 000 individual users.

2 NORMATIVE REFERENCES

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. ANSI and TIA maintain registers of currently valid national standards published by them.

- a) ANSI/TIA-568-C.0-2008, *Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises*
- b) ANSI/TIA/EIA-568-B.1-2001, *Commercial Building Telecommunications Cabling Standard; Part 1: General Requirements*

NOTE – Cabling requirements (permanent link and channel) for category 3 and category 5e 100-ohm balanced twisted-pair cabling are currently contained in ANSI/TIA/EIA-568-B.1. When ANSI/TIA-568-C.2 is published the cabling requirements for category 3 and category 5e 100-ohm balanced twisted-pair cabling will be specified in that document.

- c) ANSI/TIA/EIA-568-B.2-2001, *Commercial Building Telecommunications Cabling Standard; Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components*
- d) ANSI/TIA-568-C.3-2008, *Optical Fiber Cabling Components Standard*
- e) TIA-569-B-2004, *Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces*
- f) ANSI/TIA/EIA-606-A-2007, *Administration Standard for Commercial Telecommunications Infra-structure*
- g) ANSI/TIA-758-A-2004, *Customer-owned Outside Plant Telecommunications Infrastructure Standard*

ANSI/TIA-568-C.1**3 DEFINITION OF TERMS, ACRONYMS AND ABBREVIATIONS, AND UNITS OF MEASURE****3.1 General**

For the purposes of this Standard, the following definitions, acronyms, abbreviations and units of measure apply.

3.2 Definitions

access provider: The operator of any facility that is used to convey telecommunications signals to and from a customer premises.

adapter: A device that enables any or all of the following:

- (1) different sizes or types of plugs to mate with one another or to fit into a telecommunications outlet,
- (2) the rearrangement of leads,
- (3) large cables with numerous conductors to fan out into smaller groups of conductors, and
- (4) interconnection between cables.

administration: The method for labeling, identification, documentation and usage needed to implement moves, additions and changes of the telecommunications infrastructure.

backbone: A facility (e.g., pathway, cable or bonding conductor) for Cabling Subsystem 2 and Cabling Subsystem 3.

backbone cable: See **backbone**.

bonding: The permanent joining of metallic parts to form an electrically conductive path that will ensure electrical continuity and the capacity to conduct safely any current likely to be imposed.

bundled cable: An assembly of two or more cables continuously bound together to form a single unit.

cable: An assembly of one or more insulated conductors or optical fibers, within an enveloping sheath.

cable run: A length of installed media, which may include other components along its path.

cabling: A combination of all cables, jumpers, cords, and connecting hardware.

Cabling Subsystem 1: Cabling from the equipment outlet to Distributor A, Distributor B, or Distributor C.

Cabling Subsystem 2: Cabling between Distributor A and either Distributor B or Distributor C (if Distributor B is not implemented).

Cabling Subsystem 3: Cabling between Distributor B and Distributor C.

campus: The buildings and grounds having legal contiguous interconnection.

centralized cabling: A cabling configuration from an equipment outlet to a centralized cross-connect in the same building using a continuous cable, an interconnect, or a splice.

channel: The end-to-end transmission path between two points at which application-specific equipment is connected.

commercial building: A building or portion thereof that is intended for office use.

connecting hardware: A device providing mechanical cable terminations.

consolidation point: A connection facility within Cabling Subsystem 1 for interconnection of cables extending from building pathways to the equipment outlet.

cord (telecommunications): An assembly of cord cable with a plug on one or both ends.

**ANEXOS E: ANSI -TIA-568-C.2-2009 Balanced Twisted-Pair
Telecommunications Cabling and Components Standards**



ANSI/TIA-568-C.2-2009
APPROVED: AUGUST 11, 2009

TIA STANDARD

Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standards

TIA-568-C.2

August 2009

TELECOMMUNICATIONS
INDUSTRY ASSOCIATION

tiaonline.org

ANSI/TIA-568-C.2

Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standard

TABLE OF CONTENTS

1	SCOPE	1
2	NORMATIVE AND INFORMATIVE REFERENCES	1
3	DEFINITIONS, ABBREVIATIONS AND ACRONYMS, UNITS OF MEASURE	3
3.1	General.....	3
3.2	Definitions	3
3.3	Acronyms and abbreviations.....	5
3.4	Units of measure	5
3.5	Variables	6
4	GENERAL.....	7
4.1	Backward compatibility and interoperability	7
4.2	Recognized categories.....	7
5	MECHANICAL REQUIREMENTS	8
5.1	Channel mechanical performance	8
5.2	Permanent link mechanical performance.....	8
5.3	Horizontal cable mechanical performance.....	8
5.3.1	Insulated conductor.....	8
5.3.2	Pair assembly	8
5.3.3	Insulated conductor color code.....	8
5.3.4	Cable diameter.....	9
5.3.5	Breaking strength.....	9
5.3.6	Cold bend radius.....	9
5.3.7	Performance marking	9
5.3.8	Core wrap	9
5.3.9	Core shield (screened only).....	9
5.3.10	Dielectric strength (screened only)	9
5.4	Bundled and hybrid cable mechanical performance.....	9
5.5	Cord cable mechanical performance	10
5.5.1	General	10
5.5.2	Cord cable flex life (screened only)	10
5.6	Backbone cable mechanical performance.....	10
5.6.1	Insulated conductor.....	10
5.6.2	Pair assembly	10
5.6.3	Insulated conductor color code.....	10
5.6.4	Core assembly.....	11
5.6.5	Core shield.....	11
5.6.6	Jacket.....	11
5.6.7	Performance marking	11
5.6.8	Dielectric strength (screened only)	11
5.6.9	Core shield resistance	11
5.7	Connecting hardware mechanical performance	11
5.7.1	Environmental compatibility	11
5.7.2	Mounting	11
5.7.3	Mechanical termination density	12
5.7.4	Design	12
5.7.5	Work area telecommunications outlet/connector.....	13
5.7.6	Performance marking	14

ANSI/TIA-568-C.2

5.7.7	Reliability.....	14
5.7.8	Shield mating interface (screened only)	14
5.7.9	Shield continuity (screened only).....	15
5.8	Cords and jumpers mechanical performance	15
5.8.1	Insulated conductor.....	15
5.8.2	Insulated conductor color codes	15
6	TRANSMISSION REQUIREMENTS	16
6.1	General.....	16
6.1.1	Return loss.....	16
6.1.2	Insertion loss.....	16
6.1.3	NEXT loss.....	16
6.1.4	PSNEXT loss	16
6.1.5	FEXT loss	16
6.1.6	ACRF	17
6.1.7	PSACRF	17
6.1.8	TCL	17
6.1.9	ELTCTL.....	18
6.1.10	Coupling attenuation	18
6.1.11	Propagation delay	18
6.1.12	Propagation delay skew.....	18
6.1.13	PSANEXT loss.....	19
6.1.14	Average PSANEXT loss	19
6.1.15	PSAFEXT loss (connecting hardware only)	20
6.1.16	PSAACRF.....	20
6.1.17	Average PSAACRF.....	21
6.2	Channel transmission performance	22
6.2.1	DC loop resistance.....	22
6.2.2	DC resistance unbalance.....	22
6.2.3	Mutual capacitance.....	22
6.2.4	Capacitance unbalance: pair-to-ground	22
6.2.5	Characteristic impedance and structural return loss (SRL)	23
6.2.6	Return loss.....	23
6.2.7	Insertion loss.....	24
6.2.8	NEXT loss.....	26
6.2.9	PSNEXT loss	28
6.2.10	FEXT loss	29
6.2.11	ACRF	29
6.2.12	PSFEXT loss.....	30
6.2.13	PSACRF	30
6.2.14	TCL	31
6.2.15	TCTL	32
6.2.16	ELTCTL.....	32
6.2.17	Coupling attenuation (screened only)	32
6.2.18	Propagation delay	33
6.2.19	Propagation delay skew.....	33
6.2.20	ANEXT loss.....	33
6.2.21	PSANEXT loss.....	34
6.2.22	Average PSANEXT loss	36
6.2.23	AFEXT loss.....	37
6.2.24	PSAFEXT loss	37
6.2.25	PSAACRF.....	38
6.2.26	Average PSAACRF.....	39
6.3	Permanent link transmission performance.....	40
6.3.1	DC loop resistance.....	40
6.3.2	DC resistance unbalance.....	40

6.3.3	Mutual capacitance	40
6.3.4	Capacitance unbalance: pair-to-ground	40
6.3.5	Characteristic impedance and structural return loss (SRL)	40
6.3.6	Return loss	41
6.3.7	Insertion loss	42
6.3.8	NEXT loss	44
6.3.9	PSNEXT loss	46
6.3.10	FEXT loss	47
6.3.11	ACRF	48
6.3.12	PSFEXT loss	49
6.3.13	PSACRF	49
6.3.14	TCL	50
6.3.15	TCTL	50
6.3.16	ELTCTL	50
6.3.17	Coupling attenuation (screened only)	50
6.3.18	Propagation delay	50
6.3.19	Propagation delay skew	51
6.3.20	ANEXT loss	52
6.3.21	PSANEXT loss	52
6.3.22	Average PSANEXT Loss	54
6.3.23	AFEXT loss	55
6.3.24	PSAFEXT loss	55
6.3.25	PSAACRF	56
6.3.26	Average PSAACRF loss	57
6.4	Horizontal cable transmission performance	58
6.4.1	DC resistance	58
6.4.2	DC resistance unbalance	58
6.4.3	Mutual capacitance	58
6.4.4	Capacitance unbalance: pair-to-ground	58
6.4.5	Characteristic impedance and structural return loss (SRL)	58
6.4.6	Return loss	60
6.4.7	Insertion loss	61
6.4.8	NEXT loss	63
6.4.9	PSNEXT loss	64
6.4.10	FEXT loss	65
6.4.11	ACRF	65
6.4.12	PSFEXT loss	66
6.4.13	PSACRF	66
6.4.14	TCL	67
6.4.15	TCTL	68
6.4.16	ELTCTL	68
6.4.17	Coupling attenuation (screened only)	69
6.4.18	Propagation delay	70
6.4.19	Propagation delay skew	70
6.4.20	Surface transfer impedance (screened only)	71
6.4.21	ANEXT loss	71
6.4.22	PSANEXT loss	71
6.4.23	Average PSANEXT loss	72
6.4.24	AFEXT loss	72
6.4.25	PSAFEXT loss	72
6.4.26	PSAACRF	72
6.4.27	Average PSAACRF	73
6.5	Bundled and hybrid cable transmission performance	73
6.5.1	PSNEXT loss	73
6.5.2	PSNEXT loss from internal and external pairs (category 6 cables only)	73

ANSI/TIA-568-C.2

6.6	Cord cable	74
6.6.1	DC resistance	74
6.6.2	Return loss	74
6.6.3	Insertion loss	75
6.7	Backbone cable transmission performance	76
6.7.1	Insertion loss	76
6.7.2	NEXT loss	76
6.7.3	PSNEXT loss	78
6.7.4	ACRF	79
6.7.5	PSACRF	81
6.7.6	Propagation delay	82
6.7.7	Propagation delay skew	82
6.8	Connecting hardware transmission performance	83
6.8.1	DC resistance	83
6.8.2	DC resistance unbalance	84
6.8.3	Mutual capacitance	84
6.8.4	Capacitance unbalance: pair-to-ground	84
6.8.5	Characteristic impedance and structural return loss (SRL)	84
6.8.6	Return loss	85
6.8.7	Insertion loss	86
6.8.8	NEXT loss	87
6.8.9	PSNEXT loss	88
6.8.10	FEXT loss	89
6.8.11	ACRF	90
6.8.12	PSFEXT loss	90
6.8.13	PSACRF	90
6.8.14	TCL	91
6.8.15	TCTL	92
6.8.16	ELTCTL	92
6.8.17	Coupling attenuation (screened only)	93
6.8.18	Propagation delay	93
6.8.19	Propagation delay skew	93
6.8.20	Shield transfer impedance (screened only)	93
6.8.21	ANEXT loss	94
6.8.22	PSANEXT loss	94
6.8.23	Average PSANEXT loss	94
6.8.24	AFEXT loss	94
6.8.25	PSAFEXT loss	95
6.8.26	PSAACRF	95
6.8.27	Average PSAACRF	95
6.9	Cords and jumpers transmission performance	95
6.9.1	Return loss	96
6.9.2	NEXT loss	97
Annex A	(normative) - Reliability testing of connecting hardware	100
A.1	General	100
A.2	Solderless connections	100
A.3	Modular plugs and jacks	101
A.4	Other connecting hardware	102
A.5	Informative examples of referenced test schedules	103
A.5.1	General	103
A.5.2	Non-accessible IDC, IEC 60352-3	104
A.5.3	Modular plug and jack, IEC 60603-7 series	105
Annex B	(normative) - Measurement requirements	106

B.1	General test configuration	106
B.2	Balun requirements	106
B.3	Ground plane requirements	108
B.4	Network analyzer requirements	109
B.5	Measurement points and spacing	109
B.6	Impedance matching terminations	109
B.6.1	Balun terminations	109
B.6.2	Resistor terminations	109
B.6.3	Termination performance at the calibration plane	110
B.7	General calibration plane	110
B.7.1	Calibration references	111
B.7.1.1	100 Ω reference load measurement procedure	111
B.7.1.2	100 Ω reference load return loss requirement	112
B.7.2	Typical test equipment performance parameters	112
Annex C	(normative) - Cabling and component test procedures	113
C.1	Measurement test setup and apparatus	113
C.1.1	Interconnections between the device under test (DUT) and the calibration plane	113
C.1.1.1	Impedance matched test leads	113
C.1.1.1.1	Individual twisted-pair test leads	114
C.1.1.1.2	Test leads as part of cables	114
C.1.1.2	Interconnection return loss requirements	114
C.1.2	Calibration methods	114
C.1.2.1	Two-port calibration of the test system	114
C.1.2.2	One-port calibration of the test system	114
C.2	Testing of cabling	115
C.2.1	Cabling DC resistance	115
C.2.2	Return loss of channels and permanent links	115
C.2.2.1	Test configuration of channel and permanent link return loss	115
C.2.2.2	Measurement of channel and permanent link return loss	116
C.2.3	Insertion loss of channels and permanent links	116
C.2.3.1	Test configuration of channel and permanent link insertion loss	116
C.2.3.2	Calibration of channel and permanent link insertion loss	116
C.2.3.3	Measurement of channel and permanent link insertion loss	117
C.2.4	NEXT loss of channels and permanent links	117
C.2.4.1	Test configuration of channel and permanent link NEXT loss	117
C.2.4.2	Calibration of channel and permanent link NEXT loss	117
C.2.4.3	Measurement of channel and permanent link NEXT loss	117
C.2.5	FEXT loss of channels and permanent links	117
C.2.5.1	Test configuration of channel and permanent link FEXT loss	117
C.2.5.2	Calibration of channel and permanent link FEXT loss	117
C.2.5.3	Measurement of channel and permanent link FEXT loss	118
C.2.6	Cabling ANEXT loss and AFEXT loss laboratory measurement procedures	118
C.2.6.1	Test configuration of channel and permanent link ANEXT loss	118
C.2.6.1.1	Termination of pairs	118
C.2.6.1.2	Cabling construction	118
C.2.6.1.3	Determining number of disturbing components	119
C.2.6.2	Calibration of channel and permanent link ANEXT loss or AFEXT loss	119
C.2.6.3	Measurement of channel and permanent link ANEXT loss or AFEXT loss	120
C.2.7	ACRF and FEXT loss of channels and permanent links	121
C.2.7.1	Test configuration of channel and permanent link FEXT loss	121
C.2.7.2	Calibration of channel and permanent link FEXT loss	121
C.2.7.3	Measurement of channel and permanent link FEXT loss	121
C.2.8	TCL of channels	122

ANSI/TIA-568-C.2

C.2.8.1	Test configuration of channel TCL.....	122
C.2.8.2	Calibration of channel TCL.....	123
C.2.8.3	Measurement of channel TCL.....	124
C.2.9	TCTL of channels.....	125
C.2.9.1	Test configuration of channel TCTL.....	125
C.2.9.2	Calibration of channel TCTL.....	125
C.2.9.3	Measurement of channel TCTL.....	126
C.3	Cable test procedures.....	126
C.3.1	Cable measurement precautions.....	126
C.3.2	Cable measurement configurations.....	126
C.3.2.1	Configuration for insertion loss, FEXT loss, AFEXT loss, and propagation delay measurements of cable.....	126
C.3.2.2	Configuration for TCL measurements of cable.....	126
C.3.2.3	Configuration for TCTL measurements of cable.....	126
C.3.3	Calibration of cable measurements.....	127
C.3.4	Return loss of cable.....	127
C.3.4.1	Test configuration of cable return loss.....	127
C.3.4.2	Calibration of cable return loss.....	127
C.3.4.3	Measurement of cable return loss.....	127
C.3.5	Insertion loss of cable.....	127
C.3.5.1	Test configuration for cable insertion loss.....	127
C.3.5.2	Calibration of cable insertion loss.....	127
C.3.5.3	Measurement of cable insertion loss.....	127
C.3.6	NEXT loss of cable.....	127
C.3.6.1	Test configuration for cable NEXT loss.....	127
C.3.6.2	Calibration of cable NEXT loss.....	127
C.3.6.3	Measurement of cable NEXT loss.....	127
C.3.7	ANEXT loss and AFEXT loss of cable.....	127
C.3.7.1	Test configuration for cable ANEXT loss and AFEXT loss.....	128
C.3.7.2	Calibration of cable ANEXT loss.....	128
C.3.7.3	Measurement of cable ANEXT loss.....	128
C.3.7.4	Cable PSAFEXT loss and PSAACRF calculation.....	128
C.3.8	FEXT loss of cable.....	128
C.3.8.1	Test configuration of cable FEXT loss.....	128
C.3.8.2	Calibration of cable FEXT loss.....	128
C.3.8.3	Measurement of cable FEXT loss.....	129
C.3.9	TCL of cable.....	129
C.3.9.1	Test configuration of cable TCL.....	129
C.3.9.2	Calibration of cable TCL.....	129
C.3.9.3	Measurement of cable TCL.....	129
C.3.10	TCTL of cable.....	129
C.3.10.1	Test configuration of cable TCTL.....	129
C.3.10.2	Calibration of cable TCTL.....	129
C.3.10.3	Measurement of cable TCTL.....	129
C.3.11	Propagation delay of cable.....	129
C.3.11.1	Test configuration of cable propagation delay.....	129
C.3.11.2	Calibration of cable propagation delay.....	129
C.3.11.3	Measurement of cable propagation delay.....	129
C.4	Connecting hardware test procedures.....	129
C.4.1	Connecting hardware measurement configurations.....	130
C.4.1.1	Test plug phase reference plane and calibration planes.....	131
C.4.1.1.1	Device delay measurements.....	132
C.4.1.1.2	Network analyzer settings for delay measurement.....	132
C.4.1.1.3	Test plug delay and port extension.....	132
C.4.1.1.3.1	Calculation of port extension.....	132

C.4.1.1.3.2	Plug delay correction	133
C.4.1.1.4	Direct fixture delay and port extension	133
C.4.1.1.5	Alternative delay procedure for a test plug.....	134
C.4.2	Return loss measurements	134
C.4.3	Insertion loss measurements	134
C.4.4	NEXT loss measurements	134
C.4.4.1	Connecting hardware NEXT loss measurement and calculation of plug limit vector responses in the forward direction.....	135
C.4.4.2	Connecting hardware NEXT loss measurement and calculation of plug limit vector responses in the reverse direction.....	135
C.4.4.3	Determining the plug NEXT loss limit vectors	136
C.4.4.4	Connecting hardware NEXT loss requirements	137
C.4.5	FEXT loss measurements	137
C.4.6	Connecting Hardware ANEXT loss and AFEXT loss measurements	138
C.4.6.1	Measurement outline	138
C.4.6.2	Network analyzer and test fixture settings.....	138
C.4.6.3	Measurement floor.....	138
C.4.6.4	DUT setup for ANEXT loss and AFEXT loss measurement	138
C.4.6.5	Region of influence.....	141
C.4.6.6	PSANEXT loss and PSAFEXT loss calculation	141
C.4.7	TCL measurements	141
C.4.8	TCTL measurements	142
C.4.9	Test plug qualification fixtures	142
C.4.9.1	Direct fixture.....	142
C.4.9.2	Impedance matched balun interface fixtures.....	144
C.4.10	Test plug characterization.....	144
C.4.10.1	Test plug construction	144
C.4.10.2	Test plug qualification.....	144
C.4.10.2.1	Test plug measurement.....	144
C.4.10.2.2	Procedure for mating a test plug to the direct fixture	145
C.4.10.3	Test plug NEXT loss requirements.....	146
C.4.10.4	Test plug NEXT loss measurement.....	147
C.4.10.5	Test plug FEXT loss requirements	148
C.4.10.6	Test plug FEXT loss measurement	149
C.4.10.7	Test plug return loss requirements.....	150
C.4.10.8	Test plug return loss measurement.....	150
C.4.10.8.1	Test plug return loss interconnections and termination	150
C.4.10.8.2	Test plug construction for return loss testing	150
C.4.10.8.3	Test plug return loss reverse direction qualification procedure.....	151
C.4.10.8.4	Test plug return loss forward direction qualification procedure (with matrix de-embedding).....	151
C.4.10.8.4.1	Procedure overview	151
C.4.10.8.4.2	Selection of a return loss de-embedding reference jack	152
C.4.10.8.4.3	Return loss de-embedding reference jack S-parameters.....	153
C.4.10.8.4.4	Calculation of return loss de-embedding reference jack S-parameters	154
C.4.10.8.4.5	Determining the return loss of a test plug	157
C.4.11	Category 6A measurement reproducibility	158
C.4.11.1	NEXT loss measurement reproducibility between laboratories.....	158
C.4.11.2	FEXT loss test plug measurement reproducibility between laboratories	159
C.4.11.3	Return loss measurement reproducibility between laboratories	159
C.5	Modular cord test procedures	160
C.5.1	Network analyzer test configuration.....	160
C.5.2	Test fixturing for modular cords	160
C.5.2.1	Modular cord test head NEXT loss.....	161
C.5.2.2	Modular cord test head FEXT loss	161
C.5.2.3	Modular cord test head return loss	161
C.5.3	Modular cord test procedure.....	161

ANSI/TIA-568-C.2

Annex D (normative) - Connecting hardware transfer impedance test method.....	162
D.1 Introduction	162
D.2 Purpose and scope	162
D.3 Transfer impedance test method	162
D.3.1 General	162
D.3.2 Test setup and apparatus	163
D.3.3 Test method	166
D.3.3.1 Connecting hardware and cable preparation	166
D.3.3.2 Calibration and measurement	166
D.3.4 Transfer impedance measurement consistency tests	167
D.3.4.1 Test orientation summary	167
D.3.4.2 AC and DC resistance correlation	167
D.3.4.3 Open shield test.....	167
D.3.4.4 Measurement slope verification	167
Annex E (informative) - Connecting hardware test fixtures	168
E.1 General.....	168
E.2 Additional components for connection to a network analyzer.....	169
E.3 Direct fixture	171
E.4 PCB based test plug assembly	173
E.5 Connecting hardware measurement configuration	174
E.6 Test fixture calibration	175
E.6.1 Calibration and reference plane location	179
E.7 Test lead, 100 mm (4 in) twisted-pair return loss measurement on a pyramid.....	180
E.8 DUT connections using header PCB assemblies	181
Annex F (informative) - Multiport measurement considerations	182
F.1 Multiport test configuration, general.....	182
F.2 Terminology	182
F.3 Two port measurement of multiport device.....	182
F.4 Common mode termination.....	182
F.5 Measurement topology.....	183
F.6 Ground plane considerations	184
Annex G (informative) - Cable installation in higher temperature environments	185
G.1 General.....	185
G.2 Insertion loss	185
G.3 Allowance for cable temperature	186
G.4 Installation example	186
Annex H (informative) - Derivation of propagation delay from insertion loss equation.....	187
H.1 Factoring the insertion loss equation	187
H.2 Developing the phase delay equation.....	189
Annex I (informative) - Development of channel and component return loss limits.....	191
I.1 General.....	191
I.2 Assumptions.....	192
I.2.1 Assumptions for the transmission matrix for cable	192
I.2.2 Assumptions for the transmission matrix for connectors	193
I.3 Return loss modeling results.....	194
Annex J (informative) - Modeling configurations.....	195
Annex K (informative) - Additional information on channel and permanent link NEXT loss limits.....	196

K.1	General.....	196
K.2	Reflected FEXT contributions to measured NEXT loss.....	196
	Equipment.....	196
K.3	Guidelines for determining the impact of reflected FEXT effects.....	197
Annex L	(informative) - PSAACRF and AFEXT loss normalization.....	198
L.1	General.....	198
L.2	Coupled length.....	198
L.3	AFEXT loss normalization.....	199
Annex M	(informative) - Category 5 channel parameters.....	201
Annex N	(informative) - Bibliography.....	203

LIST OF TABLES

Table 1	- Matrix of backward compatible mated component performance.....	7
Table 2	- Insulated conductor color code for 4-pair horizontal cables.....	8
Table 3	- Insulated conductor color codes for cord cable and cross-connect jumpers.....	15
Table 4	- Channel return loss.....	23
Table 5	- Minimum channel return loss.....	23
Table 6	- Channel insertion loss.....	25
Table 7	- Maximum channel insertion loss.....	25
Table 8	- Channel NEXT loss.....	26
Table 9	- Minimum channel NEXT loss.....	27
Table 10	- Channel PSNEXT loss.....	28
Table 11	- Minimum channel PSNEXT loss.....	28
Table 12	- Channel ACRF.....	29
Table 13	- Minimum channel ACRF.....	29
Table 14	- Channel PSACRF.....	30
Table 15	- Minimum channel PSACRF.....	30
Table 16	- Channel TCL.....	31
Table 17	- Minimum channel TCL.....	31
Table 18	- Channel ELTCTL.....	32
Table 19	- Minimum channel ELTCTL.....	32
Table 20	- Channel propagation delay.....	33
Table 21	- Maximum channel propagation delay.....	33
Table 22	- Channel PSANEXT loss.....	34
Table 23	- Minimum channel PSANEXT loss.....	35
Table 24	- Channel average PSANEXT loss.....	36
Table 25	- Minimum channel average PSANEXT loss.....	37
Table 26	- Channel PSAACRF.....	38
Table 27	- Minimum channel PSAACRF.....	38
Table 28	- Channel average PSAACRF.....	39
Table 29	- Minimum channel average PSAACRF.....	39
Table 30	- Permanent link return loss.....	41
Table 31	- Minimum permanent link return loss.....	41
Table 32	- Permanent link insertion loss.....	43
Table 33	- Maximum permanent link insertion loss.....	43
Table 34	- Permanent link NEXT loss.....	44
Table 35	- Minimum permanent link NEXT loss.....	45
Table 36	- Permanent link PSNEXT loss.....	46
Table 37	- Minimum permanent link PSNEXT loss.....	47
Table 38	- Permanent link ACRF.....	48
Table 39	- Minimum permanent link ACRF.....	48

ANSI/TIA-568-C.2

Table 40 - Permanent link PSACRF	49
Table 41 - Minimum permanent link PSACRF	49
Table 42 - Permanent link propagation delay	50
Table 43 - Maximum permanent link propagation delay	51
Table 44 - Permanent link PSANEXT loss	52
Table 45 - Permanent link PSANEXT loss	53
Table 46 - Permanent link average PSANEXT loss	54
Table 47 - Minimum permanent link average PSANEXT loss	55
Table 48 - Permanent link PSAACRF	56
Table 49 - Minimum permanent link PSAACRF	56
Table 50 - Permanent link average PSAACRF	57
Table 51 - Minimum permanent link average PSAACRF	57
Table 52 - Horizontal cable structural return loss	59
Table 53 - Minimum horizontal cable structural return loss	59
Table 54 - Horizontal cable return loss	60
Table 55 - Minimum horizontal cable return loss	60
Table 56 - Horizontal cable insertion loss, for a length of 100m (328 ft)	61
Table 57 - Maximum horizontal cable insertion loss, for a length of 100m (328 ft)	62
Table 58 - Horizontal cable NEXT loss	63
Table 59 - Minimum horizontal cable NEXT loss	63
Table 60 - Horizontal cable PSNEXT loss	64
Table 61 - Minimum horizontal cable PSNEXT loss	64
Table 62 - Horizontal cable ACRF	65
Table 63 - Minimum horizontal cable ACRF	65
Table 64 - Horizontal cable PSACRF	66
Table 65 - Minimum horizontal cable PSACRF	66
Table 66 - Horizontal cable TCL	67
Table 67 - Minimum horizontal cable TCL	67
Table 68 - Horizontal cable ELTCTL	68
Table 69 - Minimum horizontal cable ELTCTL	68
Table 70 - Horizontal cable coupling attenuation	69
Table 71 - Minimum horizontal cable coupling attenuation	69
Table 72 - Horizontal cable propagation delay	70
Table 73 - Maximum horizontal cable propagation delay	70
Table 74 - Maximum cable surface transfer impedance	71
Table 75 - Horizontal cable PSANEXT loss	71
Table 76 - Minimum horizontal cable PSANEXT loss	72
Table 77 - Horizontal cable PSAACRF	72
Table 78 - Minimum horizontal cable PSAACRF	73
Table 79 - Cord cable return loss	74
Table 80 - Minimum cord cable return loss	74
Table 81 - Cord cable insertion loss, for a length of 100m (328 ft)	75
Table 82 - Maximum cord cable insertion loss, for a length of 100m (328 ft)	76
Table 83 - Backbone cable NEXT loss	77
Table 84 - Minimum backbone cable NEXT loss	77
Table 85 - Backbone cable PSNEXT loss	78
Table 86 - Minimum backbone cable PSNEXT loss	78
Table 87 - Backbone cable ACRF	80
Table 88 - Minimum backbone cable ACRF	80
Table 89 - Backbone cable PSACRF	81
Table 90 - Minimum backbone cable PSACRF	81
Table 91 - Backbone cable propagation delay	82
Table 92 - Maximum backbone cable propagation delay	82
Table 93 - Connecting hardware return loss	85
Table 94 - Minimum connecting hardware return loss	85
Table 95 - Connecting hardware insertion loss	86

Table 96 - Maximum connecting hardware insertion loss.....	86
Table 97 - Connecting hardware NEXT loss.....	87
Table 98 - Minimum connecting hardware NEXT loss.....	87
Table 99 - Connecting hardware PSNEXT loss assumptions.....	88
Table 100 - Connecting hardware FEXT loss.....	89
Table 101 - Minimum connecting hardware FEXT loss.....	89
Table 102 - Connecting hardware PSFEXT loss assumptions.....	90
Table 103 - Connecting hardware TCL.....	91
Table 104 - Minimum connecting hardware TCL.....	91
Table 105 - Connecting hardware TCTL.....	92
Table 106 - Minimum connecting hardware TCTL.....	92
Table 107 - Maximum connecting hardware shield transfer impedance.....	93
Table 108 - Connecting hardware PSANEXT loss.....	94
Table 109 - Minimum connecting hardware PSANEXT loss.....	94
Table 110 - Connecting hardware PSAFEXT loss.....	95
Table 111 - Minimum connecting hardware PSAFEXT loss.....	95
Table 112 - Work area, equipment, and patch cord return loss.....	96
Table 113 - Minimum work area, equipment, and patch cord return loss.....	96
Table 114 - Minimum 2 meter work area, equipment, and patch cord NEXT loss.....	98
Table 115 - Minimum 5 meter work area, equipment, and patch cord NEXT loss.....	99
Table 116 - Minimum 10 meter work area, equipment, and patch cord NEXT loss.....	99
Table A.1 - Standards for solderless connections.....	100
Table A.2 - Standards for modular plugs and jacks.....	101
Table A.3 - Modular plugs and jacks operations matrix.....	101
Table A.4 - Standards for other connecting hardware.....	102
Table A.5 - Other connecting hardware operations matrix.....	103
Table B.1 - Test balun performance characteristics.....	106
Table B.2 - Minimum number of measurement points.....	109
Table C.1 - Interconnection return loss.....	114
Table C.2 - Category 6A and 6 test plug NEXT loss limit vectors.....	136
Table C.3 - Category 5e test plug NEXT loss limit vectors.....	137
Table C.4 - Category 6 and 6A connecting hardware NEXT loss requirements for case 1 and case 4.....	137
Table C.5 - Direct fixture performance.....	143
Table C.6 - Test plug NEXT loss ranges.....	146
Table C.7 - Test plug FEXT loss ranges.....	148
Table C.8 - Test plug return loss requirements.....	150
Table C.9 - Fluke Networks return loss de-embedding reference jack assembly standard vectors.....	152
Table C.10 - Category 6A NEXT loss measurement reproducibility between laboratories.....	158
Table C.11 - Category 6A FEXT loss measurement reproducibility between laboratories.....	159
Table C.12 - Modular cord test head return loss.....	161
Table G.1 - Maximum horizontal cable length de-rating factor for different temperatures.....	185
Table G.2 - Maximum horizontal cable length de-rating factor for different temperatures.....	186
Table M.1 - Category 5 channel parameters.....	201
Table M.2 - Category 5 channel performance at key frequencies.....	202

LIST OF FIGURES

Figure 1 - Eight-position modular jack pin/pair assignment (T568A).....	13
Figure 2 - Optional eight-position modular jack pin/pair assignment (T568B).....	13
Figure 3 - Supplemental schematic representation of a channel test configuration.....	22
Figure 4 - Supplemental schematic representation of a permanent link test configuration.....	40
Figure A.1 - Reference test schedule for non-accessible IDC.....	104
Figure A.2 - Reference test schedule for modular plugs and jacks.....	105
Figure B.1 - Differential test fixture interface pattern.....	107
Figure B.2 - Example pin and socket dimension.....	107

ANSI/TIA-568-C.2

Figure B.3 - Measurement configurations for test balun qualification.....	108
Figure B.4 - Resistor termination networks.....	109
Figure B.5 - Calibration plane	110
Figure C.1 - Laboratory test configuration for return loss	115
Figure C.2 - Laboratory test configuration for insertion loss, FEXT loss, ACRF, and propagation delay measurements	116
Figure C.3 - Laboratory test configuration for NEXT loss	117
Figure C.4 - Example of a "6-around-1" cable arrangement in a channel	119
Figure C.5 - Schematic diagram of cabling ANEXT loss measurements	120
Figure C.6 - Schematic diagram of cabling AFEXT loss measurements.....	121
Figure C.7 - Laboratory test configuration for TCL	122
Figure C.8 - Coaxial lead through calibration.....	123
Figure C.9 - Back-to-back balun insertion loss measurement	123
Figure C.10 - Output terminal connection	124
Figure C.11 - Outer shield grounding position	124
Figure C.12 - Laboratory test configuration for TCTL.....	125
Figure C.13 - 6-around-1 cable test configuration	128
Figure C.14 - Calibration planes, test plug phase reference plane, and port extensions	131
Figure C.15 - Examples of direct fixture short, open, load, and through artifacts.....	134
Figure C.16 - Connecting hardware ANEXT loss measurement setup	139
Figure C.17 - Connecting hardware AFEXT loss measurement setup.....	140
Figure C.18 - Example connector configurations for alien crosstalk	141
Figure C.19 - Direct fixture mating dimensions, top view	142
Figure C.20 - Direct fixture mating dimensions, front view	143
Figure C.21 - Direct fixture mating dimensions, side view.....	143
Figure C.22 - Modular plug placed into the plug clamp	145
Figure C.23 - Guiding the plug into position.....	145
Figure C.24 - Example of a measurement setup for test plug NEXT loss	147
Figure C.25 - Example of a measurement setup for test plug FEXT loss	149
Figure C.26 - Example of a test plug using a PCB substrate	150
Figure C.27 - Example of suitable return loss de-embedding reference jack assembly	152
Figure C.28 - Flow chart for return loss de-embedding reference jack S-parameters.....	153
Figure C.29 - Representation of a mated connection by two cascaded networks.....	154
Figure C.30 - Return loss de-embedding reference plug terminated with LOAD resistors	155
Figure C.31 - Return loss test plug calibration and phase reference planes.....	155
Figure C.32 - Flow chart of determination of test plug return loss	157
Figure C.33 - Inter-laboratory return loss variability for testing category 6A connecting hardware.....	159
Figure C.34 - Network analyzer configuration.....	160
Figure D.1 - Equivalent circuit diagram for HF sealed case	162
Figure D.2 - HF sealed case dimensional characteristics.....	164
Figure D.3 - HF sealed case covers, fixed and modular ring details	165
Figure E.1 - Test head assembly with baluns attached	168
Figure E.2 - Test head assembly showing shielding between baluns	169
Figure E.3 - Balun test fixture assembly	170
Figure E.4 - Plug direct fixture, DPMF-2 view 1	171
Figure E.5 - Plug direct fixture, DPMF-2 view 2	171
Figure E.6 - Exploded assembly of the direct fixture	172
Figure E.7 - PCB based plug	173
Figure E.8 - TP6A PCB based plug assembly with adapter	173
Figure E.9 - An example of a connecting hardware measurement configuration	174
Figure E.10 - Test fixture interface.....	175
Figure E.11 - Open calibration standard applied to test interface.....	176
Figure E.12 - Short calibration standard applied to test interface.....	176
Figure E.13 - Load calibration standard applied to test interface	177
Figure E.14 - Back-to-back through standard applied to test interface	177
Figure E.15 - Test plug attached to the test interface.....	178

ANSI/TIA-568-C.2

Figure E.16 - Direct fixture mounted to the test head interface	178
Figure E.17 - Calibration reference plane	179
Figure E.18 - Through calibration	180
Figure E.19 - Test setup for twisted-pair return loss measurement.....	181
Figure E.20 - Method to minimize distance between planes	181
Figure F.1 - Preferred topology for NEXT measurement with DM terminations on connecting hardware (may also be used for return loss measurements)	183
Figure F.2 - Preferred topology for FEXT loss and insertion loss measurement on connecting hardware (NEXT loss test with DMCM termination is similar)	183
Figure I.1 - Modeling configuration	194
Figure J.1 - Channel configuration	195
Figure J.2 - Permanent link configuration	195
Figure K.1 - Principle of reflected FEXT effects adding to NEXT	196
Figure L.1 - Unequal lengths of disturbing and disturbed channels or permanent links.....	198
Figure L.2 - AACRF for the coupled permanent link or channel	199
Figure L.3 - AACRF normalized for the length of the disturbed permanent link or channel	199

ANEXOS F: ANSI -TIA-568-C.3-2008 Optical Fiber Cabling Components**Standart.**



ANSI/TIA-568-C.3-2008
Approved: June 18, 2008

TIA STANDARD

Optical Fiber Cabling Components Standard

TIA-568-C.3
(Revision of TIA-568-B.3)

June 2008

TELECOMMUNICATIONS INDUSTRY ASSOCIATION



ANSI/TIA-568-C.3

OPTICAL FIBER CABLING COMPONENTS STANDARD

Table of Contents

FOREWORD	iv
1 SCOPE	1
2 NORMATIVE REFERENCES	1
3 DEFINITIONS, ABBREVIATIONS AND ACRONYMS, UNITS OF MEASURE	2
3.1 General	2
3.2 Definitions	2
3.3 Abbreviations and acronyms	5
3.4 Units of measure	5
4 OPTICAL FIBER CABLE	6
4.1 General	6
4.2 Cable transmission performance	6
4.3 Physical requirements	6
4.3.1 Inside plant cable	6
4.3.2 Indoor-outdoor cable	7
4.3.3 Outside plant cable	7
4.3.4 Drop cable	7
5 CONNECTING HARDWARE	8
5.1 General	8
5.2 Connectors and adapters	8
5.2.1 Duplex connectors	8
5.2.1.1 Physical design	8
5.2.1.2 Performance	8
5.2.1.3 Keying and fiber positions	8
5.2.1.3.1 568SC Connector	8
5.2.1.3.2 Other duplex connectors	9
5.2.2 Array connectors	9
5.2.2.1 Physical design	9
5.2.2.2 Performance	9
5.2.2.3 Keying and fiber positions	9
5.2.2.4 Adapters	10
5.2.2.4.1 Type-A adapters	10
5.2.2.4.2 Type-B adapters	10
5.2.3 Multimode and single-mode connector and adapter identification	11
5.3 Optical fiber splice	11
5.4 Housings for cable terminations	11
5.4.1 General	11
5.4.2 Centralized cabling	11
6 OPTICAL FIBER PATCH CORDS AND OPTICAL FIBER TRANSITIONS	12
6.1 General	12
6.2 Patch cord cable	12
6.3 Patch cord connectors	12
6.4 Termination configuration	12
6.4.1 Simplex	12
6.4.2 Duplex	12
6.4.2.1 A-to-B duplex patch cord	12
6.4.2.2 A-to-A duplex patch cord	12

ANSI/TIA-568-C.3

6.4.3	Array.....	13
6.4.3.1	General.....	13
6.4.3.2	Array patch cord.....	13
6.4.3.2.1	Type-A array patch cord.....	13
6.4.3.2.2	Type-B array patch cord.....	14
6.4.3.2.3	Type-C array patch cord.....	15
6.5	Optical fiber transition.....	15
ANNEX A (NORMATIVE) OPTICAL FIBER CONNECTOR PERFORMANCE SPECIFICATIONS		17
A.1	Introduction.....	17
A.2	Intermateability requirements.....	17
A.3	Test samples.....	17
A.3.1	Connector samples.....	17
A.3.1.1	Array connector samples.....	17
A.3.1.2	Mechanical loading samples.....	17
A.3.1.3	Test samples with furcation points.....	17
A.4	Performance requirements.....	17
A.4.1	Visual and mechanical inspections.....	17
A.4.2	Attenuation.....	18
A.4.3	Return loss.....	18
A.4.4	Low temperature.....	18
A.4.5	Temperature life.....	18
A.4.6	Humidity.....	19
A.4.7	Impact.....	19
A.4.8	Strength of coupling mechanism.....	19
A.4.9	Durability.....	20
A.4.10	Cable retention.....	20
A.4.11	Flex.....	21
A.4.12	Twist.....	21
ANNEX B (INFORMATIVE) BIBLIOGRAPHY AND REFERENCES		22

ANSI/TIA-568-C.3**List of Tables**

Table 1 - Optical fiber cable transmission performance parameters	6
Table 2 - Type-A array patch cord fiber sequence	13
Table 3 - Type-B array patch cord fiber sequence	14
Table 4 - Type-C array patch cord fiber sequence	15

List of Figures

Figure 1 - Illustrative relationship between the ANSI/TIA-568-C Series and other relevant TIA standards	v
Figure 2 - Position A and B configuration of a 568SC	9
Figure 3 - Example of Type-A MPO configuration	10
Figure 4 - Example of Type-B MPO configuration	10
Figure 5 - A-to-B duplex patch cord	12
Figure 6 - A-to-A duplex patch cord	13
Figure 7 - Type-A array patch cord (key-up to key-down)	14
Figure 8 - Type-B array patch cord (key-up to key-up)	14
Figure 9 - Type-C array patch cord (pair-wise flipped, key-up to key-down)	15
Figure 10 - Optical fiber transition	16

ANSI/TIA-568-C.3

4 OPTICAL FIBER CABLE

4.1 General

This clause contains the performance specifications for the optical fiber cables recognized in premises cabling standards.

4.2 Cable transmission performance

Each cabled fiber shall meet the performance specifications of table 1.

Table 1 - Optical fiber cable transmission performance parameters

Optical fiber and cable type ²	Wavelength (nm)	Maximum attenuation (dB/km)	Minimum overfilled modal bandwidth-length product (MHz·km) ¹	Minimum effective modal bandwidth-length product (MHz·km) ¹
62.5/125 μm Multimode TIA 492AAAA (OM1)	850	3.5	200	Not Required
	1300	1.5	500	Not Required
50/125 μm Multimode TIA 492AAAB (OM2)	850	3.5	500	Not Required
	1300	1.5	500	Not Required
850 nm Laser-Optimized 50/125 μm Multimode TIA 492AAAC (OM3)	850	3.5	1500	2000
	1300	1.5	500	Not Required
Single-mode Indoor-Outdoor TIA 492CAAA (OS1) TIA 492CAAB (OS2) ³	1310	0.5	N/A	N/A
	1550	0.5	N/A	N/A
Single-mode Inside Plant TIA 492CAAA (OS1) TIA 492CAAB (OS2) ³	1310	1.0	N/A	N/A
	1550	1.0	N/A	N/A
Single-mode Outside Plant TIA 492CAAA (OS1) TIA 492CAAB (OS2) ³	1310	0.5	N/A	N/A
	1550	0.5	N/A	N/A
NOTES				
1 - The bandwidth-length product, as measured by the fiber manufacturer, can be used to demonstrate compliance with this requirement.				
2 - The fiber designation (OM1, OM2, OM3, OS1 and OS2) corresponds to the designation of ISO/IEC 11801 or ISO/IEC 24702.				
3 - OS2 is commonly referred to as "low water peak" single-mode fiber and is characterized by having a low attenuation coefficient in the vicinity of 1383 nm.				

4.3 Physical requirements

Optical fiber cables shall contain one or multiple fiber types chosen from table 1. Individual fibers and groups of fibers shall be identifiable in accordance with ANSI/TIA-598-C.

4.3.1 Inside plant cable

Inside plant optical fiber cables shall comply with the testing and test methods requirements in TIA 472C000-B/ICEA S-83-596 for its cable design.

Cables with four or fewer fibers intended for Cabling Subsystem 1 shall support a bend radius of 25 mm (1 in) when not subject to tensile load. Cables with four or fewer fibers intended to be pulled through pathways during installation shall support a bend radius of 50 mm (2 in) under a pull load of 220 N (50 lbf). All other inside plant cables shall support a bend radius of 10 times the cable outside diameter when not subject to tensile load, and 20 times the cable outside diameter when subject to

ANSI/TIA-568-C.3

tensile loading up to the cable's rated limit.

4.3.2 Indoor-outdoor cable

Indoor-outdoor optical fiber cables shall comply with the testing and test methods requirements in TIA 472E000/ICEA S-104-696 for its cable design.

Indoor-outdoor cable shall have a minimum pull strength of 2670 N (600 lbf) for cables with more than 12 fibers, and a minimum pull strength of 1335 N (300 lbf) for cables with less than or equal to 12 fibers.

Indoor-outdoor optical fiber cables shall support a bend radius of 10 times the cable outside diameter when not subject to tensile load, and 20 times the cable outside diameter when subject to tensile loading up to the cable's rated limit.

4.3.3 Outside plant cable

Outside plant optical fiber cables shall comply with the testing and test methods requirements in TIA 472D000-B/ICEA S-87-640 for its cable design.

Outdoor cable shall have a minimum pull strength of 2670 N (600 lbf).

Outdoor optical fiber cables shall support a bend radius of 10 times the cable outside diameter when not subject to tensile load, and 20 times the cable outside diameter when subject to tensile loading up to the cable's rated limit.

4.3.4 Drop cable

Optical fiber drop cables shall comply with the testing and test methods requirements in TIA 472F000/ICEA S-110-717 for its cable design

Drop cable shall have a minimum pull strength of 1335 N (300 lbf) for cables installed by pulling, and 440 N (100 lbf) for cables that are direct-buried, placed by trenching, or blown into ducts.

Drop cable shall support a bend radius of 10 times the cable outside diameter when not subject to tensile load, and 20 times the cable outside diameter when subject to tensile loading up to the cables rated limit. Non-circular cable bend diameter requirements are to be determined using the minor axis as the cable diameter and bending in the direction of the preferential bend.

ANSI/TIA-568-C.3**5 CONNECTING HARDWARE****5.1 General**

This clause contains the performance specifications for optical fiber connectors, connecting hardware and splices. These requirements apply to connecting hardware used for cable terminations in Distributors.

Connector designs meeting the requirements of clause 5.2 shall be used. The duplex SC connector and adapter (referred to as the 568SC), and the MPO connector and adapter are used for illustrative purposes in this Standard.

5.2 Connectors and adapters**5.2.1 Duplex connectors****5.2.1.1 Physical design**

Connector designs shall meet the requirements of the corresponding TIA Fiber Optic Connector Intermateability Standard (FOCIS). For example, the 568SC connector and adapter shall meet the requirements of TIA-604-3; designation FOCIS 3P-0-2-1-1-0 for single-mode plugs, designation FOCIS 3P-0-2-1-4-0 for multimode plugs, and designation FOCIS 3A-2-1-0 for adapters.

5.2.1.2 Performance

The performance of the connector designs shall meet the requirements specified in annex A.

5.2.1.3 Keying and fiber positions

The two fiber positions in a duplex connector and the corresponding adapter shall be referred to as Position A and Position B.

5.2.1.3.1 568SC Connector

Figure 2 shows the locations of Position A and Position B in the 568SC connector and adapter with respect to the keys and keyways. As the figure illustrates, the 568SC adapter shall perform a pair-wise crossover between connectors. Additionally, the plane (frontal) view inset in Figure 2 shows Position A and Position B in the two possible horizontal and two possible vertical orientations. The shading used in Figure 2 is for clarification only and is not a specified identification scheme. The two positions of the 568SC adapter shall be identified as Position A and Position B by using the letter designators A and B respectively. Labeling may be either field or factory installed.

ANSI/TIA-568-C.3

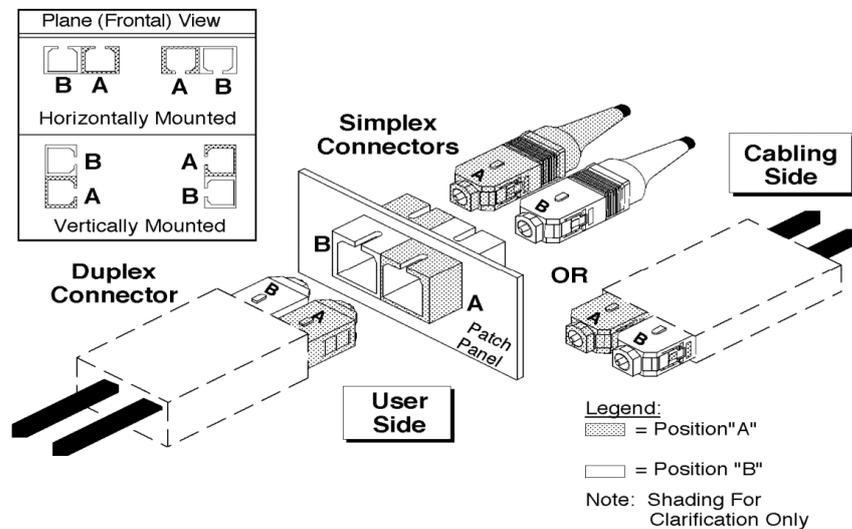


Figure 2 - Position A and B configuration of a 568SC

5.2.1.3.2 Other duplex connectors

Alternate connector designs shall employ similar labeling and identification schemes to that of the 568SC. Position A and Position B on alternate duplex connector designs shall be in the same position as the 568SC in Figure 2. For alternate connector designs utilizing latches, the latch defines the positioning in the same manner as the key and keyways.

5.2.2 Array connectors

5.2.2.1 Physical design

Connector designs shall meet the requirements of the corresponding TIA Fiber Optic Connector Intermateability Standard (FOCIS). For example, the MPO connector and adapter shall meet the requirements of TIA-604-5 (FOCIS 5).

Single-mode array connectors typically use angled contact ferrules.

5.2.2.2 Performance

The performance of the connector designs shall meet the requirements specified in annex A.

5.2.2.3 Keying and fiber positions

The fiber positions in an array connector shall be referred to as Position 1 through N, where N is the number of fiber positions in the connector. Figure 3 and figure 4 illustrate the locations of Position 1 through Position 12 in the array connector and adapter with respect to the keys and keyways. As the figures reveal, the array adapter shall perform an array-wise crossover of fibers relative to the array fiber numbering convention for key-up to key-up configurations and perform a straight through interconnect for key-up to key-down configurations.

ANEXOS G: ANSI -TIA-569-C-2012 Telecommunications Pathways and Spaces .



ANSI/TIA-569-C-2012
APPROVED: MAY 3, 2012

TIA STANDARD

Telecommunications Pathways and Spaces

TIA-569-C

May 2012

TELECOMMUNICATIONS
INDUSTRY ASSOCIATION
tiaonline.org

ANSI/TIA-569-C

TELECOMMUNICATIONS PATHWAYS AND SPACES**Table of Contents**

FOREWORD	x
1 SCOPE	1
2 NORMATIVE REFERENCES	2
3 DEFINITIONS, ACRONYMS AND ABBREVIATIONS, UNITS OF MEASURE	3
3.1 General	3
3.2 Definitions	3
3.3 Acronyms and abbreviations	10
3.4 Units of measure	11
4 ENVIRONMENTAL COMPATIBILITY	12
5 DIVERSITY OF TELECOMMUNICATIONS FACILITIES	13
5.1 General	13
5.2 Access provider	13
5.3 Wireline/wireless	13
5.4 Entrance point	13
5.5 Entrance route	13
5.6 Building pathways	13
5.7 Building spaces	13
6 BUILDING SPACES	14
6.1 General	14
6.2 Temperature and humidity requirements	14
6.3 Common requirements for rooms	15
6.3.1 General	15
6.3.2 Security	15
6.3.3 Location	15
6.3.4 Access	15
6.3.5 Pathways	16
6.3.6 Design	16
6.3.6.1 Architectural	16
6.3.6.1.1 Plywood backboards	16
6.3.6.1.2 Ceiling	16
6.3.6.1.3 Treatment	16
6.3.6.1.4 Floor loading	16
6.3.6.1.5 Lighting	16
6.3.6.1.6 Door	17
6.3.6.1.7 Signage	17
6.3.6.1.8 Exterior windows	17
6.3.6.1.9 Seismic considerations	17

ANSI/TIA-569-C

6.3.6.2	Environmental	17
6.3.6.2.1	Temperature and humidity	17
6.3.6.2.2	Contaminants	17
6.3.6.2.3	Batteries	17
6.3.6.2.4	Vibration	17
6.3.6.3	Guidelines for other equipment	17
6.3.7	Fire protection	18
6.3.8	Water infiltration	18
6.3.9	Racks and cabinets	18
6.3.9.1	General	18
6.3.9.2	Equipment placement	18
6.3.9.3	Clearances	18
6.3.9.4	Cabinet cooling	19
6.3.9.5	Cabinet and rack height	19
6.3.9.6	Cabinet depth and width	19
6.3.9.7	Equipment mounting width	19
6.3.9.8	Mounting rails	19
6.3.9.9	Finish	20
6.3.9.10	Power strips	20
6.3.9.11	Cable management	20
6.3.9.12	Additional specifications	20
6.3.10	Equipment delivery	20
6.4	Distributor room	21
6.4.1	General	21
6.4.2	Location	21
6.4.3	Pathways	21
6.4.4	Design	22
6.4.4.1	Architectural	22
6.4.4.1.1	Size	22
6.4.4.1.2	Quantity	23
6.4.4.2	Environmental	23
6.4.4.2.1	Heating, ventilation and air conditioning (HVAC)	23
6.4.4.2.1.1	Continuous operation	23
6.4.4.2.1.2	Standby operation	23
6.4.4.2.1.3	Positive pressure	23
6.4.4.3	Electrical	23
6.4.4.3.1	Power	23
6.4.4.3.2	Standby power	24
6.4.4.3.3	Bonding and grounding	24
6.4.5	Small rooms	24
6.5	Entrance room or space	24

ANSI/TIA-569-C

6.5.1	General.....	24
6.5.2	Entrance facility	24
6.5.3	Location.....	24
6.5.4	Design	25
6.5.4.1	Architectural.....	25
6.5.4.1.1	General.....	25
6.5.4.1.2	Size	25
6.5.4.1.3	Quantity	25
6.5.4.2	Environmental.....	25
6.5.4.3	Electrical	25
6.5.4.3.1	Power	25
6.5.4.3.2	Bonding and grounding.....	26
6.6	Distributor enclosure	26
6.6.1	General.....	26
6.6.2	Location.....	26
6.6.3	Access.....	26
6.6.4	Pathways	26
6.6.5	Design	26
6.6.5.1	Architectural.....	26
6.6.5.1.1	Size and spacing	26
6.6.5.1.2	Interior provisioning	26
6.6.5.1.3	Lighting.....	26
6.6.5.1.4	Door	27
6.6.5.1.5	Signage	27
6.6.5.2	Environmental.....	27
6.6.5.3	Electrical	27
6.6.5.3.1	Power	27
6.6.5.3.2	Standby power.....	27
6.6.5.3.3	Bonding and grounding.....	27
6.6.6	Fire protection.....	27
6.7	Equipment outlets	27
6.7.1	General.....	27
6.7.2	Outlet density.....	28
6.7.3	Location.....	28
6.7.4	Installation	28
6.7.5	Outlet box	28
6.7.6	Low-voltage mounting bracket	28
6.7.7	Furniture	28
6.7.8	Poke-thru devices	29
6.7.8.1	General.....	29
6.7.8.1.1	Types.....	29

ANSI/TIA-569-C

6.7.8.1.1.1	Flush	29
6.7.8.1.1.2	Pedestal (raised, tombstone, monument)	29
6.7.8.1.2	Design and installation requirements	30
6.7.9	Patch panel system	30
6.7.10	Other connecting hardware	30
6.8	Splice box	30
6.8.1	Use of splice boxes	30
6.8.2	Design guidelines	30
7	ACCESS PROVIDER SPACES AND SERVICE PROVIDER SPACES	32
7.1	General	32
7.2	Location	33
7.3	Pathways	33
7.4	Design	33
7.4.1	Architectural	33
7.4.1.1	Partitions	33
7.4.1.2	Signage	33
7.4.2	Environmental	33
7.4.2.1	Heating, ventilation and air conditioning (HVAC)	33
7.4.2.1.1	General	33
7.4.2.1.2	Continuous operation	34
7.4.2.1.3	Standby operation	34
7.4.2.1.4	Positive pressure	34
7.4.2.2	Other mechanical fixtures	34
7.4.3	Electrical	34
7.4.3.1	Power	34
7.4.3.1.1	General	34
7.4.3.1.2	Standby power	34
7.4.3.2	Bonding and grounding	34
8	MULTI-TENANT BUILDING SPACES	35
8.1	General	35
8.2	Common distributor room	36
8.2.1	General	36
8.2.2	Location	36
8.2.3	Number and size of penetrations	36
8.2.4	Design	37
8.2.4.1	Architectural	37
8.2.4.1.1	General	37
8.2.4.1.2	Size	37
8.2.4.1.3	Quantity	37
8.2.4.2	Environmental	37
8.2.4.2.1	Standby operation	37

ANSI/TIA-569-C

8.2.4.2.2	Positive pressure	37
8.2.4.3	Electrical	37
8.2.4.3.1	Power	37
8.2.4.3.1.1	General	37
8.2.4.3.1.2	Standby power	38
8.2.4.3.2	Bonding and grounding	38
8.2.5	Common pathways and spaces bypass	38
8.2.6	Campus pathways	38
9	BUILDING PATHWAYS	39
9.1	General	39
9.2	Types of building pathways	39
9.3	Pathway separation from EMI sources	40
9.3.1	Separation between telecommunications and power cables	40
9.3.1.1	General	40
9.3.1.2	Additional recommendations	40
9.3.2	Telecommunications pathway separation from lighting	43
9.3.3	Reducing noise coupling	43
9.4	Areas above ceilings	43
9.4.1	General	43
9.4.2	Design guidelines	43
9.4.2.1	Planning	43
9.4.2.2	Clearance	43
9.5	Access floor systems	43
9.5.1	General	43
9.5.2	Loading performance	44
9.5.3	Building structure	44
9.5.3.1	Depressed slab	44
9.5.3.2	Normal or partially depressed slab	44
9.5.4	Design guidelines	44
9.5.4.1	Service area service fittings	44
9.5.4.2	Minimum clearance	44
9.5.4.3	Cable management	45
9.5.5	Installation	45
9.5.5.1	Layout	45
9.5.5.2	Linkage to distributor room or distributor enclosure	45
9.6	Cable tray and cable runway	45
9.6.1	General design information and cable fill	45
9.6.1.1	Cable trays	45
9.6.1.2	Cable runway	46
9.6.2	Support	47
9.6.3	Installation	47

ANSI/TIA-569-C

9.6.3.1	General.....	47
9.6.3.2	Pathway termination	47
9.7	Non-continuous support	47
9.8	Conduit	48
9.8.1	Use of conduit.....	48
9.8.2	Design guidelines	48
9.8.2.1	Length.....	48
9.8.2.2	Bends	48
9.8.2.3	Pull tension	48
9.8.2.4	Pull boxes	49
9.8.2.4.1	Use of pull boxes	49
9.8.2.4.2	Design guidelines	49
9.8.2.5	Conduit runs to outlets	50
9.8.2.6	Pathway termination	50
9.8.2.7	Conduit to wall-mounted public telephone locations.....	50
9.8.2.8	Elevator telecommunications	50
9.8.2.9	Conduit to outdoor locations	50
9.8.3	Installation	51
9.8.3.1	Conduit termination.....	51
9.8.3.2	Pull strings	51
9.9	Furniture	51
9.9.1	Building interfaces	51
9.9.2	Floors	51
9.9.3	Ceilings.....	51
9.9.4	Pathway fill factor.....	51
9.9.5	Furniture pathway capacity	52
9.9.6	Access.....	52
9.9.7	Furniture pathway bend radius.....	52
9.9.8	Reducing pathway capacity at corners.....	53
9.9.9	Power/telecommunications separation.....	53
9.10	In-floor	53
9.10.1	Underfloor duct systems	53
9.10.1.1	General.....	53
9.10.1.2	Floor structure design	54
9.10.1.3	Design guidelines and procedures	55
9.10.1.3.1	System capacities.....	55
9.10.1.3.1.1	General requirements.....	55
9.10.1.3.1.2	Specific calculation method	55
9.10.1.3.2	Design and layout information.....	56
9.10.1.4	Feeder duct	56
9.10.1.4.1	General.....	56

ANSI/TIA-569-C

9.10.1.4.2	Trench duct or trench header.....	56
9.10.1.4.3	Supplementary feeder	57
9.10.1.5	Access unit or junction boxes.....	57
9.10.1.6	Installation	57
9.10.1.6.1	Single-level or two-level underfloor duct systems.....	57
9.10.1.6.2	Trench duct or trench header.....	57
9.10.1.7	Inserts for underfloor duct systems	57
9.10.1.7.1	Preset inserts.....	57
9.10.1.7.2	Afterset inserts.....	57
9.10.1.8	Service fittings	57
9.10.1.9	Floor boxes for single and multiple services.....	58
9.10.2	Cellular floor	58
9.10.2.1	Design guidelines and procedures	58
9.10.2.1.1	General design information.....	58
9.10.2.1.2	System capacities.....	58
9.10.2.1.2.1	General recommendations	58
9.10.2.1.2.2	Specific calculation method.....	59
9.10.2.1.3	Design and layout information.....	59
9.10.2.2	Distribution cells in cellular floor.....	60
9.10.2.2.1	Preset inserts.....	60
9.10.2.2.2	Blank cells	60
9.10.2.3	Feeder systems for cellular floor	60
9.10.2.3.1	Flush header duct.....	60
9.10.2.3.2	Header duct.....	60
9.10.2.3.3	Trench header	60
9.10.2.4	Layout of cellular floor.....	60
9.10.2.4.1	Distribution cells.....	60
9.10.2.4.2	Allocating distribution cells.....	60
9.10.2.4.3	Feeder.....	60
9.10.2.5	Installation of cellular floor systems.....	61
9.10.2.5.1	General.....	61
9.10.2.5.2	Header duct.....	61
9.10.2.5.3	Trench header	61
9.10.2.6	Service fittings for cellular floor	61
9.11	Perimeter raceways	61
9.11.1	Construction	61
9.11.2	Design and installation requirements	62
9.11.2.1	Surface raceway system sizing	62
9.11.2.1.1	Pathway sizing.....	62
9.11.2.1.2	Raceway fittings.....	62
9.11.2.1.3	Equipment outlets	63

ANSI/TIA-569-C

9.12	Vertical pathway – sleeves or conduits, slots	63
9.12.1	Sleeve or conduit quantity and configuration.....	63
9.12.2	Slot quantity and configuration.....	63
9.13	Utility columns.....	65
9.14	Partition cabling	65
9.15	In-wall cabling	65
9.16	Overfloor raceway.....	65
9.17	Curtain wall	65
9.18	Open ceiling.....	65
9.19	Structural columns	65
Annex A (normative) Firestopping.....		66
A.1	Scope	66
A.2	Terminology.....	66
A.3	Firestops.....	66
A.3.1	Introduction.....	66
A.3.2	Fire rated barriers	66
A.3.3	Penetrations	67
A.3.4	Evaluation of firestop systems	67
A.3.5	Qualification testing	67
A.3.6	Testing requirements for through-penetration firestops.....	67
A.3.7	Firestop ratings for through-penetration firestops.....	68
A.3.8	Guidelines for membrane-penetration firestops.....	68
A.3.9	Seismic considerations	68
A.3.10	Engineering judgments	68
A.4	Quality control considerations	69
A.5	Categories of firestop systems	69
A.5.1	Introduction.....	69
A.5.2	Mechanical systems	69
A.5.3	Nonmechanical systems.....	70
A.5.3.1	Putty	70
A.5.3.2	Caulk	70
A.5.3.3	Cementitious (cement-like) materials	70
A.5.3.4	Intumescent sheets.....	71
A.5.3.5	Intumescent wrap strips	71
A.5.3.6	Silicone foams	71
A.5.3.7	Premanufactured pillows.....	71
A.6	Design consideration checklist.....	71
Annex B (informative) Electromagnetic noise reduction guidelines for balanced twisted-pair cabling.....		73
B.1	General.....	73
B.2	Building cabling configurations and noise coupling conditions	73

ANSI/TIA-569-C

B.3	Test configuration	73
B.4	Test results	74
B.5	Summary	76
Annex C (informative) Bibliography		77

List of Figures

Figure 1	– Relationship between relevant TIA standards	xi
Figure 2	– Example of pathways and spaces in a single-tenant building	xv
Figure 3	– Example of common pathways and spaces in a multi-tenant building	xvi
Figure 4	– Elements of generic cabling topology	4
Figure 5	– Typical distributor room	22
Figure 6	– Typical shallow room	24
Figure 7	– Dimensions for furniture equipment outlet opening	29
Figure 8	– Example of an access provider or service provider space	32
Figure 9	– Example of pathways and spaces in a multi-tenant building	35
Figure 10	– Example of a common distributor room	36
Figure 11	– Cable tray design for reduced separation	41
Figure 12	– Access floor system minimum clearances	45
Figure 13	– Cable tray with 5.5 mm (0.22 in) diameter cables at 50% calculated fill	46
Figure 14	– Furniture pathway fill	52
Figure 15	– Underfloor duct layout	54
Figure 16	– Steel cellular floor	58
Figure 17	– Reduction of raceway capacity at sharp corners	62
Figure 18	– Typical office building pathway layout	64
Figure 19	– Typical sleeve and slot installations	64
Figure 20	– Mechanical firestops	69
Figure 21	– Test configuration for noise immunity measurements	74

List of Tables

Table 1	– Conduit sizes	5
Table 2	– Temperature and humidity requirements for telecommunications spaces	14
Table 3	– Floor space	23
Table 4	– Splice box sizing	31
Table 5	– Summary of access provider spaces and service provider spaces	32
Table 6	– Recommended separation from power wiring for balanced twisted pair cabling	42
Table 7	– Pull box sizing	50
Table 8	– Noise reduction factors under different test variables	75

**ANEXOS H: ANSI -TIA-606-B-2012 Administration Standard for
Telecommunications Infraestructure.**



ANSI/TIA-606-B-2012
APPROVED: JUNE 22, 2012

TIA STANDARD

Administration Standard for Telecommunications Infrastructure

TIA-606-B
(Revision of TIA-606-A)

June 2012

TELECOMMUNICATIONS
INDUSTRY ASSOCIATION
tiaonline.org

ADMINISTRATION STANDARD FOR TELECOMMUNICATIONS INFRASTRUCTURE**Table of Contents**

Foreword	vii
Introduction	ix
General	ix
Purpose	ix
Specification of criteria	x
Metric equivalents of US customary units	x
Life of this Standard	x
Use of legacy identifier formats	x
Elements of an Administration System	x
1 SCOPE	1
2 NORMATIVE REFERENCES	1
3 DEFINITION OF TERMS, ACRONYMS AND ABBREVIATIONS, AND UNITS OF MEASURE	2
3.1 General	2
3.2 Definition of terms	2
3.3 Acronyms and abbreviations	8
3.4 Units of measure	8
4 CLASSES OF ADMINISTRATION	9
4.1 General	9
4.2 Determination of class	9
4.2.1 Class 1	9
4.2.2 Class 2	9
4.2.3 Class 3	10
4.2.4 Class 4	10
4.3 Classes and associated identifiers	10
4.4 Labeling formats	10
4.5 ANSI/TIA-606-A and ISO/IEC TR 14763-2-1 compatible formats	11
4.6 Alternative label formats	16
5 CLASS 1 ADMINISTRATION	17
5.1 Infrastructure identifiers	17
5.1.1 Telecommunications space identifier	17
5.1.2 Cabinet and rack identifiers	18
5.1.3 Patch panel and termination block identifier	24
5.1.4 Patch panel port and termination block position identifiers	33
5.1.5 Cables between patch panels or termination blocks	34
5.1.6 Administration of pairs, strands, and groupings within a cable	37
5.1.7 Cabling Subsystem 1 link identifier	38
5.1.8 Equipment outlet and telecommunications outlet identifiers	40
5.1.9 Identifiers for consolidation points on Cabling Subsystem 1 links	41
5.1.10 Identifiers for zone distribution area ports	41
5.1.11 Identifiers for splices on Cabling Subsystem 1 links	42
5.1.12 TMGB identifier	43
5.1.13 TGB identifier	43

ANSI/TIA-606-B

5.1.14	RGB identifier	44
5.1.15	Mesh-BN identifier	44
5.1.16	BCT identifier	45
5.1.17	TBB identifier	45
5.1.18	GE identifier	46
5.1.19	Identifier for bonding conductor attached to TMGB	46
5.1.20	Identifier for bonding conductor attached to TGB	47
5.1.21	Identifier for bonding conductor attached to mesh-BN	48
5.1.22	Identifier for bonding conductor attached to RGB	48
5.2	Required records	49
6	CLASS 2 ADMINISTRATION.....	49
6.1	Infrastructure identifiers	49
6.1.1	Building Cabling Subsystem 2 and 3 cable identifiers	50
6.1.2	Pairs, strands, and grouping identifiers for Building Cabling Subsystem 2 and 3	51
6.1.3	Building Cabling Subsystem 2 and 3 splice identifier.....	51
6.1.4	Firestopping location identifier.....	52
6.2	Required records	53
6.2.1	TS records	53
6.2.2	Building Cabling Subsystem 2 and 3 cable records	53
6.2.3	TMGB records	54
6.2.4	TGB records	54
6.2.5	Firestopping records.....	54
7	CLASS 3 ADMINISTRATION.....	55
7.1	Infrastructure identifiers	55
7.1.1	Campus or site identifier.....	55
7.1.2	Building identifier	56
7.1.3	Inter-building cable identifier	56
7.1.4	Inter-building cable pair / port identifier	57
7.1.5	Inter-building cable splice identifier	57
7.2	Required records	58
7.2.1	Building records.....	58
7.2.2	Campus cable records	58
8	CLASS 4 ADMINISTRATION.....	59
8.1	Infrastructure identifiers	59
8.2	Required records	59
9	OPTIONAL IDENTIFIERS FOR INFRASTRUCTURE ELEMENTS.....	59
9.1	General.....	59
9.2	Absolute and partial identifiers	60
9.3	Outdoor telecommunications space identifiers	60
9.3.1	TIA-606-A compatible format	60
9.3.2	ISO/IEC compatible format.....	60
9.3.3	Implementation and labeling	60
9.4	Pathway identifiers.....	61
9.4.1	Intra-space pathway identifiers.....	61
9.4.2	Intra-building pathway identifiers.....	61
9.4.3	Building entrance pathway identifiers.....	62
9.4.4	Outside plant pathway identifiers	62
9.4.5	Campus entrance pathway identifiers	63
9.5	Examples of elements and identifiers.....	63

10	COLOR-CODING IDENTIFICATION.....	67
10.1	General.....	67
10.2	Color-coding of termination fields.....	67
10.2.1	General.....	67
10.2.2	Color-coding of specific termination fields.....	67
10.3	Color-coding in Cabling Subsystem 1 cabling.....	69
10.3.1	Cabling Subsystem 1 cabling components.....	69
10.3.2	Fiber cabling components.....	69
11	PERMANENT LABELS.....	69
11.1	Visibility and durability.....	69
11.2	Machine generation.....	69
12	ADMINISTRATION SYSTEMS USING RECORDS, LINKAGES & REPORTS.....	69
12.1	General.....	69
12.2	Records.....	70
12.3	Linkages.....	70
12.4	Reports.....	70
12.5	Specialized software.....	70
13	AUTOMATED INFRASTRUCTURE MANAGEMENT SYSTEMS.....	70
13.1	General.....	70
13.2	Core functions of automated infrastructure management.....	70
13.3	Auxiliary functions.....	71
13.4	Usage recommendations.....	71
Annex A (informative) Identification of patch cords, equipment cords, and direct equipment-to-equipment cables.....		72
A.1	Patch cord identifiers.....	72
A.1.1	TIA-606-A compatible format.....	72
A.1.2	ISO/IEC compatible format.....	72
A.1.3	Implementation and labeling.....	72
A.2	Equipment cord identifiers.....	72
A.2.1	TIA-606-A compatible format.....	72
A.2.2	ISO/IEC compatible format.....	73
A.2.3	Implementation and labeling.....	73
A.3	Direct equipment to equipment cable identifiers.....	73
A.3.1	TIA-606-A compatible format.....	73
A.3.2	ISO/IEC compatible format.....	73
A.3.3	Implementation and labeling.....	73
A.4	Labeling of patch cords, equipment cords, and direct equipment-to-equipment cables.....	73
A.5	Alternative Scheme for labeling of patch cords, equipment cords, and direct equipment-to-equipment cables.....	74
Annex B (informative) Telecommunications grounding system identification Example...75		
Annex C (informative) Graphical, symbology, and drawing elements of administration ..76		
C.1	General.....	76
C.2	T-Series drawings.....	76
C.3	Layers.....	78
C.4	Line styles, pathway conditions, and drawing notes.....	80

ANSI/TIA-606-B

C.5 Symbols	82
C.6 Sample drawings	87
Annex D (informative) Bibliography and References	91

List of Tables

Table 1 - Identifiers grouped by class – ANSI/TIA-606-A compatible	11
Table 2 - Identifiers grouped by class – ISO/IEC TR 14763-2-1 compatible	13
Table 3 - Optional identifiers associated with pathway, device, and space elements.....	66
Table 4 - Example of termination field color-coding	67
Table 5 - Layers, element descriptions, colors, and line types.....	78

List of Figures

Figure 1 – Illustrative relationship between the ANSI/TIA-568-C Series and other relevant TIA standards	viii
Figure 2 – A representative model of typical telecommunications infrastructure elements for administration	xi
Figure 3 – Elements of generic cabling topology	3
Figure 4 – Example of room grid coordinates	19
Figure 5 – Example of cabinet identifiers using grid	20
Figure 6 – Example of non-grid coordinates.....	22
Figure 7 – Example of telecommunications room cabinet and wall segment identifiers	23
Figure 8 – Sample rack and cabinet labeling.....	24
Figure 9 – Example of vertically aligned patch panel identification	26
Figure 10 – Labeling example for UTP patch panel with label fields.....	28
Figure 11 – Labeling example for UTP patch panel without patch panel ID label fields	28
Figure 12 – Labeling example of a fiber patch panel ignoring subpanels.....	29
Figure 13 – Labeling example of a fiber patch panel with subpanels.....	29
Figure 14 – Labeling example of a fiber patch panel with optional MDA and HDA identifiers	30
Figure 15 – Example of non-vertically aligned patch panel identification	32
Figure 16 – Optional symbol to indicate powered port or outlet	34
Figure 17 – Sample MPO/LC layout.....	36
Figure 18 – Sample MPO/LC labeling scheme.....	36

ANSI/TIA-606-B

Figure 19 – Sample MPO/LC labeling at LC end.....	37
Figure 20 - Example of color-coding of termination fields	68
Figure 21 – Equipment cord & patch cord labeling scheme.....	74
Figure 22 – telecommunications grounding system labeling example	75
Figure 23 – T0 and T1 line styles	80
Figure 24 - Pathway conditions and drawing notes	81
Figure 25 – T0 symbols.....	82
Figure 26 – T0 & T1 symbols	83
Figure 27 – Additional T0 & T1 symbols.....	84
Figure 28 - T2 symbols	85
Figure 29 - T3 symbols	86
Figure 30 - Example of T0 drawing level	87
Figure 31 - Example of T1 drawing level	88
Figure 32 - Example of T2 drawing level	89
Figure 33 - Example of T3 drawing level	90

**ANEXOS I: ANSI -TIA-607-B-2011 Generic Telecommunications Bonding and
Grounding (Earthing) for Customer Premises.**



ANSI/TIA-607-B-2011
APPROVED: AUGUST 26, 2011

TIA STANDARD

Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises

TIA-607-B

September 2011

TELECOMMUNICATIONS
INDUSTRY ASSOCIATION
tiaonline.org

ANSI/TIA-607-B

Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises

Table of Contents

1 SCOPE	1
2 Normative references	2
3 DEFINITIONS	3
3.1 General	3
3.2 Definition of terms	3
3.3 Abbreviations and acronyms	5
3.4 Units of measure	7
4 REGULATORY	8
4.1 National requirements	8
4.2 Local code requirements	8
5 OVERVIEW OF TELECOMMUNICATIONS BONDING AND GROUNDING SYSTEMS	9
5.1 General	9
5.2 Overview of the telecommunications bonding and grounding infrastructure	9
5.2.1 General	9
5.2.2 Telecommunications main grounding busbar (TMGB).....	11
5.2.3 Bonding conductor for telecommunications (BCT).....	11
5.2.4 Telecommunications bonding backbone (TBB).....	11
5.2.5 Telecommunications grounding busbar (TGB).....	11
5.2.6 Grounding equalizer (GE).....	11
6 TELECOMMUNICATIONS BONDING AND GROUNDING COMPONENTS	12
6.1 General	12
6.2 Busbars	12
6.2.1 Telecommunications main grounding busbar (TMGB).....	12
6.2.2 Telecommunications grounding busbar (TGB).....	12
6.3 Conductors.....	13
6.3.1 General	13
6.3.2 Sizing the telecommunications bonding backbone (TBB).....	13
6.3.3 Sizing the bonding conductor for telecommunications (BCT)	14
6.3.4 Sizing the grounding equalizer (GE)	14
6.4 Connectors.....	14
6.5 Identification	14
6.5.1 Conductors	14
6.5.2 Labels	14
7 DESIGN REQUIREMENTS	15
7.1 General	15
7.1.1 Telecommunications entrance facility (TEF)	15
7.1.2 Distributors (see ANSI/TIA-568-C.0)	15
7.1.3 Computer rooms	15
7.1.4 Cabinets and racks	16
7.1.5 Cable ladders, cable runways, conduits, pipes, and building steel	17
7.2 Telecommunications main grounding busbar (TMGB)	17
7.2.1 General	17
7.2.2 Bonds to the TMGB	18
7.2.3 Connections to the TMGB	18
7.3 Telecommunications grounding busbar (TGB).....	18
7.3.1 General	18
7.3.2 Bonds to the TGB	19
7.3.3 Connections to the TGB	19

ANSI/TIA-607-B

7.4	Conductors	19
7.4.1	General	19
7.4.2	Bonding conductor for telecommunications (BCT)	19
7.4.3	Telecommunications bonding backbone (TBB)	20
7.4.4	Grounding equalizer (GE)	20
7.4.5	Coupled bonding conductor (CBC)	20
7.4.6	Bonding conductors for connections to the mesh-BN or RGB	20
7.4.7	Telecommunications equipment bonding conductor (TEBC)	21
7.4.7.1	General	21
7.4.7.2	Separation	22
7.5	Bonding equipment cabinets/equipment racks to the TEBC	22
7.6	Structural bonding of equipment cabinets/equipment racks	23
7.7	Supplementary bonding networks	24
7.7.1	Mesh-BN	25
7.7.2	Mesh-IBN	26
7.7.3	Bonding conductor for connections to the supplementary bonding network	26
7.8	Administration	27
8	PERFORMANCE AND TEST REQUIREMENTS	28
8.1	Two-point ground/continuity testing	28
	ANNEX A (INFORMATIVE) GROUNDING ELECTRODES	29
A.1	General	29
A.2	Ground rods	29
A.3	Electrolytic ground rods	29
A.4	Ground plate electrodes	30
A.5	Wire mesh	30
A.6	Concrete encased electrode	30
A.7	Ground ring electrodes	31
A.8	Ground radial electrodes	31
A.9	Enhanced grounding materials	32
A.10	Grounding conductors	33
	ANNEX B (INFORMATIVE) TOWERS AND ANTENNAS	35
B.1	General	35
B.2	Grounding electrode system	35
B.2.1	External grounding	35
B.2.2	Grounding busbars	35
B.2.3	Bonding connections	36
B.2.4	Grounding systems	36
B.2.4.1	Type 1 sites	36
B.2.4.2	Type 2 sites	37
B.2.5	Tower grounding	37
B.2.5.1	Guyed metallic towers	38
B.2.5.2	Self-supporting metallic towers	39
B.2.5.3	Wooden structures (poles)	40
B.2.6	Building/shelter and outdoor cabinet grounding	41
B.2.7	Rooftop sites grounding system	42
B.2.7.1	Down conductors	43
B.2.7.2	Roof conductors	43
B.2.8	Transmission line grounding at antenna locations	45
B.2.9	Ancillary objects requiring bonding and grounding	46
B.2.9.1	Fence grounding	46
B.2.9.2	Generators	47
B.2.9.3	Satellite dishes	48
B.2.10	Internal bonding and grounding	48
B.2.10.1	Components	48

ANSI/TIA-607-B

B.2.10.2 Installation	48
B.2.10.3 Bonding to the external ground electrode system	48
ANNEX C (INFORMATIVE) TELECOMMUNICATIONS ELECTRICAL PROTECTION	49
ANNEX D (INFORMATIVE) ELECTRICAL PROTECTION FOR OPERATOR-TYPE EQUIPMENT POSITIONS	51
ANNEX E (INFORMATIVE) CROSS REFERENCE OF TERMS	53
ANNEX F (INFORMATIVE) REFERENCES	54

List of Figures

Figure 1 – Relationship between TIA cabling standards	v
Figure 2 – Illustrative example of a larger building	10
Figure 3 – Illustrative example of a smaller building	11
Figure 4 – Typical TMGB	12
Figure 5 – Typical TGB	13
Figure 6 – Label for bonding and grounding conductors	14
Figure 7 – Example of three methods to bond equipment and racks to ground	17
Figure 8 – Bonding to the service equipment (power) ground	20
Figure 9 – Example TEBC to rack bonding conductor connection	21
Figure 10 – Example of a TEBC routed on cable tray	22
Figure 11 – Illustration of connection point to a rack from a TEBC	23
Figure 12 – Illustration of a bond connection from a cabinet to the cabinet door	24
Figure 13 – A mesh-BN with equipment cabinets, frames, racks and CBN bonded together	25
Figure 14 – A mesh-IBN having a single point of connection	26
Figure 15 – Illustrative views of typical ground rods	29
Figure 16 – Illustrations of a vertical and horizontal electrolytic ground rod	30
Figure 17 – Illustrative view of a concrete-encased electrode	31
Figure 18 – Illustrative view of a ground radial electrode	32
Figure 19 – Illustrative example of ground enhancement materials surrounding a grounding conductor and a ground rods	33
Figure 20 – Radius bend illustration	34
Figure 21 – Illustrative example view of a site grounding electrode system	35
Figure 22 – Illustration of a parallel ground rod installation	37
Figure 23 – Illustration of a guyed tower grounding example	38
Figure 24 – Illustration of guy wire grounding	39
Figure 25 – Illustration of a monopole tower grounding example	40
Figure 26 – Illustrative view of a wooden pole grounding example	41
Figure 27 – Illustrative view of a cabinet grounding system	42
Figure 28 – Illustrative rooftop tower example	44
Figure 29 – Illustrative view of roof-mounted antenna mast grounding with a supplemental grounding electrode system	44
Figure 30 – Illustrative view of side-mounted antenna grounding using copper strap down conductor	45
Figure 31 – Illustration of a fence bonding example	46
Figure 32 – Illustrative view of a fence fabric and deterrent wiring bonding example	47
Figure 33 – Illustrative view of a generator grounding example	48
Figure 34 – Electrical protection for operator-type equipment positions	52

List of Tables

Table 1 – TBB conductor size vs length	13
--	----

ANSI/TIA-607-B**5 OVERVIEW OF TELECOMMUNICATIONS BONDING AND GROUNDING SYSTEMS****5.1 General**

The basic principles, components, and design of telecommunications bonding and grounding infrastructure specified in this Standard shall be followed amongst buildings of differing designs and structures.

NOTE – The requirements in this Standard differ from utility service provider requirements, which are specified in ATIS-0600313. ATIS-0600313 specifications support a robust level of service appropriate to a service provider. Users of this Standard are encouraged to refer to ATIS-0600313 where robust service requirements exist.

Bonding and grounding systems within a building are intended to have one electrical potential. While the bonding and grounding of the electrical service entrance is outside the scope of this Standard, coordination between electrical and telecommunications bonding and grounding systems is essential for the proper application of this Standard. For example, electrical room and associated electrical panelboard(s) are not part of the telecommunications infrastructure, but they are depicted in this Standard because they are integral to the telecommunications bonding and grounding system. See subclauses 7.2.1, 7.2.2, 7.3.1 and 7.3.2 for more information regarding bonding to electrical panelboards.

When installed, the lightning protection system should meet the requirements of the authority having jurisdiction (AHJ).

Where a tower or antenna is installed, the installation shall meet the bonding and grounding requirements of ANSI/ATIS 0600334. See annex B for information regarding bonding and grounding of towers and antennas.

5.2 Overview of the telecommunications bonding and grounding infrastructure**5.2.1 General**

Within a building (see illustrative examples figure 2 and figure 3), the generic telecommunications bonding and grounding infrastructure originates at the electrical entrance facility ground and extends throughout the building. It includes the following major components:

- a) telecommunications main grounding busbar (TMGB);
- b) bonding conductor for telecommunications (BCT);

and may also include the following:

- c) telecommunications bonding backbone (TBB);
- d) telecommunications grounding busbar (TGB); and,
- e) grounding equalizer (GE).

These telecommunications bonding and grounding components are intended to work with a building's telecommunications pathways and spaces, installed cabling, and administration system.

ANSI/TIA-607-B

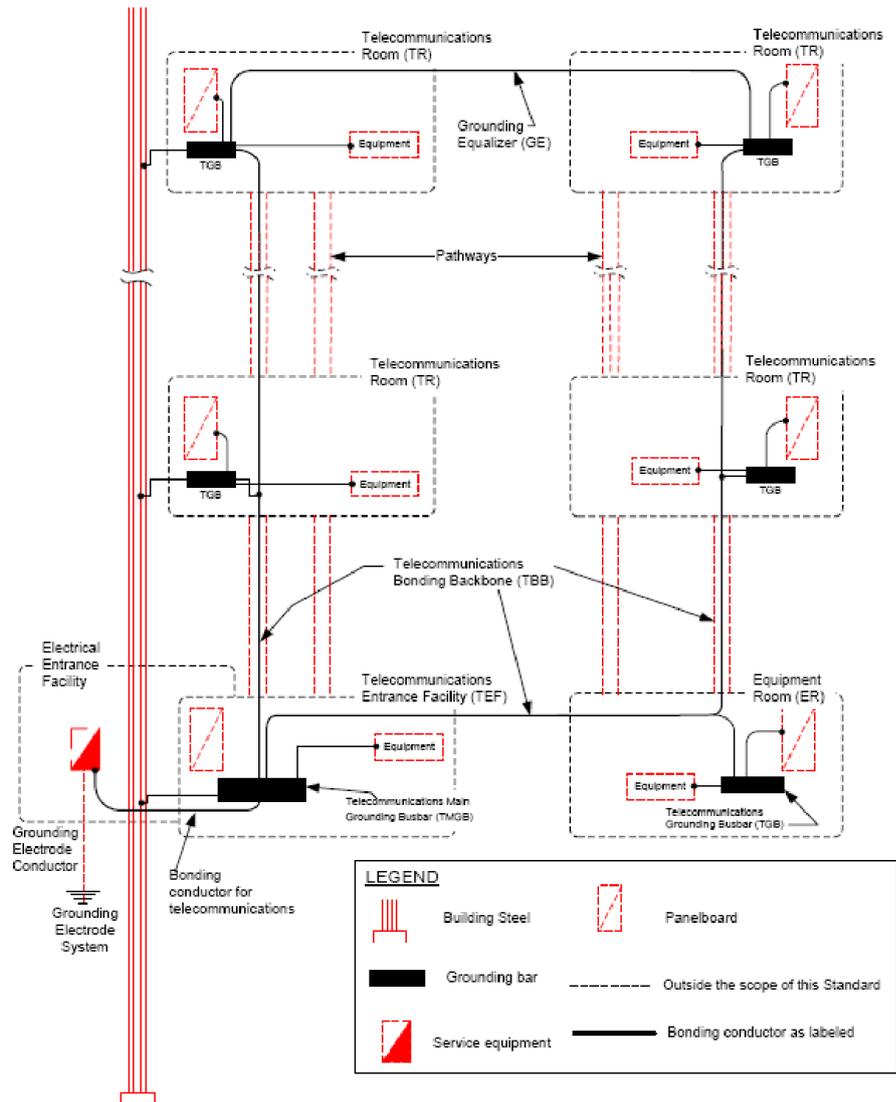


Figure 2 – Illustrative example of a larger building

**ANEXOS J: Norma Ecuatoriana de Construcción NEC-10 Instalaciones
Electromagnéticas PARTE 1.**



GOBIERNO NACIONAL DE
LA REPÚBLICA DEL ECUADOR
Presidencia del
Econ. Rafael Correa

COMITÉ EJECUTIVO DEL CÓDIGO
ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN



MINISTERIO DE
DESARROLLO
URBANO Y VIVIENDA

(Creado Mediante el Decreto Ejecutivo N° 3970 15 de Julio 1996)

NORMA ECUATORIANA DE CONSTRUCCIÓN

NEC-10

PARTE 9-1

INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS

INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJO VOLTAJE

ÍNDICE

1. GENERALIDADES.....	4
1.1. OBJETIVO.....	4
1.2. ALCANCE	4
1.3. BASES DE ESTUDIO	4
1.4. RESPONSABLES DE LA CONSTRUCCIÓN	5
2. ACOMETIDAS.....	5
2.1. OBJETO Y ALCANCE.....	5
2.2. DISPOSICIONES GENERALES	5
2.3. OBRAS CIVILES.....	7
2.4. ACOMETIDAS PROVENIENTES DE REDES AÉREAS.....	12
2.5. CONSIDERACIONES PARA ACOMETIDAS DE MEDIO VOLTAJE	12
3. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	13
3.1. CÁMARA DE TRANSFORMACIÓN CONVENCIONAL.....	13
3.2. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN TIPO PEDESTAL (PADMOUNTED).....	17
3.3. TORRES DE TRANSFORMACIÓN.....	18
4. SISTEMAS DE AUTOGENERACIÓN.....	18
4.0. CONCEPTOS GENERALES	18
4.1. SISTEMAS DE EMERGENCIA.....	19
4.2. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EMERGENCIA.....	20
4.3. ALIMENTACIÓN DE SISTEMAS DE EMERGENCIA.....	20
4.4. CIRCUITOS DE EMERGENCIA.....	22
4.5. INSTALACIÓN DEL GRUPO ELECTRÓGENO.....	22
5. EXIGENCIAS GENERALES.....	23
5.0. DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTRONICAS.....	23
5.1. EXIGENCIAS PARA MATERIALES Y EQUIPOS	24
5.2. ESPACIOS DE TRABAJO Y DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD	25
5.3. MARCAS E IDENTIFICADORES.....	26
6. TABLEROS.....	27
6.0. CONCEPTOS GENERALES	27
6.1. CLASIFICACIÓN	27
6.2. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN	28
6.3. DISPOSICIONES APLICABLES A TABLEROS GENERALES	32
6.4. DISPOSICIONES APLICABLES A TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN	32

 Instalaciones electromecánicas. Instalaciones eléctricas de bajo voltaje

6.5. TABLEROS DE MEDIDORES	32
7. ALIMENTADORES.....	34
7.0. CONCEPTOS GENERALES	34
7.1. ESPECIFICACIONES.....	35
7.2. DIMENSIONAMIENTO DEL NEUTRO	36
8. MATERIALES Y SISTEMAS DE CANALIZACIÓN	37
8.0. CONCEPTOS GENERALES	37
8.1. CONDUCTORES PARA INSTALACIONES	41
8.2. SISTEMAS DE CANALIZACIÓN	41
9. MEDIDAS DE PROTECCION CONTRA VOLTAJES PELIGROSOS	63
9.0. GENERALIDADES.....	63
9.1. MEDIDAS DE PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS	64
9.2. MEDIDAS DE PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	64
9.3. PROTECCIÓN CONTRA SOBREVOLTAJES EN INSTALACIONES Y EQUIPOS	69
10. SISTEMAS DE PUESTAS A TIERRA.....	72
10.0. CONCEPTOS GENERALES	72
10.1. REQUISITOS GENERALES.....	73
10.2. MATERIALES	75
11. INSTALACIONES DE ILUMINACION Y TOMACORRIENTES	80
11.0. CONCEPTOS GENERALES	80
11.1. ILUMINACION Y TOMACORRIENTES EN VIVIENDAS	82
11.2. ILUMINACION Y TOMACORRIENTES EN LOCALES COMERCIALES E INDUSTRIALES	83
11.3. ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES EN AMBIENTES ASISTENCIALES Y EDUCACIONALES	84
11.4. INSTALACIONES ESPECIALES.....	85
11.5. ALUMBRADO DE EMERGENCIA	86
11.6. PIEZAS ELÉCTRICAS	89
12. ASPECTOS COMPLEMENTARIOS	89
12.1. PARARRAYOS	89
12.2. CONSIDERACIONES DE EFICIENCIA ENERGETICA:	91
12.3. CÓDIGO DE COLORES	92

PARTE 9-1
INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS
INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJO VOLTAJE

1. GENERALIDADES**1.1. OBJETIVO**

Este Código tiene por objeto fijar las condiciones mínimas de seguridad que deben cumplir las instalaciones eléctricas en Bajo Voltaje, con el fin de salvaguardar a las personas que las operan o hacen uso de ellas, proteger los equipos y preservar el ambiente en que han sido construidas.

Este Código contiene esencialmente exigencias de seguridad. Su cumplimiento, junto a un adecuado mantenimiento, garantiza una instalación básicamente libre de riesgos; sin embargo, no garantiza necesariamente la eficiencia, buen servicio, flexibilidad y facilidad de ampliación de las instalaciones, condiciones éstas inherentes a un estudio acabado de cada proceso o ambiente particular y a un adecuado proyecto.

Las disposiciones de Este Código están hechas para ser aplicadas e interpretadas por profesionales especializados; no debe entenderse este texto como un manual de instrucciones o de diseño.

1.2. ALCANCE

Las disposiciones de este Código se aplicarán al diseño, construcción y mantenimiento de las instalaciones eléctricas cuyo voltaje sea inferior a 600 V.

Las disposiciones de este Código se aplicarán a edificaciones de tipo residencial y comercial, públicos y privados.

1.3. BASES DE ESTUDIO

Este Código ha sido elaborado tomando como base de estudio los siguientes documentos:

- . Código Eléctrico Nacional, Ecuador, CPE INEN 19:2001.
- . NFPA70 Código Eléctrico Nacional. EEUU, 2008.
- . NCH-ELEC.4-2003 Electricidad: Instalaciones de consumo en baja tensión. Código Eléctrico de Chile.
- . Norma Técnica Colombiana NTC 2050 *Código Eléctrico Colombiano*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Bogotá, 1998.
- . Código de Edificación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- . Código de Edificación de Vivienda, México, 2007.
- . TIERRAS: Soporte de la seguridad eléctrica, 2da. Edición, Favio Casas Ospina, 2003.
- . Código Técnico de la Edificación, España, 2006.

1.4. RESPONSABLES DE LA CONSTRUCCIÓN

LA CONSTRUCCIÓN DE TODA INSTALACION ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA DEBE SER REALIZADA BAJO LA DIRECCIÓN TÉCNICA Y RESPONSABILIDAD DE UN PROFESIONAL DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA O ELECTRÓNICA, Y ESTE DEBE CERTIFICAR LA CALIDAD TANTO DE LA EJECUCIÓN COMO EL HECHO DE QUE TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS SEAN ACEPTADOS POR EL INEN O POR EL ÓRGANO REGULADOR COMPETENTE. Este profesional responsable de la instalación deberá estar debidamente calificado por el Órgano Competente.

La construcción de toda instalación eléctrica y electrónica debe ser ejecutada por técnicos electricistas calificados por el Órgano Competente.

2. ACOMETIDAS

2.1. OBJETO Y ALCANCE

Establecer las especificaciones técnicas que deben ser observadas obligatoriamente por los solicitantes del servicio eléctrico para la construcción e instalación de obras civiles y eléctricas en los lugares donde se va a instalar el servicio o a efectuar modificación de los existentes.

2.2. DISPOSICIONES GENERALES

2.2.1. Número de acometidas

Cualquier edificio o predio al que se le suministre energía eléctrica debe tener sólo una acometida.

Excepción 1: Cuando se requiera una acometida independiente para bombas contra incendios.

Excepción 2: Edificios de gran superficie.

Excepción 3: Para distintos usos, por ejemplo distintas tarifas.

Excepción 4: Las partes de un edificio que tengan entrada independiente por la calle y que no se comuniquen interiormente, pueden considerarse edificios separados.

2.2.2. Los conductores de acometida de una edificación no deben atravesar el interior de otra edificación.

2.2.3. Identificación: Un edificio u otra estructura no deben estar alimentados desde otro, internamente.

2.2.4. Cuando un edificio o estructura esté alimentado por más de una acometida o por una combinación de circuitos derivados, se debe instalar una placa o un directorio permanente en cada lugar de conexión de acometida, identificando los alimentadores y los circuitos derivados que alimentan al inmueble o estructura y el área cubierta por cada uno de ellos.

2.2.5. Conductores fuera del edificio

Se debe considerar que los conductores están fuera de un inmueble u otra estructura en cualquiera de las siguientes circunstancias:

- Si están instalados a más de 50 mm de concreto por debajo del inmueble u otra estructura;

**ANEXOS K: Norma Ecuatoriana de Construcción NEC-10 Instalaciones
Electromagnéticas PARTE 2.**



GOBIERNO NACIONAL DE
LA REPÚBLICA DEL ECUADOR
Presidencia del
Econ. Rafael Correa

COMITÉ EJECUTIVO DEL CÓDIGO
ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN



MINISTERIO DE
DESARROLLO
URBANO Y VIVIENDA

(Creado Mediante el Decreto Ejecutivo N° 3970 15 de Julio 1996)

NORMA ECUATORIANA DE CONSTRUCCIÓN

NEC-10

PARTE 9-2

INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS

CABLEADO DE TELECOMUNICACIONES

ÍNDICE

I. OBJETO	10
II. ÁMBITO DE APLICACIÓN	11
III. NORMAS.....	11
NORMA PARA RUTAS Y ESPACIOS DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS COMERCIALES.....	29
CAPÍTULO 1	29
1. ÁMBITO DE APLICACIÓN	29
1.1 Generalidades	29
1.2 Elementos básicos de construcción.....	30
CAPÍTULO 2	32
2. DEFINICIONES.....	32
2.1. Definición de términos, acrónimos y abreviaturas, unidades de medida y símbolos.....	32
CAPÍTULO 3	37
3. MULTIPLICIDAD DE LOS SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES	37
3.1. Generalidades	37
3.2. Multiplicidad del proveedor de acceso	38
3.3. Multiplicidad Instalaciones Cableadas / Inalámbricas	38
3.4. Multiplicidad de puntos de acometida.....	38
3.5. Multiplicidad de las rutas de acometida.....	38
3.6. Multiplicidad de rutas para cableado del edificio.....	38
3.7. Multiplicidad de espacios de la edificación	38
CAPÍTULO 4	39
4. ACOMETIDA	39
4.1. Generalidades	39
4.2. Consideraciones de ubicación de la acometida	39
4.3 Acometida de Servicio.....	39
4.3.1 Generalidades	39
4.3.2 Métodos de rutas/rutas de acometida.....	39
4.3.2.1 Subterráneo	39
4.3.2.2. Directamente enterrada.....	40
4.3.2.3. Aérea	40
4.3.2.4 Túneles	41
4.3.2.5 Inalámbrico	41

 Instalaciones electromecánicas. Cableado de telecomunicaciones

4.3.2.5.1 Línea de vista.....	41
4.3.2.5.2 Rutas de cable	41
4.3.2.5.3 Ubicación.....	41
4.3.2.5.4 Estructuras de Apoyo	42
4.3.2.5.4.1 Generalidades	42
4.3.2.5.4.2. Torres	42
4.3.2.5.4.3. Montaje de equipos de transmisión/recepción inalámbrica no penetrante.	42
4.3.2.5.4.4. Montaje de dispositivos de transmisión/recepción inalámbrica	42
4.3.2.5.5. Consideraciones de diseño eléctrico	42
4.4. Acometida	42
4.4.1. Consideraciones generales	42
4.4.2 Guía de diseño de entrada de conduit	42
CAPÍTULO 5	43
5. ESPACIOS DEL PROVEEDOR DE ACCESO Y SERVICIOS	43
5.1 Generalidades	43
5.2. Accesos.....	44
5.3. Ubicación.....	44
5.3.1. Generalidades	44
5.3.2. Interferencia electromagnética	44
5.4. Rutas o vías	44
5.5. Consideraciones constructivas	44
5.5.1. Consideraciones arquitectónicas	44
5.5.1.1. Particiones.....	44
5.5.1.2. Tableros de plywood	44
5.5.1.3. Altura del techo.....	44
5.5.1.4. Forma de acabados	45
5.5.1.5 Iluminación.....	45
5.5.1.6 Techo suspendido	45
5.5.1.7 Puertas	45
5.5.1.8 Carga sobre piso	45
5.5.1.9 Señalización.....	45
5.5.2 Consideraciones ambientales.....	45
5.5.2.1. Contaminantes	45
5.5.2.2. Consideraciones mecánicas.....	46

 Instalaciones electromecánicas. Cableado de telecomunicaciones

5.5.3. Consideraciones Eléctricas	46
5.5.3.1. Potencia	46
5.5.3.1.1. Generalidades	46
5.5.3.1.2. Servicio eléctrico de emergencia	46
5.5.3.1.3. Sistemas de acondicionamiento de energía	46
5.5.3.2. Acoples y puestas a tierra.....	46
5.5.4. Protección contra Incendios.....	47
5.5.5. Filtración de agua	47
CAPÍTULO 6	47
6. ESPACIOS EN CONSTRUCCIONES CON MULTIPLES PROPIETARIOS.....	47
6.1. Generalidades	47
6.2. Cuarto comunal de equipos	49
6.2.1. Generalidades	49
6.2.2. Ubicación.....	49
6.2.3. Rutas o vías	50
6.2.4. Consideraciones generales	50
6.3. Cuarto comunal de telecomunicaciones	50
6.3.1. Generalidades	50
6.3.2. Ubicación.....	50
6.3.3. Penetraciones.....	50
6.3.4. Dimensiones.....	51
6.3.5. Cantidad	51
6.3.6. Rutas de bypass.....	51
6.3.7. Rutas de Campus.....	51
CAPÍTULO 7	51
7. ESPACIOS EN EL EDIFICIO	51
7.1. Generalidades	51
7.2. Puntos de salida de Telecomunicaciones	51
7.2.1. Densidad de las salidas.....	51
7.2.2. Consideraciones de ubicación de las tomas de telecomunicaciones.....	52
7.2.3. Áreas de Centro de Control, Asistencia y de Recepción	52
7.3. Salidas de Telecomunicaciones	52
7.3.1. Generalidades	52
7.3.2. Caja de salida.....	52

 Instalaciones electromecánicas. Cableado de telecomunicaciones

7.11.5.1.8. Puerta.....	59
7.11.5.1.9. Carga sobre el piso	59
7.11.5.1.10. Señalización.....	59
7.11.5.2. Consideraciones Ambientales	59
7.11.5.2.3. Vibración	60
7.11.5.3. Consideraciones Eléctricas	60
7.11.5.3.1. Potencia.....	60
7.11.5.3.2. Servicio Eléctrico de Emergencia	60
7.11.5.4. Acoples y puesta a tierra	61
7.11.6. Protección contra incendios.....	61
7.11.7. Consideraciones especiales para los espacios pequeños	61
7.12. Cuarto de Equipos	61
7.12.1. Generalidades	61
7.12.2. Ubicación.....	62
7.12.3. Acceso	62
7.12.4. Consideraciones constructivas	62
7.12.4.1. Arquitectura	62
7.12.4.1.1. Tamaño	62
7.12.4.1.1.1. Directrices para voz y datos.....	62
7.12.4.1.1.2. Directrices para edificios de uso especial	62
7.12.4.1.1.3. Directrices para otros equipos	63
7.12.4.1.7. Carga sobre piso	63
7.12.4.2. Condiciones ambientales	63
7.12.4.2.2.3. Parámetros Operacionales HVAC	63
7.12.4.2.3. Baterías	63
7.12.4.2.4. Vibración	64
7.12.4.3. Consideraciones eléctricas	64
7.12.4.3.1 Potencia	64
7.12.6. Infiltración de agua.....	64
7.13. Cuarto o espacio para acometida.....	64
7.13.1. Generalidades	64
7.13.2. Ubicación.....	64
7.13.3. Acceso	64
7.13.4. Consideraciones Constructivas.....	65

 Instalaciones electromecánicas. Cableado de telecomunicaciones

7.13.4.1. Arquitectura	65
7.13.4.1.1. Generalidades	65
7.13.4.1.2. Tamaño	65
7.13.4.1.3. Cantidad	66
7.13.4.1.8. Puerta	66
7.13.4.2. Consideraciones Eléctricas	66
7.13.4.2.1. Potencia.....	66
7.13.6. Infiltración de agua.....	67
CAPÍTULO 8	67
8. RUTAS EN EDIFICACIONES DE MULTIPLES USUARIOS	67
8.1. Generalidades	67
8.2. Tipos de rutas o vías en edificaciones	67
8.3. Áreas sobre techos	68
8.3.1. Consideraciones	68
8.3.2. Guías de diseño y construcción	68
8.3.2.1. Planificación	68
8.3.2.2. Espacio libre	68
8.4. Áreas del piso	68
8.4.1. Separación de las vías o rutas de fuentes de interferencia electromagnética	68
8.4.1.1. Separación entre los cables de telecomunicaciones y de potencia	68
8.4.1.2. Reducción del ruido de acoplamiento	69
8.5. Acceso por piso falso	69
8.5.1. Generalidades	69
8.5.2. Estructura del edificio	69
8.5.2.1. Desnivel de losa.....	69
8.5.2.2. Losas normal o parcialmente desniveladas	70
8.5.3. Guías de diseño y procedimientos para accesos por piso falso	70
8.5.3.1. Accesorios de servicio para áreas de trabajo	70
8.5.3.2. Mínimo espacio libre	70
8.5.3.3. Manejo del cableado	70
8.5.4. Instalación	71
8.5.4.1. Diseño	71
8.5.4.2. Conexión al cuarto de telecomunicaciones	71
8.6. Bandejas portacables y escalerillas de cableado	71

 Instalaciones electromecánicas. Cableado de telecomunicaciones

8.6.1. Información general de diseño horizontal.....	71
8.6.1.1. Bandejas portacables y Rutas de Cables.....	71
8.6.1.2. Escalerillas de cableado.....	71
8.6.2. Soporte.....	71
8.6.3. Instalación.....	72
8.6.3.1. Terminación en el cuarto de telecomunicaciones.....	72
8.7. Soportes no continuos.....	72
8.8. Conduit.....	72
8.8.1. Uso de conduit.....	72
8.8.2. Guías de diseño.....	73
8.8.2.1. Longitud.....	73
8.8.2.2. Curvaturas.....	73
8.8.2.3. Dimensionamiento.....	73
8.8.2.4. Tensión de paso.....	76
8.8.2.5. Cajas de paso.....	77
8.8.2.5.1. Uso de las cajas de paso.....	77
8.8.2.5.2. Guías de diseño y construcción.....	77
8.8.2.6. Recorrido del conduit a las salidas.....	78
8.8.2.7. Terminación en el cuarto de telecomunicaciones.....	78
8.8.2.8. Conduit para ubicaciones de teléfonos públicos montados en la pared.....	78
8.8.2.9. Telecomunicaciones en ascensores.....	78
8.8.2.10. Conduit para ubicaciones exteriores.....	78
8.8.3. Instalación.....	79
8.8.3.1. Terminación de Conduit.....	79
8.8.3.2. Cuerdas o Alambre para halar.....	79
8.9. Muebles.....	79
8.9.1. Interfaces a la Edificación.....	79
8.9.2. Pisos.....	79
8.9.3. Techos.....	79
8.9.4. Factor de llenado de las vías.....	79
8.9.5. Capacidad de vías en mobiliario.....	80
8.9.6. Acceso.....	80
8.9.7. Radios de curvatura para vías en los muebles.....	80
8.9.8. Reducción de la capacidad de la vía en esquinas.....	80

 Instalaciones electromecánicas. Cableado de telecomunicaciones

8.9.9. Separación entre alimentación de energía y telecomunicaciones	80
8.10. Vías Perimetrales.....	81
8.10.1. Generalidades	81
8.10.2. Construcción	81
8.11.3. Requerimientos del diseño e instalación.....	81
8.11.3.1. Dimensionamiento de canaletas	81
8.11.3.1.1. El tamaño de la ruta	81
8.11.3.1.2. Accesorios de la vía	81
8.11.3.1.3. Salidas/conectores de telecomunicaciones.....	82
8.12. Ruta vertical – mangas o conductos y ranuras	82
8.12.1. Cantidad y configuración de mangas o conductos	82
8.12.2. Cantidad y configuración de las ranuras.....	82
8.13. Columnas de servicio.....	83
8.14. División del Cableado	83
8.15. Cableado en las paredes.....	84

ANEXOS L: Especificaciones Técnicas del Sistema de Voz y Datos.

SERVICIO DE CONTRATACION DE OBRAS

SECOB

INSTITUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO SUPERIOR

“COTACACHI” (ITTS)

PROYECTO ELECTRONICO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

INSTALACIONES ELECTRÓNICAS – VOZ Y

DATOS

ESPECIFICACIONES TECNICAS

NORMAS Y GENERALIDADES:

OBRA.- La obra se realizará de acuerdo, con los planos, planillas, cuadros, especificaciones y conforme a las indicaciones de Fiscalización. En caso de conflicto registrará aquella norma debidamente aprobada que resulte más exigente y conveniente.

SEGURIDAD.- La instalación de los sistemas se realizará en la edificación una vez que esta sea adecuada para iniciar los trabajos respectivos. Las diferentes instalaciones se las realiza a través de ductos y sobre el cielo falso mediante tuberías por lo que deberán respetarse las medidas de seguridad respectivas para instalaciones de este tipo.

Las normas a seguir pertenecen a las normas establecidas por la NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION NEC 2011 – Capítulo 15, las normas específicas que para edificios nuevos exige la NationalElectricalCode y las normas de seguridad de la Nacional FireProtectionAssociation (NFPA). Además se deberá seguir los reglamentos estipulados de la Empresa Eléctrica Regional y Empresa Telefónica y todas las normas vigentes en el país para este tipo de edificaciones.

Cuando no se haga referencia a alguna norma específica, los elementos suministrados por el Contratista para los trabajos deberán cumplir los requisitos de por lo menos una de las normas aplicables que se mencionan a continuación:

NORMA	NOMBRE
ANSI	American NationalStandarsInstitute
EIA	<u>Electronic Industries Alliance</u>
TIA	<u>TelecommunicationsIndustryAssociation</u>

IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i>

NOTAS GENERALES.- Se entiende que todas las notas, acotaciones y aclaraciones constantes en los planos y que se refieren a determinadas precisiones sobre los trabajos, forman parte de estas especificaciones, aunque no estén expresamente descritos en este documento.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

a.- Todos los materiales nacionales o de importación serán de la calidad especificada en estas normas. Cuando la especificación no existiere, fuere parcial o incompleta, el constructor deberá someterlo a aprobación de la Empresa Contratante y Fiscalización de la obra, en los casos de los materiales de acabados y en todos los demás casos.

b. El constructor se obliga a someter a la aprobación de la Empresa Contratante y Fiscalización las muestras de materiales, previamente a su adquisición.

c. Cableado estructurado

El sistema de cableado para voz, datos y video, se instalará con cable categoría 6AF/UTP para todos los puntos.

e. Sistema de detección y alarma contra incendios

El sistema de detección y alarma contra incendios cuenta con diferentes componentes que deberán cumplir con las especificaciones de las normas NFPA.

INSTALACIONES ELECTRONICAS

2. CANALIZACION IV VIAS TUBO PVC 4"

Descripción: El rubro consiste en la instalación de cuatro tubos PVC tomate corrugado reforzado de 4" de diámetro para conformar la canalización de la acometida hacia cada uno de los bloques que integran el instituto.

Características técnicas: Tubo PVC para instalaciones Eléctricas, corrugado, reforzado, de 4" de diámetro, adecuada para su instalación subterránea y para instalaciones telefónicas. Deberá ser aceptada por la Empresa de Telefonía que prestará el servicio, de preferencia CNT. Normado INEN.

Procedimiento: Previo a la instalación de los tubos se deberá verificar que esté construida la zanja.

Normativa: La canalización será construída de acuerdo a los requerimientos y normativa de la Empresa de Telefonía correspondiente

Garantías: De calidad en el material la empresa constructora deberá presentar dichas garantías para la ejecución de la canalización

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo al metraje real instalado y cuando los trabajos hayan sido recibidos por la Empresa de Telefonía.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

TUBERIA PVC CORRUGADA 4"

3. CAJA DE PASO DE HORMIGON CON TAPA 60x 60 x 80

Descripción: Este rubro se refiere a la construcción de un pozo de revisión de las medidas descritas para el paso de la acometida electrónica.

Características técnicas: La caja de revisión deberá ser con paredes fundidas con concreto, sin fondo con tapa de concreto con marco y contramarco metálico de hierro ángulo de 5x2 mm.

Procedimiento: Previo a la construcción de la caja de revisión deberá verificar que esté construida la zanja.

Normativa: El pozo de revisión será construido de acuerdo a los requerimientos y normativa de la Empresa de Telefonía correspondiente.

Mano de obra: Peón, Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a las unidades construidas y cuando los trabajos hayan sido recibidos por la Empresa Eléctrica Regional.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

CEMENTO

ARENA CRIBADA

TAPA DE REVISIÓN METÁLICA

4. CAJA DE DISTRIBUCION PRINCIPAL CDP 60X40X15

Descripción: El rubro consiste en la instalación de una caja metálica en el exterior del cuarto de equipos en el bloque administrativo.

Características técnicas: Caja metálica de 60 centímetros de largo por 40 centímetros de ancho por 15 centímetros de profundidad con fondo de madera y puerta con cerradura de llave triangular construida de tol de 16 milímetros de espesor.

Procedimiento: La caja será instalada sobrepuesta a 2 metros desde el piso hasta la parte superior de la caja. Deberá tener conexión con el Rack de cableado estructurado

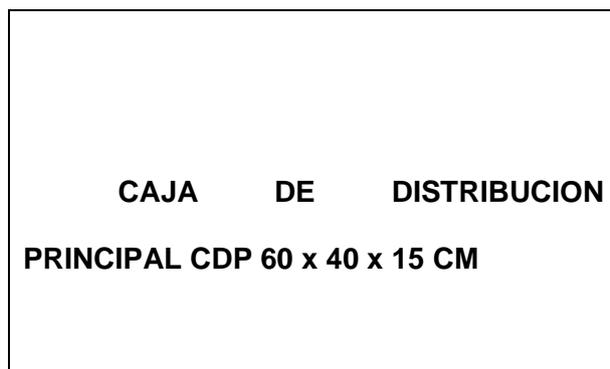
Normativa: Deberá cumplir las normas de la Empresa de Telefonía que prestará el servicio, de preferencia CNT.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a las unidades instaladas y cuando los trabajos hayan sido recibidos por la Empresa de Telefonía.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:



7. CANALETA METALICA ESCALERILLA 20 X 10 CM

Descripción: Este rubro consiste en la instalación de canaleta sobre el cielo raso con todos sus materiales, mediante soportes para el transporte de cableado estructurado

Características técnicas: Bandeja de Lámina pregalvanizada. Fabricada a partir de láminas de acero pregalvanizado ASTM A593 Gr. 60 mediante procesos de troquelado y doblado, ensamblada "cero soldadura". Ancho 200 mm x Alto 100 mm. Soportes en base a: Canal troquelado fabricados a partir de canal estructural C09 en lámina de acero pre galvanizado en caliente por inmersión según norma ASTM 123, longitud 3.0m. Tacos metálicos expansivos, varilla roscada, tuercas hexagonales, arandelas planas fabricados en acero con recubrimiento superficial galvanizado electrolítico ASTM B633.

Procedimiento: Se instalará la canaleta como se indican en los planos. Esta bandeja contará con una división para separación de cables, la instalación se la realizará con los diferentes ángulos y partes necesarias para la correcta instalación de la canaleta.

Normativa: La instalación se deberá realizar de acuerdo a las recomendaciones de la EIA / TIA. El rack deberá cumplir RoHS, ISO 9000, ISO 14000

Garantías:

Soporte técnico:

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo al metraje de canaleta instalada.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:



BANDEJA METALICA PORTA
CABLE DE 20X10
TACOS EXPANSIVOS
VARILLA ROSCADA
CANAL ESTRUCTURAL
TUERCAS Y ARANDELAS

8. RACK CERRADO 42UR DE PISO

Descripción: El rubro consiste en la provisión y montaje de un rack de piso en el Cuarto de Equipos Eléctricos y Electrónicos. Incluye multitomas, ventiladores y accesorios.

Características técnicas: Gabinete metálico abatible de 19" de ancho, de 42 UEIA. Construido en Aluminio Ligero. Capacidad para 500lbs. Profundidad mínima de 1 m. Puerta delantera de plexiglass. Ventiladores de techo. Luz interna. 2 bandejas estándar. Regleta de tomacorrientes con supresor de transientes y filtro de interferencia EMI.

Procedimiento: El gabinete será anclado a la pared mediante el uso de tacos plásticos F10 y tirafondos de 2"x1/4" a una altura de 2 metros medidos desde el piso terminado hasta la parte superior. Se deberá instalar la regleta multitoma y su alimentación eléctrica. Se instalará el ventilador y la luz interna verificando su funcionamiento.

Normativa: La instalación se deberá realizar de acuerdo las recomendaciones de la EIA / TIA. El rack deberá cumplir RoHS, ISO 9000, ISO 14000.

Garantías:deberán cubrir desperfectos de fábrica.

Soporte técnico:en el caso de hacer uso de la garantía se deberá tomar en cuenta el reemplazo del mismo en un lapso de 24 horas.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista.

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

RACK CERRADO 42 UEIA DE PARED

ANEXOS M: Especificaciones Técnicas Accesos y Seguridad.

SERVICIO DE CONTRATACION DE OBRAS

SECOB

INSTITUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO SUPERIOR

“COTACACHI” (ITTS)

PROYECTO ELECTRONICO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

INSTALACIONES ELECTRÓNICAS –

ACCESOS Y SEGURIDAD

ESPECIFICACIONES TECNICAS

NORMAS Y GENERALIDADES:

OBRA.- La obra se realizará de acuerdo, con los planos, planillas, cuadros, especificaciones y conforme a las indicaciones de Fiscalización. En caso de conflicto regirá aquella norma debidamente aprobada que resulte más exigente y conveniente.

SEGURIDAD.- La instalación de los sistemas se realizará en la edificación una vez que esta sea adecuada para iniciar los trabajos respectivos. Las diferentes instalaciones se las realiza a través de ductos y sobre el cielo falso mediante tuberías por lo que deberán respetarse las medidas de seguridad respectivas para instalaciones de este tipo.

Las normas para seguir pertenecen a las normas establecidas por la NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION NEC 2011 – Capítulo 15, las normas específicas que para edificios nuevos exige la NationalElectricalCode y las normas de seguridad de la Nacional FireProtectionAssociation (NFPA). Además se deberá seguir los reglamentos estipulados de la Empresa Eléctrica Regional y Empresa Telefónica y todas las normas vigentes en el país para este tipo de edificaciones.

Cuando no se haga referencia a alguna norma específica, los elementos suministrados por el Contratista para los trabajos deberán cumplir los requisitos de por lo menos una de las normas aplicables que se mencionan a continuación:

NORMA	NOMBRE
ANSI	American NationalStandarsInstitute
EIA	<u>Electronic Industries Alliance</u>
TIA	<u>TelecommunicationsIndustryAssociation</u>

IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
NFPA	<i>NationalFireProtectionAssociation</i>

NOTAS GENERALES. - Se entiende que todas las notas, acotaciones y aclaraciones constantes en los planos y que se refieren a determinadas precisiones sobre los trabajos, forman parte de estas especificaciones, aunque no estén expresamente descritos en este documento.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

a.- Todos los materiales nacionales o de importación serán de la calidad especificada en estas normas. Cuando la especificación no existiere, fuere parcial o incompleta, el constructor deberá someterlo a aprobación de la Empresa Contratante y Fiscalización de la obra, en los casos de los materiales de acabados y en todos los demás casos.

b. El constructor se obliga a someter a la aprobación de la Empresa Contratante y Fiscalización las muestras de materiales, previamente a su adquisición.

c. Cableado estructurado

El sistema de cableado para voz, datos y video, se instalará con cable categoría 6A F/UTP para todos los puntos.

e. Sistema de detección y alarma contra incendios

El sistema de detección y alarma contra incendios cuenta con diferentes componentes que deberán cumplir con las especificaciones de las normas NFPA.

INSTALACIONES ELECTRONICAS

SISTEMA DE ACCESOS Y SEGURIDAD

23. PTO PARA CERRADURA MAGNETICA EN TUBERIA EMT UL

Descripción: El rubro consiste en la instalación de la tubería metálica y el paso del cable desde el cajetín rectangular profundo, que será el final del punto, hasta la lectora de tarjetas de la puerta.

Características técnicas: Tubería de pared delgada, galvanizada por inmersión en caliente, accesorios de unión y conexión de ajuste por tornillos, tipo EMT, sin rebabas interiores, construcción según ANSI C 80.3 o UL 727, de 13 mm de diámetro y de 3 M de longitud y cajetín rectangular profundo.

Cables 2x16 AWG flexibles con chaqueta de PVC resistente a la humedad, formado con conductores de cobre de 0,3 mm de diámetro.

Procedimiento: La salida termina en un cajetín rectangular profundo. Debe estar ubicado sobre el dintel o el marco de la puerta de ingreso a una altura no menor de 2.10m medido desde el nivel del piso terminado hasta el centro. La tubería se fija a la losa mediante abrazaderas metálicas y clavos de acero disparados por una pistola de fulminantes y a una distancia no mayor a 1.5 metros. La tubería en paredes deberá ser completamente embebida mientras que en las áreas en donde exista cielo falso será sobre puesta. En una tubería de 1/2" se instalarán máximo 2 cables. La tubería se doblará manualmente con el uso de dobladoras. En toda tubería terminada se deberá pasar alambre galvanizado No. 18 AWG. El paso de cable se lo deberá realizar respetando los límites de tensión dictados por el fabricante. Se deberá identificar claramente los dos extremos con etiqueta de impresora térmica. Hasta que se realice la conectorización se deberá proteger el cable introduciendo el exceso en la tubería

Normativa: La instalación de la tubería y el cable se deberá realizar de acuerdo las recomendaciones de la NEC 2011. La tubería y los accesorios deberán tener certificación UL.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año por el tiempo de la garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a las unidades instaladas.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

TUBO EMT DE 1/2"

CAJA CUADRADA 10X10CM

CAJETIN RECTANGULAR PROFUNDO

UNION EMT DE 1/2"

CONECTOR EMT DE 1/2"

ABRAZADERA EMT DE 1/2"

TIROS Y CLAVOS

ALAMBRE GALVANIZADO No. 18 AWG

CABLE 2 x No. 16 AWG FLEXIBLE

24. PTO PARA CONTACTO MAGNETICO

Descripción: El rubro consiste en la instalación de la tubería metálica y el paso del cable desde el cajetín rectangular profundo, que será el final del punto, hasta la lectora de tarjetas de la puerta.

Características técnicas: Tubería de pared delgada, galvanizada por inmersión en caliente, accesorios de unión y conexión de ajuste por tornillos, tipo EMT, sin rebabas interiores, construcción según ANSI C 80.3 o UL 727, de 13 mm de diámetro y de 3 M de longitud y cajetín rectangular profundo.

Cable multipar de 3 pares, formado por conductores trenzados de cobre pulido, aislados en PVC, sólidos, cubierta exterior de PVC. Conductor: Cobre pulido sólido. Aislamiento: PVC auto – extingible. Cubierta: PVC, diámetro exterior aproximado 3,90 mm. Retardante a la llama. Tensión de servicio: 250 V máx. Tensión de prueba: 1.500 V. Temperatura de servicio: -15 +70 °C.

Procedimiento: La salida termina en un cajetín rectangular profundo. Debe estar ubicado sobre el dintel o el marco de la puerta de ingreso a una altura no menor de 2.10m medido desde el nivel del piso terminado hasta el centro. La tubería se fija a la losa mediante abrazaderas metálicas y clavos de acero disparados por una pistola de fulminantes y a una distancia no mayor a 1.5 metros. La tubería en paredes deberá ser completamente embebida mientras que en las áreas en donde exista cielo falso será sobre puesta. En una tubería de 1/2" se instalarán máximo 2 cables. La tubería se doblará manualmente con el uso de dobladoras. En toda tubería terminada se deberá pasar alambre galvanizado No. 18 AWG. El paso de cable se lo deberá realizar respetando los límites de tensión dictados por el fabricante. Se deberá identificar claramente los dos extremos con etiqueta de impresora térmica. Hasta que se realice la conectorización se deberá proteger el cable introduciendo el exceso en la tubería.

Normativa: La instalación de la tubería y el cable se deberá realizar de acuerdo las recomendaciones de la NEC 2011. La tubería y los accesorios deberán tener certificación UL.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año durante el tiempo de garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a las unidades instaladas.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

TUBO EMT DE 1/2"

CAJA CUADRADA 10X10CM

CAJETIN OCTOGONAL

UNION EMT DE 1/2"

CONECTOR EMT DE 1/2"

ABRAZADERA EMT DE 1/2"

TIROS Y CLAVOS

ALAMBRE GALVANIZADO No. 18 AWG

CABLE MULTIPAR DE 3 PARES

25. PTO PARA SENSOR DE MOVIMIENTO INTERIOR

Descripción: El rubro consiste en la instalación de la tubería metálica y el paso del cable desde el cajetín rectangular profundo, que será el final del punto, más cercano a la lectora de tarjeta de la puerta a ser vigilada.

Características técnicas: Tubería de pared delgada, galvanizada por inmersión en caliente, accesorios de unión y conexión de ajuste por tornillos, tipo EMT, sin rebabas interiores, construcción según ANSI C 80.3 o UL 727, de 13 mm de diámetro y de 3 M de longitud y cajetín rectangular profundo.

Cable multipar de 3 pares, formado por conductores trenzados de cobre pulido, aislados en PVC, sólidos, cubierta exterior de PVC. Conductor: Cobre pulido sólido. Aislamiento: PVC auto – extingüible. Cubierta: PVC, diámetro exterior aproximado 3,90 mm. Retardante a la llama. Tensión de servicio: 250 V máx. Tensión de prueba: 1.500 V. Temperatura de servicio: -15 +70 °C.

Procedimiento: La salida termina en un cajetín rectangular profundo. Debe estar ubicado a una altura no menor de 2.00m medido desde el nivel del piso. La tubería se fija a la losa mediante abrazaderas metálicas y clavos de acero disparados por una pistola de fulminantes y a una distancia no mayor a 1.5 metros. La tubería en paredes deberá ser completamente embebida mientras que en las áreas en donde exista cielo falso será sobre puesta. En una tubería de 1/2" se instalarán máximo 2 cables. La tubería se doblará manualmente con el uso de dobladoras. En toda tubería terminada se deberá pasar alambre galvanizado No. 18 AWG. El paso de cable se lo deberá realizar respetando los límites de tensión dictados por el fabricante. Se deberá identificar claramente los dos extremos con etiqueta de impresora térmica. Hasta que se realice la conectorización se deberá proteger el cable introduciendo el exceso en la tubería.

Normativa: La instalación de la tubería y el cable se deberá realizar de acuerdo las recomendaciones de la NEC 2011. La tubería y los accesorios deberán tener certificación UL.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año durante el tiempo de garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a las unidades instaladas.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

TUBO EMT DE 1/2"

CAJA CUADRADA 10X10CM

CAJETIN OCTOGONAL

UNION EMT DE 1/2"

CONECTOR EMT DE 1/2"

ABRAZADERA EMT DE 1/2"

TIROS Y CLAVOS

ALAMBRE GALVANIZADO No. 18 AWG

CABLE MULTIPAR DE 3 PARES

26. PTO. PARA LECTORA DE ACCESOS EN TUBERÍA EMT.

Descripción: Este rubro consiste en la instalación de punto para la lectora de accesos IP, la cual también se conectara a la toma eléctrica y a la toma de red.

Características técnicas: El rubro deberá tener las siguientes características: Dos tuberías metálicas de hierro galvanizado tipo EMT, de 13 y 19mm de diámetro y de 3 m de longitud con accesorios de unión de tornillos, caja cuadrada 10 x 10 con tapa, cables No. 18 AWG flexibles con chaqueta de PVC resistente a la humedad, formado con conductores de cobre de 0,3 mm de diámetro, cable UTP CAT 6A F/UTP, cable 2 x No. 18 AWG flexible.

Procedimiento: La salida termina en una caja cuadrada 10x10. Debe estar ubicado a una altura no menor de 1.00m medido desde el nivel del piso. La tubería se fija a la losa mediante abrazaderas metálicas y clavos de acero disparados por una pistola de fulminantes y a una distancia no mayor a 1.5 metros. La tubería en paredes deberá ser completamente embebida mientras que en las áreas en donde exista cielo falso será sobre puesta. En una tubería de 1/2" y de 3/4" se instalarán máximo 2 cables. La tubería se doblara manualmente con el uso de dobladoras. En toda tubería terminada se deberá pasar alambre galvanizado No. 18 AWG. El paso de cable se lo deberá realizar respetando los límites de tensión dictados por el fabricante. Se deberá identificar claramente los dos extremos con etiqueta de impresora térmica. Hasta que se realice la conectorización se deberá proteger el cable introduciendo el exceso en la tubería.

Normativa: La lectora y sus componentes deberán ser listados según la norma NTSC.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año durante el tiempo de garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista.

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad real de puntos instalados (u).

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

TUBO EMT DE 1/2 " y 3/4"

CAJA CUADRADA 10X10CM

UNION EMT DE 1/2 " y 3/4"

CONECTOR EMT DE ½ " y ¾"

ABRAZADERA EMT DE ½ " y ¾"

TIROS Y CLAVOS

ALAMBRE GALVANIZADO No. 18 AWG

CABLE F/UTP Cat 6A

CABLE 2 x No. 16 AWG FLEXIBLE

27. PTO. PARA PULSANTE DE SALIDA EN TUBERÍA EMT.

Descripción: El rubro consiste en la instalación de la tubería metálica y el paso del cable desde el cajetín rectangular profundo, que será el final del punto, hasta la lectora de tarjeta de la puerta a ser vigilada.

Características técnicas: El rubro deberá tener las siguientes características:

Tubería metálica de hierro galvanizado tipo EMT, de 13mm de diámetro y de 3 m de longitud con accesorios de unión de tornillos, caja rectangular profunda,

en las juntas de dilatación estructurales se instalarán expansores, cables No. 16 AWG flexibles con chaqueta de PVC resistente a la humedad, formado con conductores de cobre de 0,3 mm de diámetro, cable multipar de 3 pares.

Procedimiento: La salida termina en una caja rectangular profunda. Debe estar ubicado a una altura no menor de 1.00 m medido desde el nivel del piso. La tubería se fija a la losa mediante abrazaderas metálicas y clavos de acero disparados por una pistola de fulminantes y a una distancia no mayor a 1.5 metros. La tubería en paredes deberá ser completamente embebida mientras que en las áreas en donde exista cielo falso será sobre puesta. En una tubería de 1/2" se instalarán máximo 2 cables. La tubería se doblará manualmente con el uso de dobladoras. En toda tubería terminada se deberá pasar alambre galvanizado No. 18 AWG. El paso de cable se lo deberá realizar respetando los límites de tensión dictados por el fabricante. Se deberá identificar claramente los dos extremos con etiqueta de impresora térmica. Hasta que se realice la conectorización se deberá proteger el cable introduciendo el exceso en la tubería.

Normativa: El pulsante y sus componentes deberán ser listados según la norma NTSC.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año durante el tiempo de garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista.

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad real de puntos instalados.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

TUBO EMT DE ½ ”

CAJA RECTANGULAR

UNION EMT DE ½ ”

CONECTOR EMT DE ½ ”

ABRAZADERA EMT DE ½ ”

TIROS Y CLAVOS

ALAMBRE GALVANIZADO No. 18 AWG

CABLE MULTIPAR DE 3 PARES

28. CERRADURA ELECTROMAGNETICA

Descripción: El rubro consiste en la provisión e instalación de la cerradura electromagnética en las puertas de las aulas y laboratorios, en el ingreso principal. Deberá incluir todos los accesorios para el montaje.

Características técnicas: Cerradura electromagnética de fuerza de acción de 600 libras. Voltaje de operación, 24Vdc ó 120 Vac con una corriente de máximo 1Amp. Incluye LED bicolor de indicación de correcto contacto. Incluye sensor de estado. Incluye los accesorios para montaje e instalación en puertas de vidrio. Aprobado por UL.

Procedimiento: El electroimán se deberá asegurar contra el marco de la puerta sólidamente con los accesorios que sean necesarios, guardando completa estética. En la hoja abatible, también utilizando los accesorios propios de la cerradura, se fijará la pieza de metal. Las piezas deberán estar alineadas con el marco. Se deberá verificar el correcto contacto de las partes, o sea, verificar el encendido en color verde del LED de estado.

Normativa: La instalación del dispositivo se deberá realizar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La cerradura deberá tener certificación UL.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año durante el tiempo de garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

CERRADURAS ELECTROMAGNÉTICAS

29. CONTACTOS MAGNETICOS

Descripción: El rubro consiste en la provisión e instalación de los contactos magnéticos en todas las puertas de las aulas y laboratorios, y en las del acceso principal.

Características técnicas: Contacto magnético del tipo adhesivo, contacto normalmente cerrado, alcance mínimo 1.5 centímetros. Aprobado por UL

Procedimiento: Se deberá reforzar la fijación a marcos y puertas con tornillos auto – perforantes de ¼”x3/16”. El empalme con el cable del punto se deberá realizar dentro de la caja prevista para el efecto. Se deberá verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos calibrando adecuadamente el alcance de los mismos.

Normativa: La instalación del dispositivo se deberá realizar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Los contactos deberán tener certificación UL.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año durante el tiempo de garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

CONTACTOS MAGNÉTICOS

31. LECTORA DE TARJETAS IP.

Descripción: Este rubro consiste en el montaje, instalación y puesta en marcha del lector biométrico con RFID y pin incluido. Que se utilizarán para el acceso restringido del personal según disponga la administración de los ITSP.

Características técnicas: El rubro deberá cumplir con al menos las siguientes características:

Capacidad de huellas digitales: 1500. Plantillas la tarjeta de identificación de la capacidad: 10,000. Capacidad de la transacción N/un. La plataforma de hardware zem500. Sensor óptico. Algoritmo de última versión registrada para identificación de dedo. Comunicación Rs232/485/TCP IP. Control de acceso para la interfaz: 3rd Partido de la cerradura eléctrica, botón de salida, de alarma. Suministro de energía 12VDC.

Procedimiento: Se instalarán las lectoras según el diseño de planos, los accesorios para sujeción deberán ser ubicados de acuerdo al manual del fabricante.

Normativa: La cámara y sus componentes deberán ser listados según la norma UL.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año durante el tiempo de garantía.

Mano de obra: Electricista, maestro electricista especializado.

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando (u).

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

LECTORA DE TARJETAS CON HUELLA DIGITAL

32. DETECTOR DE MOVIMIENTO INTERIOR

Descripción: El rubro consiste en la provisión e instalación de los sensores de movimiento interiores.

Características técnicas: Contacto de Forma A. Provee análisis inteligente de señales para detección confiable, inmunidad contra animales domésticos hasta 55 libras (25 kg) y un diseño estilizado que complementa cualquier decoración. Contactos de alarma de forma "A" o "C" y switch de tamper. Análisis digital de señal. Inmunidad contra mascotas hasta 55 libras (25 kg). Tecnología Quad de imagen lineal para el análisis preciso de las dimensiones corporales y diferenciación de ambientes y mascotas. Avanzada electrónica basada en ASIC. Diseño compacto para instalaciones residenciales. Contador de pulso variable ajustable. Ajuste de sensibilidad de PIR. No requiere calibración de altura de instalación. Listados de aprobación: CE (EMC), FCC / IC, UL / ULC.

Procedimiento: Sobre el cajetín rectangular del punto se deberá colocar una tapa ciega sobre la cual se instalará el sensor de movimiento. Se realizará la conexión de los pares de

acuerdo a lo descrito en la memoria técnica. Una vez orientado y puesto en su posición definitiva el sensor se fijará a la tapa ciega mediante tornillos con tuerca.

Normativa: La instalación del dispositivo se deberá realizar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El sensor deberá tener certificación UL.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año durante el tiempo de garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

DETECTOR DE MOVIMIENTO INTERIOR
--

33. PULSANTE DE SALIDA ILUMINADO DE APROXIMACIÓN.

Descripción: Este rubro consiste en la instalación de pulsante de salida para las puertas de las aulas y laboratorios, para el ingreso principal.

Características técnicas: El rubro deberá tener las siguientes características:

Iluminado con LED, tipo proximidad, estado sólido temporizado, sin contacto, operación 5/24 VDC.

Procedimiento: Sobre el cajetín rectangular del punto se deberá colocar una tapa ciega sobre la cual se instalará los pulsantes según el diseño de planos, los accesorios para sujeción deberán ser ubicados de acuerdo al manual del fabricante.

Normativa: Los pulsantes de salida y sus componentes deberán ser listados según la norma UL.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año durante el tiempo de garantía.

Mano de obra: Electricista, maestro electricista especializado.

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados y debidamente funcionando (u).

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

PULSANTE DE SALIDA

54. SOFTWARE DE ADMINISTRACION PARA EL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS

Descripción: El rubro consiste en la instalación y programación de un software en un ordenador dedicado al control del sistema de control de accesos de los Institutos.

Características técnicas:

Este se instalara en uno de los servidores existentes este software deberá ser compatible o del mismo proveedor de los equipos para el sistema de control de accesos para su fácil programación independientemente de que se use a futuro algún sistema de integración. Así mismo todos los tags y licencias que se necesiten para que todo el sistema de control de accesos sea funcional y expandible.

Procedimiento: Se realizará la ubicación y conexión del ordenador verificándose el correcto funcionamiento del sistema completo.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año durante el tiempo de garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando.

Equipo requerido: Herramienta menor.

<p>SOFTWARE DE ADMINISTRACION DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS</p>
--

ANEXOS N: Especificaciones Técnicas CCTV.

SERVICIO DE CONTRATACION DE OBRAS

SECOB

INSTITUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO SUPERIOR

“COTACACHI”(ITTS)

PROYECTO ELECTRONICO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ESPECIFICACIONES TECNICAS

INSTALACIONES ELECTRÓNICAS - CCTV

ESPECIFICACIONES TECNICAS

NORMAS Y GENERALIDADES:

OBRA.- La obra se realizará de acuerdo, con los planos, planillas, cuadros, especificaciones y conforme a las indicaciones de Fiscalización. En caso de conflicto registrará aquella norma debidamente aprobada que resulte más exigente y conveniente.

SEGURIDAD.- La instalación de los sistemas se realizará en la edificación una vez que esta sea adecuada para iniciar los trabajos respectivos. Las diferentes instalaciones se las realiza a través de ductos y sobre el cielo falso mediante tuberías por lo que deberán respetarse las medidas de seguridad respectivas para instalaciones de este tipo.

Las normas a seguir pertenecen a las normas establecidas por la NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION NEC 2011 – Capítulo 15, las normas específicas que para edificios nuevos exige la NationalElectricalCode y las normas de seguridad de la Nacional FireProtectionAssociation (NFPA). Además se deberá seguir los reglamentos estipulados de la Empresa Eléctrica Regional y Empresa Telefónica y todas las normas vigentes en el país para este tipo de edificaciones.

Cuando no se haga referencia a alguna norma específica, los elementos suministrados por el Contratista para los trabajos deberán cumplir los requisitos de por lo menos una de las normas aplicables que se mencionan a continuación:

NORMA	NOMBRE
ANSI	American NationalStandarsInstitute
EIA	<u>Electronic Industries Alliance</u>
TIA	<u>TelecommunicationsIndustryAssociation</u>

IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i>

NOTAS GENERALES.- Se entiende que todas las notas, acotaciones y aclaraciones constantes en los planos y que se refieren a determinadas precisiones sobre los trabajos, forman parte de estas especificaciones, aunque no estén expresamente descritos en este documento.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

a.- Todos los materiales nacionales o de importación serán de la calidad especificada en estas normas. Cuando la especificación no existiere, fuere parcial o incompleta, el constructor deberá someterlo a aprobación de la Empresa Contratante y Fiscalización de la obra, en los casos de los materiales de acabados y en todos los demás casos.

b. El constructor se obliga a someter a la aprobación de la Empresa Contratante y Fiscalización las muestras de materiales, previamente a su adquisición.

c. Cableado estructurado

El sistema de cableado para voz, datos y video, se instalará con cable categoría 6A FUTP para todos los puntos.

e. Sistema de detección y alarma contra incendios

El sistema de detección y alarma contra incendios cuenta con diferentes componentes que deberán cumplir con las especificaciones de las normas

NFPA.

INSTALACIONES ELECTRONICAS

SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION

49. MONITORES DE VISUALIZACION CCTV

Descripción: El rubro consiste en la instalación y conexión de los monitores en el cuarto de equipos del bloque administrativo para la visualización del sistema de CCTV.

Características técnicas: Los monitores serán unas televisiones LED full HD de 42". IMAGEN: Resolución: 1920x1080. Relación de contraste dinámico: 3,000,000:1. WCC (control amplio de colores). VIDEO: puerto VGA. Mecanismo dual XD. Corrección de la relación de aspecto: 6 modos (16:9/Justscan/Original/4:3/zoom/Cinema Zoom). Control de la temperatura de color: 3 Modos (Calido, Medio, Frio). Modo de estado de imágenes: 8 Modes (Intelligent sensor, Vivid, Standard, Cinema, Sport, Game, isf Expert1, isf Expert2). Cine real 24p (Modo pulldown 24p 5:5/2:2). USB 2.0: AudioMP3. ImagenMP4, JPEG, DviX. VideoDivX3.11, DivX4.12, DivX5.x, DivX6, Xvid1.00, Xvide1.01, Xvid1.02, Xvid1.03, Xvid 1.10-beta-1/beta-2, Mpeg-1, Mpeg-2, Mpeg-4, H.264, AVC. NETWORKING: SIMPLINK (HDMI CEC)

Procedimiento: Se instalarán cuatro monitores con puertos VGA y USB2.0. Uno para cada NVR. Se deberán realizar las pruebas necesarias con todos los equipos de grabación y visualización ya instalados de tal forma que se pueda garantizar el correcto funcionamiento.

Normativa: Los equipos deben ser listados UL.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos

defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año por el tiempo de la garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

MONITOR LED FULL HD DE 42''

50.CAMARA BULLET IP

Descripción: El rubro consiste en la instalación y calibración de las cámaras tipo bala para exteriores en los sitios indicados en los planos.

Características técnicas:

Día – Noche

CR, IR 25M, 0.1LUX/F1.2, 0 LUX (IR ON), lente VARIFOCAL FUJINON
F=2.8-10MM, IP67.

Power Over Ethernet.

Compresión MPEG4, H.264 y MJPEG resolución seleccionable.

Conexión Ethernet TCP/IP.

Entrada y salida de audio.

LEDs infrarrojos para visión nocturna (alcance mínimo de 10 mts).

Para interiores

Protección anti vandalismo.

Detección de movimiento en imágenes por hardware.

Acceso con contraseñas.

Ubicación en techo terminado de acuerdo a planos.

Creación de cuentas de usuarios con posibilidad de restringir acceso a configuración.

Sensor CCD 1/3" Súper HAD.

Resolución 1.3 MEGAPIXEL.

Mínimo con 36 LEDs IR.

Alcance mínimo con IR LEDs de 10 mts.

Ángulo mínimo de apertura 60°

Detección de movimiento con mínimo de 3 ventanas.

Disparador electrónico

Formato de video NTSC

Debe integrar en la cámara Controlador de Luz de Fondo Automático (BLC)

Debe integrar en la cámara Controlador automático de Ganancia (AGC).

Compresiones disponibles MPEG-4, MJPEG y H.264.

Resolución mínima aceptada de 640x480 en formato NTSC con 30 fps o 1280x720 a 10 fps.

Se requiere que permita la opción de montaje en pared y en techo.

Protocolos de Ethernet requeridos, TCP, UDP, RTP, HTTP, CDP

Conexión Ethernet (10/100baseT), conector RJ 45.

Procedimiento: Previo a la instalación de los equipos se deberá solicitar las pruebas de categorías de los puntos de la red de cableado estructurado. La cámara se instalará mediante el uso de tacos plásticos y tornillos tipo cola de pato de 1"x8, provistos con el equipo. Se deberán calibrar las cámaras de acuerdo a los requerimientos del personal.

Normativa: Los equipos deben ser listados UL.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año por el tiempo de la garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando.

Equipo requerido: Herramienta menor

Material:

CAMARA BULLET IP

51.CAMARA IP MINIDOMO ANTIBANDALICA

Descripción: El rubro consiste en la instalación y calibración de las cámaras tipo minidomo antibandalicas para interiores en los sitios indicados en los planos.

Características técnicas:

Día – Noche

IR 15-20M, ICR, 0,1 LUX (IR APAGADO), 0 LUX (IR ENCENDIDO).

LENTE VARO-FOCAL F=3.8-9.5MM, FULL D1, IP66.

Power Over Ethernet

Conexión Ethernet TCP/IP.

Entrada y salida de audio.

LEDs infrarrojos para visión nocturna.

Para interiores

Protección anti vandalismo.

Detección de movimiento en imágenes por hardware.

Acceso con contraseñas.

Ubicación en techo terminado de acuerdo a planos.

Creación de cuentas de usuarios con posibilidad de restringir acceso a configuración.

Sensor CCD 1/3" Súper HAD.

Resolución 1.3 MEGAPIXEL.

Mínimo con 36 LEDs IR.

Alcance mínimo con IR LEDs de 10 mts.

Ángulo mínimo de apertura 60°

Detección de movimiento con mínimo de 3 ventanas.

Disparador electrónico

Formato de video NTSC

Debe integrar en la cámara Controlador de Luz de Fondo Automático (BLC)

Debe integrar en la cámara Controlador automático de Ganancia (AGC).

Compresiones disponibles MPEG-4, MJPEG y H.264.

Resolución mínima aceptada de 640x480 en formato NTSC con 30 fps o 1280x720 a 10 fps.

Se requiere que permita la opción de montaje en pared y en techo.

Protocolos de Ethernet requeridos, TCP, UDP, RTP, HTTP, CDP

Conexión Ethernet (10/100baseT), conector RJ 45.

Procedimiento: Previo a la instalación de los equipos se deberá solicitar las pruebas de categorías de los puntos de la red de cableado estructurado. La cámara se instalará mediante el uso de tornillos tipo mariposa de 3"x3/16". Se deberán calibrar las cámaras de acuerdo a los requerimientos del personal.

Normativa: Los equipos deben ser listados UL.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año por el tiempo de la garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

CAMARA IP MINIDOMO ANTIBALICA

52. VIDEOGRABADOR DIGITAL DE 16 CH

Descripción: El rubro consiste en la instalación y configuración del grabador digital de video.

Características técnicas: Grabador de video en red de 16 canales, con CMS, (memoria interna de 12TB DISCO DURO)más memoria externa de hasta 8TB DISCO DURO.

Procedimiento: los cuatro grabadores de video se deberán instalar al interior del RACK 2 que se ubicará en el cuarto de equipos eléctricos y electrónicos del bloque administrativo.Deberán configurarse todos los parámetros de red para que puedan ser monitoreados desde cada monitor. Se deberá habilitar los 16 canales para grabación por detección de movimiento las 24 horas. Se deberá instalar el programa de visualización remota en los computadores.

Normativa: Los equipos deben ser listados UL.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año por el tiempo de la garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

NVR DE 16 CANALES CON DISCO DE 12 TERA

53.COMPUTADOR Y SOFTWARE DE ADMINISTRACION PARA EL SISTEMA DE CCTV

Descripción: El rubro consiste en la instalación y programación de un software en un ordenador dedicado al control del sistema de CCTV de los Institutos.

Características técnicas:

Va a ser un computador, que será instalado en el bloque administrativo, con procesador I7 o superior con 4mb de memoria cache o superior, 16gb de memoria RAM dos dimm 2x8gb o superior, 4Tb de disco duro 5400rpm. Equipado con monitor LCD de 36" y lector óptico de DVD /RW drive. En el cual se instalara un software del mismo proveedor de los NVRs para el sistema de CCTV para su fácil programación independientemente de que se use a futuro algún sistema de integración. Así mismo todos los tags y licencias que se necesiten para que todo el sistema de CCTV sea funcional y expandible.

Procedimiento: Se realizará la ubicación y conexión de los ordenadores verificándose el correcto funcionamiento del sistema completo.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año por el tiempo de la garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando.

Equipo requerido: Herramienta menor.

**COMPUTADOR
SOFTWARE DE ADMINISTRACION DEL
SISTEMA DE CCTV**

ANEXOS Ñ: Especificaciones Técnicas Networking.

SERVICIO DE CONTRATACION DE OBRAS

SECOB

INSTITUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO SUPERIOR

“COTACACHI” (ITTS)

PROYECTO ELECTRONICO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ESPECIFICACIONES TECNICAS

INSTALACIONES ELECTRÓNICAS –

NETWORKING

ESPECIFICACIONES TECNICAS

NORMAS Y GENERALIDADES:

OBRA.- La obra se realizará de acuerdo, con los planos, planillas, cuadros, especificaciones y conforme a las indicaciones de Fiscalización. En caso de conflicto regirá aquella norma debidamente aprobada que resulte más exigente y conveniente.

SEGURIDAD.- La instalación de los sistemas se realizará en la edificación una vez que esta sea adecuada para iniciar los trabajos respectivos. Las diferentes instalaciones se las realiza a través de ductos y sobre el cielo falso mediante tuberías por lo que deberán respetarse las medidas de seguridad respectivas para instalaciones de este tipo.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

a. Todos los materiales nacionales o de importación serán de la calidad especificada en estas normas. Cuando la especificación no existiere, fuere parcial o incompleta, el constructor deberá someterlo a aprobación de la Empresa Contratante y Fiscalización de la obra, en los casos de los materiales de acabados y en todos los demás casos.

b. El constructor se obliga a someter a la aprobación de la Empresa Contratante y Fiscalización las muestras de materiales, previamente a su adquisición.

c. Cableado estructurado

El sistema de cableado para voz, datos y video, se instalará con cable Categoría 6A F/UTP para todos los puntos y contará con un backbone de fibra óptica que interconectará a los diferentes SDF con el CDF central.

d. Equipos de conmutación y enrutamiento

La red de comunicaciones para cubrir las necesidades tecnológicas, contará con equipos de red tales como switches de capa 2 y capa 3 para manejar el tráfico en la red de la edificación. Estos equipos deberán cumplir las normas y capacidades especificadas.

EQUIPOS DE NETWORKING (SWITCHES Y WIFI)

73. SWITCH PRINCIPAL DE 24 PUERTOS 10/100/1000 4SFP C33

Descripción: Este rubro consiste en la instalación de un switch principal capa

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 5 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año.

Características técnicas: el rubro deberá cumplir como mínimo las siguientes

Características

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	
Generalidades	24 PUERTOS DATA IP BASE
Generalidades	CAPA 3 CON IOS UNIVERSAL DEV MGR
Generalidades	modulo DE 10G INCLUIDO PID
Generalidades	4 modulos GLC-T 1000BASEt SFP

Generalidades	Módulo de convertidor Cisco TwinGig para la migración de enlaces ascendentes de Gigabit Ethernet a 10 Gigabit Ethernet
Generalidades	EnergyWise para las emisiones de gases DE SOBRECALENTAMIENTO, Optimización operacional de costos mediante la medición, reporte y la reducción del consumo de energía a través de toda la infraestructura
Escalabilidad	Cada supervisora debe incluir memoria RAM de al menos 2 GB
Confiabilidad y disponibilidad	Capacidad de manejar en esquemas de Supervisoras
	Cada supervisora debe tener una velocidad del switchfabric de 840 Gbps.
	Capacidad de forwarding en hardware de al menos 250 Mpps

Rendimiento	Capacidad de forwarding L3 en hardware de al menos 250 Mpps para paquetes IPv4
	Capacidad de forwarding L3 en hardware de al menos 125 Mpps para paquetes IPv6
	Soporte de al menos 55,000 direcciones MAC
	Soporte de al menos 4094 VLANs activas
	Soporte de al menos 10,000 instancias de SpanningTreeProtocol
	Soporte para al menos 256,000 entradas de rutas IPv4.
	Soporte para al menos 128,000 entradas de rutas IPv6.

	<p>Soporte para al menos 32,000 entradas de rutas multicast.</p>
	<p>MLD Snooping para IPv6 en hardware.</p>
	<p>Capacidad de manejo de Multicast basado en Hardware</p>
	<p>Capacidad de manejo de ACLs basadas en Hardware</p>
	<p>Soporte para al menos 128,000 entradas de QoS en Hardware.</p>
	<p>Al menos 8 sesiones bidireccionales de portmirroring.</p>
	<p>Soporte de 8 colas por Puerto, con manejo de dinámico de tamaño de colas.</p>

	La supervisora debe incluir al menos 4 puertos de 10GE.
Interfaces de Fibra	Cada puerto de 10G de la supervisora debe incluir el módulo necesario para manejar el estándar 10GBASE-SR que permita manejar enlaces de mínimo 300 metros utilizando fibra OM3.
Interfaces	1 puerto de consola RJ45.
DETALLES DE LOS PUERTOS DE ENTRADA/SALIDA 10/100/1000 Mbps	
Cantidad	Debe incluir 24 puertos 10/100/1000 Mbps con capacidad de PoE 802.3af y 802.3at con conectores RJ45.
Rendimiento	Los módulos ofertados deben ofrecer una sobresuscripción de 1:1.

Energía	Debe soportar manejo eficiente de energía mediante 802.3az
Estándares	Debe sorportar los estándares 802.3x y 802.1AE
Características	Debe tener un MTBF mínimo de 140000 horas.
DETALLES DE LOS PUERTOS DE ENTRADA/SALIDA DE 10 Gbps	
Cantidad	Deberá contar con al menos 24 puertos Ethernet de 10 GB con doble función, de tal manera que cada puerto pueda trabajar como un puerto de 10GB o como un puerto de 1 GB. El requerimiento actual son puertos de 10GB.
Rendimiento	Cada tarjeta deberá soportar el estándar IEEE 802.1AE.

	<p>Los puertos deberán soportar 10GBASE-R cuando trabajen a 10G y 1GBASE-X cuando trabajen a 1 G. Se puede trabajar con módulos de 10G y de 1 G al mismo tiempo.</p>
	<p>Los módulos ofertados deben ofrecer una sobresubscripción máxima de 2.5:1 para puertos de 10GB.</p>
Interfaces	<p>Se deben incluir 15 módulos de fibra por chasis, el módulo debe manejar el estándar 10GBASE-SR que permita manejar enlaces de mínimo 300 metros utilizando fibra OM3.</p>
ESPECIFICACIONES DE FUNCIONALIDADES Y SERVICIOS	
Disponibilidad	Actualización de Software en Servicio

	<p>Protocolo VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol)</p>
	<p>Envío de paquetes sin parar</p>
	<p>Protocolo de Ruteo de Standby</p>
	<p>Conmutación de Estado (SSO)</p>
	<p>Capacidad de Vlans en capa 2 y troncales de VLANs</p>
	<p>IEEE 802.1Q VLAN Encapsulamiento</p>
Servicios L2	<p>Protocolo Dinámico de Troncalización (DTP)</p>
	<p>Protocolo Troncal de VLAN(VTP) y dominios VTP</p>
	<p>Seguridad en puertos troncales</p>

	Seguridad de puertos en enlaces troncales
	Seguridad en VLANs y VLANs de Voz
	Paso de IEEE802.1Q dentro de IEEE802.1q QinQ
	Soporte para 4096 VLANs
	UplinkFast y BackboneFast
	802.3af (Power over Ethernet [PoE])
	Tecnología de Agregación de Puertos
	Protocolo de Control de Agregación por Enlace
	VLAN's basadas en puertos
	VLAN's de voz por puerto (Voice VLAN)

	VLAN'routing
	Agregación de Puertos (Link Aggregation)
	IEEE 802.1w Rapid-STP, PVRST+, PVSTP, MSTP
	Unidirectional Link Detection Protocol (UDLD)
	STP Portfast y PortFast Guard
	STP RootGuard
	Soporte de portsecurity (Mac)
	SPAN por puerto y por grupo de puertos
	SPAN por VLAN
	Al menos 8 Sesiones SPAN

	Enrutamiento Dinámico y Enrutamiento Estático
	Enrutamiento entre VLANs
Servicios L3	Enrutamiento Multicast
	Supresión de multicast por puerto
	Soporte de IPV6 en Hardware
	IPV6 Unicast y Multicast
	Listas de Acceso para IPV4 e IPV6
	IPV6 sobre IEEE802.1Q
	Soporte de RIP v1
	Soporte de RIP v2

	Soporte de OSPF
	Soporte de BGP
	IPv6 Routing: Multiprotocol BGP Extensions para IPv6
	IPv6 Routing: Multiprotocol BGP Link-local Address Peering
	IPv6 Routing: OSPF para IPv6 (OSPFv3)
	IPv6 Routing: RIP para IPv6 (RIPng)
	IPv6 Routing: RouteRedistribution
	IPv6 Routing: StaticRouting
	IPv6 Routing: UnicastRouting

	<p>Internet Group Management Protocol Snooping (IGMP v1, v2,v3)</p>
<p>IP Multicast</p>	<p>Filtrado IGMP en puertos de acceso y Trunk</p>
	<p>ProtocolIndependentMulticast-Dense Mode (PIM-DM,SSM) y/o DVMRP (Distance Vector MulticastProtocol)</p>
	<p>QoS capa 2 (Calidad de servicio)</p>
<p>Quality of service (QoS)</p>	<p>CoS (Clase de servicio)</p>
	<p>ToS capa 3 (Tipo de servicio)</p>
	<p>Traffic shaping, sharing, policing, congestion avoidance, dynamic buffer limiting (DBL)</p>

	Administración de Ancho de Banda Basado en puerto físico, dirección Mac, dirección IP, puerto TCP/UDP, ToS/Diffserv.
	Clases de Servicio (802.1p), CoS y DSCP con marcado para capa 2,3 y 4
	Clasificación de tráfico
	QoSACL's
	Manejo de Calidad de Servicio Modular
	Calidad de Servicio por VLAN y Puerto
	Tamaños de Colas Dinámicas en Transmisión
	Servicios diferenciados IP

	Clasificación y Marcado basado en capa 3 y capa 4
	Políticas de entrada y salida basados en capa 3 y 4
	Filtrado de paquetes: Capas 2, 3, 4. basado en puertos, direcciones MAC/IP origen-destino, tramas ilegales
	Protección por contraseña y administración a nivel de usuario
Seguridad	Autenticación con IEEE 802.1x
	Autenticación local, y servidor de RADIUS.
	SNMP v3
	Encriptación SSH v1 y SSH v2
	VLAN's Manager Policy Server

	DHCP snooping
	DHCP Option 82 Pass through
	Integración con ACS Secure Access Control
	Soporte para RADIUS y TACACCS+
	Autenticación de usuarios mediante IEEE 802.1X
	802.1X Con asignación de VLANs y VLAN de Voz
	Listas de Acceso por VLANs
	Seguridad por puerto
	Control de Admisión a la red en capa 2 con 802.1X
	Puerto de consola (Xmodem)

	FTP
Gestión	TFTP
	SNMP v1, v2, and v3
	RMON I and II
	Ethernet IEEE 802.3, 10BASE-T
	Fast Ethernet IEEE 802.3u, 100Base-TX, 100 Base FX
Estándares	Gigabit Ethernet IEE 802.3z, 802.3ab
	IEEE 802.3af, 802.3ab (Power of Ethernet)
	IEEE 802.3ah

	IEEE 802.3ad
	IEEE 802.1d, STP
	IEEE 802.1w Rapid Reconfiguration of STP, STP
	IEEE 802.1s multiple VLAN
	IEEE 802.3ab Link Aggregation Control Protocol (LACP)
	IEEE 802.1p CoS
	IEEE 802.1q Vlan
	IEEE 802.1x UserAuthentication
	1000 Base-SX

	1000 Base-LX/LH
	1000 Base-ZX

ANEXOS O: Especificaciones Técnicas Audio.

SERVICIO DE CONTRATACION DE OBRAS

SECOB

INSTITUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO SUPERIOR

“COTACACHI”(ITTS)

PROYECTO ELECTRONICO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

**ESPECIFICACIONES TECNICAS –
INSTALACIONES ELECTRÓNICAS-
SONORIZACIÓN**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

NORMAS Y GENERALIDADES:

OBRA.- La obra se realizará de acuerdo, con los planos, planillas, cuadros, especificaciones y conforme a las indicaciones de Fiscalización. En caso de conflicto regirá aquella norma debidamente aprobada que resulte más exigente y conveniente.

SEGURIDAD.- La instalación de los sistemas se realizará en la edificación una vez que esta sea adecuada para iniciar los trabajos respectivos. Las diferentes instalaciones se las realiza a través de ductos y sobre el cielo falso mediante tuberías por lo que deberán respetarse las medidas de seguridad respectivas para instalaciones de este tipo.

Las normas a seguir pertenecen a las normas establecidas por la NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION NEC 2011 – Capítulo 15, las normas específicas que para edificios nuevos exige la NationalElectricalCode y las normas de seguridad de la Nacional FireProtectionAssociation (NFPA). Además se deberá seguir los reglamentos estipulados de la Empresa Eléctrica Regional y Empresa Telefónica y todas las normas vigentes en el país para este tipo de edificaciones.

Cuando no se haga referencia a alguna norma específica, los elementos suministrados por el Contratista para los trabajos deberán cumplir los requisitos de por lo menos una de las normas aplicables que se mencionan a continuación:

NORMA	NOMBRE
ANSI	American NationalStandarsInstitute
EIA	<u>Electronic Industries Alliance</u>

TIA	<u>TelecommunicationsIndustryAssociation</u>
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
NFPA	<i>NationalFireProtectionAssociation</i>

NOTAS GENERALES.- Se entiende que todas las notas, acotaciones y aclaraciones constantes en los planos y que se refieren a determinadas precisiones sobre los trabajos, forman parte de estas especificaciones, aunque no estén expresamente descritos en este documento.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

a.- Todos los materiales nacionales o de importación serán de la calidad especificada en estas normas. Cuando la especificación no existiere, fuere parcial o incompleta, el constructor deberá someterlo a aprobación de la Empresa Contratante y Fiscalización de la obra, en los casos de los materiales de acabados y en todos los demás casos.

b. El constructor se obliga a someter a la aprobación de la Empresa Contratante y Fiscalización las muestras de materiales, previamente a su adquisición.

c. Cableado estructurado

El sistema de cableado para voz, datos y video, se instalará con cable categoría CAT 6A F/UTP para todos los puntos.

e. Sistema de detección y alarma contra incendios

El sistema de detección y alarma contra incendios cuenta con diferentes componentes que deberán cumplir con las especificaciones de las normas

NFPA.

INSTALACIONES ELECTRONICAS

59.PTO PARA PARLANTE EN TUBERIA EMT UL

Descripción: El rubro consiste en la instalación de la tubería metálica y el paso del cable desde el cajetín octogonal hasta el siguiente punto. El punto incluye la instalación del cable concéntrico desde el cajetín octogonal hasta la ubicación final del parlante.

Características técnicas: Tubería de pared delgada, galvanizada por inmersión en caliente, accesorios de unión y conexión de ajuste por tornillos, tipo EMT, sin rebabas interiores, construcción según ANSI C 80.3 o UL 727, de 13 mm de diámetro y de 3 M de longitud. Cajetín octogonal grande.

Cable gemelo tipo peatine 2x14AWG flexible, conductor 1 color negro - conductor 2 color rojo.

Procedimiento: El punto comprende la instalación de la tubería hasta uno de los cajetines octogonales que estará fijado a la losa. Desde este cajetín se une mediante 1.5 metros de cable concéntrico, que se sujeta con conector ROMEX de 1/2" la tapa redonda, hasta la posición final del parlante. La tubería se fija a la losa mediante abrazaderas metálicas y clavos de acero disparados por una pistola de fulminantes y a una distancia no mayor a 1.5 metros. La tubería en paredes deberá ser completamente embebida mientras que en las áreas en donde exista cielo falso será sobre puesta. En una tubería de 1/2" se instalarán mínimo un cable gemelo 2x14 AWG. La tubería se doblara manualmente con el uso de dobladoras. En toda tubería terminada se deberá pasar alambre galvanizado No. 18 AWG. El paso de cable se lo deberá realizar respetando los límites de tensión dictados por el fabricante. Se deberá identificar claramente los dos extremos con etiqueta de impresora térmica. Hasta que se realice la conectorización se deberá proteger el cable introduciendo el exceso en la tubería

Normativa: La instalación de la tubería y el cable se deberá realizar de acuerdo las recomendaciones de la NEC 2011. La tubería, los accesorios y el cable deberán tener certificación UL.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año por el tiempo de la garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a las unidades instaladas.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

TUBO EMT DE ½"

CABLE GEMELO TIPO PEATINE 2XNo. 14 AWG

CAJETIN OCTOGONAL

UNION EMT DE ½"

CONECTOR EMT DE ½"

ABRAZADERA EMT DE ½"

CONECTOR ROMEX DE ½"

CABLE CONCENTRICO

TIROS Y CLAVOS

ALAMBRE GALVANIZADO No. 18 AWG

60.PTO PARA SALIDA DE AUDIO Y VIDEO

Descripción: El rubro consiste en la instalación de la tubería metálica y el paso de los cables desde el cielo falso hasta la pared con cajas 10x10 a cada extremo.

Características técnicas: Tubería de 2" de diámetro y 3m de longitud, galvanizada por inmersión en caliente, accesorios de unión y conexión de ajuste por tornillos, tipo EMT, sin rebabas interiores, construcción según ANSI C 80.3 o UL 727. Por la cual pasaran:
Cable VGA de 12m, cable HDMI de 12m y cables RCA Right/Left 12m cada uno.

Procedimiento: El punto comprende la instalación de la tubería desde la caja cuadrada instalada en la pared hasta la caja cuadrada fijada en la losa. La tubería se fija a la losa mediante abrazaderas metálicas y clavos de acero disparados por una pistola de fulminantes. La tubería en paredes deberá ser completamente embebida mientras que en las áreas en donde exista cielo falso será sobre puesta. En una tubería de 2" se instalarán un cable VGA de 12m, un cable HDMI de 12m y cables RCA R/L de 12 m. La tubería se doblará manualmente con el uso de dobladoras. El paso de cable se lo deberá realizar respetando los límites de tensión dictados por el fabricante. Se deberá identificar claramente los dos extremos con etiqueta de impresora térmica. Hasta que se realice la conectorización se deberá proteger el cable introduciendo el exceso en la tubería

Normativa: La instalación de la tubería y el cable se deberá realizar de acuerdo las recomendaciones de la NEC 2011. La tubería, los accesorios y el cable deberán tener certificación UL.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año por el tiempo de la garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a las unidades instaladas.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

TUBO EMT DE 2"

CABLE VGA DE 12M

CAJAS 10x10

UNION EMT DE 2"

CONECTOR EMT DE 2"

ABRAZADERA EMT DE 2"

TIROS Y CLAVOS

CABLE HDMI DE 12M

CABLES RCA R/L DE 12M

61. PTO PARA PARLANTE DE 2 VIAS

Descripción: El rubro consiste en la instalación de la tubería metálica y el paso del cable desde la caja 10x10 hasta la siguiente caja.

Características técnicas: Tubería de pared delgada, galvanizada por inmersión en caliente, accesorios de unión y conexión de ajuste por tornillos, tipo EMT, sin rebabas interiores, construcción según ANSI C 80.3 o UL 727, de 13 mm de diámetro y de 3 M de longitud. Cajetín octogonal grande.

Cable gemelo tipo peatine 2x14AWG flexible, conductor 1 color negro - conductor 2 color rojo,

Procedimiento: El punto comprende la instalación de la tubería hasta una de las cajas cuadradas 10x10 que estarán fijadas en las paredes de la sala de conferencias. La tubería se fija a la losa mediante abrazaderas metálicas y clavos de acero disparados por una pistola de fulminantes y a una distancia no mayor a 1.5 metros. La tubería en paredes deberá ser completamente embebida mientras que en las áreas en donde exista cielo falso será sobre puesta. En una tubería de 1/2" se instalarán mínimo un cable gemelo 2x14 AWG. La tubería se doblará manualmente con el uso de dobladoras. En toda tubería terminada se deberá pasar alambre galvanizado No. 18 AWG. El paso de cable se lo deberá realizar respetando los límites de tensión dictados por el fabricante. Se deberá identificar claramente los dos extremos con etiqueta de impresora térmica. Hasta que se realice la conectorización se deberá proteger el cable introduciendo el exceso en la tubería

Normativa: La instalación de la tubería y el cable se deberá realizar de acuerdo las recomendaciones de la NEC 2011. La tubería, los accesorios y el cable deberán tener certificación UL.

Garantías: Deberán correr garantías por mala instalación del equipo como también por defecto de fábrica, Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año por el tiempo de la garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a las unidades instaladas.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

TUBO EMT DE 1/2"

**CABLE GEMELO TIPO PEATINE 2XNo.
14 AWG**

CAJETIN OCTOGONAL

UNION EMT DE 1/2"

CONECTOR EMT DE 1/2"

ABRAZADERA EMT DE 1/2"

CONECTOR ROMEX DE 1/2"

CABLE CONCENTRICO

TIROS Y CLAVOS

ALAMBRE GALVANIZADO No. 18 AWG**62. PARLANTE DE TECHO**

Descripción: El rubro consiste en la instalación y conexión del parlante en el cielo falso.

Características técnicas: Parlante de techo con transformador de línea multitap para 3W a 6W de potencia de entrada en línea de 100 V. Sensibilidad (1W/1m) 93 dB. Respuesta de frecuencia de 45 – 20000 Hz. Marco construido en placa de acero pintada de color blanco. La rejilla será de acero con tratamiento superficial. Diámetro de 23 centímetros.

Procedimiento: Se realizará la perforación en el cielo falso del diámetro indicado por el fabricante en coordinación con el personal de construcción de tal forma de no afectar la estructura de soporte. Inicialmente se realizará la conexión en el tap de 6W con entrada de potencia de 6W. El parlante se introducirá en la perforación realizada en el cielo falso y con sus propios accesorios se fijará adecuadamente. Se reforzará la sujeción con tornillos tipo mariposa de 3"x5/16" de tal forma de evitar cualquier vibración entre los elementos.

Normativa: La instalación deberá estar de acuerdo con la NEC – 2011, códigos locales y estatales, como se muestra en los diagramas y como lo recomienda el fabricante del equipo. El equipo será listado UL.

Garantías: Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año por el tiempo de la garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

--

**PARLANTE DE TECHO CON TRANSFORMADOR
DE LÍNEA 70V/100V- 6W MAX**

63. MICROFONO PROFESIONAL IP

Descripción: El rubro consiste en la instalación y conexión del micrófono profesional IP

Características técnicas: Intercomunicador para uso en aplicaciones VoIP, se conecta directamente a la red 10/100Mbps. Es programable y expandible para más estaciones. Tiene un LCD, 16 teclas etiquetables, micrófono de cuello de cisne, altavoz, zumbador, reloj en tiempo real y una memoria flash.

Procedimiento: Se realizará la ubicación y conexión del micrófono a las tomas de datos como eléctricas previstas en el punto, verificándose su correcto funcionamiento.

Normativa: La instalación deberá estar de acuerdo con la NEC – 2011, códigos locales y estatales, como se muestra en los diagramas y como lo recomienda el fabricante del equipo. El equipo será listado UL.

Garantías: Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año por el tiempo de la garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando.

Equipo requerido: Herramienta menor.

MICROFONO PROFESIONAL IP

64. AMPLIFICADOR DE 240 WATTS

Descripción: El rubro consiste en la instalación, conexión puesta en funcionamiento de los amplificadores previstos para el bloque administrativo y para la sala de conferencias.

Características técnicas:

Amplificador de 240 Watts. Alimentación 110 – 120 Vac / 60 Hz. Salida de régimen 240W. Respuesta de frecuencia 50 – 20000 Hz (+/- 3dB). Cuatro entradas con control de volumen. Canal de salida a 8ohms, 70V 0 100 V. Dos entradas de micrófonos balanceadas, dos entradas balanceadas (XLR o plug) conmutables entre auxiliares y micrófono, 3 entradas auxiliares desbalanceadas (RCA). Salida de altavoz en 100V y 4 ohmios. Selector para dos zonas de altavoces incorporado.

Salida preamp y entrada power in para conexión de equipo externo como ecualizadores. Control de tonos con graves y agudos. Muting de prioridad

Procedimiento: Se realizará la ubicación y conexión del amplificador verificándose el correcto funcionamiento del sistema completo: parlantes, micrófono y amplificador. El amplificador se instalará en el rack del Cuarto de Equipos Eléctricos y Electrónicos.

Normativa: La instalación deberá estar de acuerdo con la NEC – 2011, códigos locales y estatales, como se muestra en los diagramas y como lo recomienda el fabricante del equipo. El equipo será listado UL.

Garantías: Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año por el tiempo de la garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando.

Equipo requerido: Herramienta menor.

AMPLIFICADOR DE 240 WATTS

65. AMPLIFICADOR DE 120 WATTS

Descripción: El rubro consiste en la instalación, conexión puesta en funcionamiento del amplificador previsto para el Centro.

Características técnicas:

Amplificador de 120 Watts. Alimentación 110 – 120 Vac / 60 Hz. Salida de régimen 120W. Respuesta de frecuencia 50 – 20000 Hz (+/- 3dB). Cuatro entradas con control de volumen. Canal de salida a 8ohms, 70V 0 100 V. Dos entradas de micrófonos balanceadas, dos entradas balanceadas (XLR o plug) conmutables entre auxiliares y micrófono, 3 entradas auxiliares desbalanceadas (RCA). Salida de altavoz en 100V y 4 ohmios. Selector para dos zonas de altavoces incorporado.

Salida preamp y entrada power in para conexión de equipo externo como ecualizadores. Control de tonos con graves y agudos. Muting de prioridad

Procedimiento: Se realizará la ubicación y conexión del amplificador verificándose el correcto funcionamiento del sistema completo: parlantes, micrófonos y amplificador. El amplificador se instalará en el rack del Cuarto de Equipos Eléctricos y Electrónicos.

Normativa: La instalación deberá estar de acuerdo con la NEC – 2011, códigos locales y estatales, como se muestra en los diagramas y como lo recomienda el fabricante del equipo. El equipo será listado UL.

Garantías: Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 1 año contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año por el tiempo de la garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando.

Equipo requerido: Herramienta menor.

AMPLIFICADOR DE 120 WATTS

66. PARLANTE DE 2 VÍAS

Descripción: El rubro consiste en la instalación y conexión del parlante en la pared de la sala de conferencias.

Características técnicas: Parlante de dos vías con transformador de línea de 70 y 100 V.

Procedimiento: Se realizará la conexión e instalación del parlante en la pared de la sala de conferencias mediante soportes y sus propios accesorios. Se reforzará la sujeción para evitar cualquier vibración de los elementos.

Normativa: La instalación deberá estar de acuerdo con la NEC – 2011, códigos locales y estatales, como se muestra en los diagramas y como lo recomienda el fabricante del equipo. El equipo será listado UL.

Garantías: Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año por el tiempo de la garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando.

Equipo requerido: Herramienta menor.

Material:

PARLANTE DE 2 VIAS

67. AMPLIFICADOR PARA SALA DE CONFERENCIAS

Descripción: El rubro consiste en la instalación, conexión puesta en funcionamiento de los amplificadores previstos para el bloque administrativo y para la sala de conferencias.

Características técnicas:

Amplificador de 240 Watts. Alimentación 110 – 120 Vac / 60 Hz. Salida de régimen 240W. Respuesta de frecuencia 50 – 20000 Hz (+/- 3dB). Cuatro entradas con control de volumen. Canal de salida a 8ohms, 70V 0 100 V. Dos entradas de micrófonos balanceadas, dos entradas balanceadas (XLR o plug) conmutables entre auxiliares y micrófono, 3 entradas auxiliares desbalanceadas (RCA). Salida de altavoz en 100V y 4 ohmios. Selector para dos zonas de altavoces incorporado.

Salida preamp y entrada power in para conexión de equipo externo como ecualizadores. Control de tonos con graves y agudos. Muting de prioridad

Procedimiento: Se realizará la ubicación y conexión del amplificador verificándose el correcto funcionamiento del sistema completo: parlantes, micrófono y amplificador. El amplificador se instalará en el rack del Cuarto de Equipos Eléctricos y Electrónicos.

Normativa: La instalación deberá estar de acuerdo con la NEC – 2011, códigos locales y estatales, como se muestra en los diagramas y como lo recomienda el fabricante del equipo. El equipo será listado UL.

Garantías: Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año por el tiempo de la garantía.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando.

Equipo requerido: Herramienta menor.

AMPLIFICADOR DE 240 WATTS

68. GATEWAY CONVERTOR SEÑAL ANALOGA A IP

Descripción: El rubro consiste en la instalación, conexión puesta en funcionamiento de los gateways dentro de los racks en cada bloque y en cada aula.

Características técnicas:

Los Gateway para audio son interfaces IP audio que serán conectados a los amplificadores, para posteriormente ser conectados directo al punto de red. IP streamer a través de TCP, UDP, RTP, Multicast. Salida de nivel de línea (estéreo). RS-232 Serial Port. Voltaje de alimentación (30 VCC). Interface USB Flash.

Procedimiento: Se realizará la ubicación y conexión del gateway verificándose el correcto funcionamiento del sistema completo: amplificador, parlantes y micrófono. Se instalará en el rack del Cuarto de Equipos Eléctricos y Electrónicos.

Normativa: La instalación deberá estar de acuerdo con la NEC – 2011, códigos locales y estatales, como se muestra en los diagramas y como lo recomienda el fabricante del equipo. El equipo será listado UL.

Garantías: Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Soporte técnico: La empresa integradora deberá prestar servicios de mantenimiento de los equipos al menos 2 veces año.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando.

Equipo requerido: Herramienta menor.

GATEWAY CONVERTOR SEÑAL ANALOGA A IP

71. RACK 7UR PARA AMPLIFICADORES

Descripción: El rubro consiste en la instalación, conexión puesta en funcionamiento de los racks que serán instalados en la losa de cada aula y laboratorio. Incluye multitoma, al menos 2 ventiladores y accesorios para montaje.

Características técnicas:

Es un gabinete pequeño, compacto de 7 UR con paredes y puerta desmontables para un fácil acceso para mantenimiento. Tiene ranuras para auto-ventilación y llave. sus dimensiones son 380 de alto x 510 de ancho y 500 de profundidad.

Procedimiento: Se realizará la ubicación y conexión del rack verificándose el correcto funcionamiento del sistema completo: amplificador, parlantes y micrófono. Se instalarán en cada aula y laboratorio.

Normativa: La instalación deberá estar de acuerdo con la NEC – 2011, códigos locales y estatales, como se muestra en los diagramas y como lo recomienda el fabricante del equipo. El equipo será listado UL.

Garantías: Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando.

Equipo requerido: Herramienta menor.

RACK 7UR

72. COMPUTADOR Y SOFTWARE DE ADMINISTRACION PARA EL SISTEMA DE SONORIZACIÓN

Descripción: El rubro consiste en la instalación y programación de un software en un ordenador dedicado al control del sistema de sonorización de los Institutos.

Características técnicas:

Va a ser un computador, que será instalado en el bloque administrativo, con procesador I7 o superior equivalente con 4mb de memoria cache, 16gb de memoria RAM dos dimm 2x8gb, 2Tb de disco duro 5400rpm. Equipado con monitor LED de 36" y lector óptico de DVD /RW drive. En el cual se instalara un software del mismo proveedor de los equipos para el sistema de sonorización para su fácil programación independientemente de que se use a futuro algún sistema de integración. Así mismo todos los tags y licencias que se necesiten para que todo el sistema de sonorización sea funcional y expandible.

Procedimiento: Se realizará la ubicación y conexión del ordenador verificándose el correcto funcionamiento del sistema completo.

Garantías: Todos los equipos del sistema dispondrán de una garantía técnica de 2 años contra defectos de fabricación. Durante este lapso de tiempo los equipos defectuosos deberán ser retirados en un lapso máximo de 48 horas y reemplazados por equipos de iguales características mientras se resuelve la restitución o cambio.

Mano de obra: Electricista, Maestro Electricista

Medición y pago: El rubro será cuantificado de acuerdo a la cantidad de elementos instalados, programados y debidamente funcionando.

Equipo requerido: Herramienta menor.

COMPUTADOR

**SOFTWARE DE ADMINISTRACION DEL SISTEMA DE
SONORIZACION**

ANEXOS P: Plano de Implantación de Sistema Accesos y Seguridad.

ANEXOS Q: Plano de Implantación de Sistema Audio Planta Baja.

ANEXOS R: Plano de Implantación de Sistema Audio Planta Alta.



ANEXOS S: Plano de Implantación de Sistema CCTV Planta Baja.

ANEXOS T: Plano de Implantación de Sistema CCTV Planta Alta.

ANEXOS U: Plano de Implantación de Sistema Datos Planta Baja.

ANEXOS V: Plano de Implantación de Sistema Datos Planta Alta.

ANEXOS W: Plano de Implantación General del Sistema Electrónico.

ANEXOS X: Diagramas Unifilares Parte 1.

ANEXOS Y: Diagramas Unifilares Parte 2.

ANEXOS Z: Detalles Constructivos.

PUNTO DE PASADIZO - 100% CABLEADO
AUTOMATIZADO

PUNTO DE PASADIZO - 100% CABLEADO
SIN AUTOMATIZADO

PUNTO DE PASADIZO - 100% CABLEADO (PPI)
AUTOMATIZADO - AUTOMATIZADO

CAJAS DE PASADIZO Y PUNTO

SEÑALIZACIÓN DE PASADIZO

PUNTO PARA CONTROL DE VOLUMEN

INFORMACION GENERAL

INFRAESTRUCTURA DEL PROYECTO
 INSTITUTO TECNICO TECNOLÓGICO
 BUENOS AIRES
 COTACACHI 575
 IMPLANTACION
 COTACACHI, PROVINCIA MESSURERA

BLOQUE TIPO B

PROYECTO DE CONTROL DE VOLUMEN Y AUTOMATIZACION

FECHA:	SE	ESTADO:	E 1/1
PROYECTISTA:			
CLIENTE:			
PROYECTO:			
FECHA DE EMISIÓN:			
FECHA DE REVISIÓN:			
FECHA DE APROBACIÓN:			
FECHA DE CANCELACIÓN:			
FECHA DE VIGENCIA:			
FECHA DE EXPIRACIÓN:			

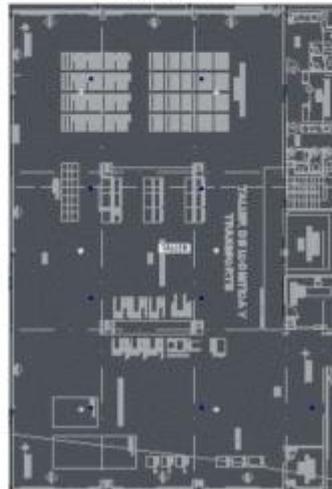
ANEXOS ZA: Diseño del Sistemas de Sonido Mediante Software EASE.

EASE Address 1.1.21

Project Information

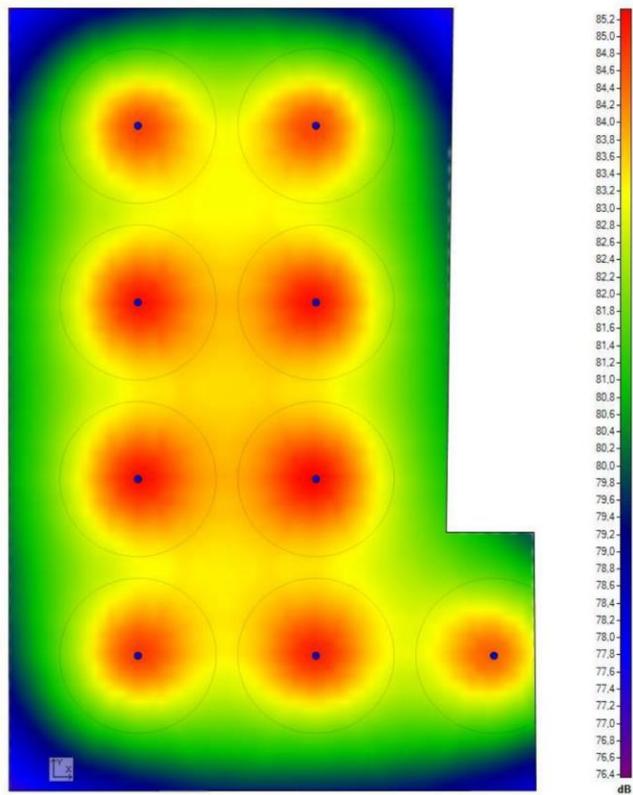
Title:	ITTS_SD_taller
Author:	Patricio Vallejos
Company:	Microcircuits
Notes:	EASE Address is a software that allows the modeling of acoustic sources, in particular distributed loudspeaker systems, in two dimensions. It only considers the direct field, created by the addition of the sound contributions of the individual loudspeakers.
Temperature:	25.0°C
Pressure:	Standard (1010 hPa)
Humidity:	Standard (60%)
Mapping:	Broadband, Weighting: Flat
Input Signal Type:	Program (IEC 60268)
Calculation Accuracy:	Fast Approximation
Summary Loudspeakers:	Amount Type
	9 LB1-UM06E-1 (Bosch)

Layout Overview



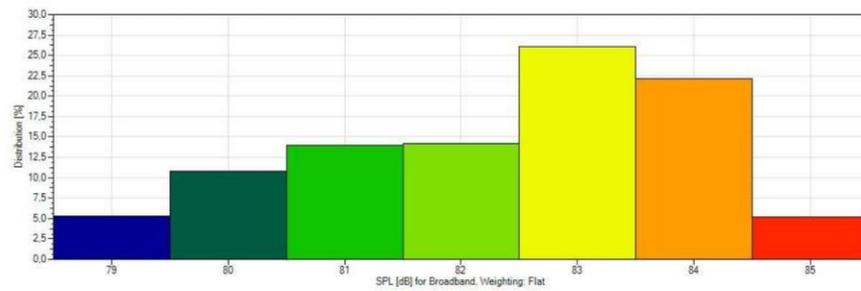
EASE Address 1.1.21

Room: TALLER



Label:	TALLER				
Room Height:	6,60 m				
Ear Height:	1,60 m				
Network Voltage:	100 V				
Power Consumption:	54W				
Summary Loudspeakers:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Amount</th> <th>Type</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9</td> <td>LB1-UM06E-1 (Bosch)</td> </tr> </tbody> </table>	Amount	Type	9	LB1-UM06E-1 (Bosch)
Amount	Type				
9	LB1-UM06E-1 (Bosch)				

EASE Address 1.1.21



Room Layout:	Nr.	X [m]	Y [m]
	1	-1,98	-0,64
	2	21,60	-0,62
	3	21,51	11,04
	4	17,59	11,03
	5	17,89	34,68
	6	-2,00	34,68

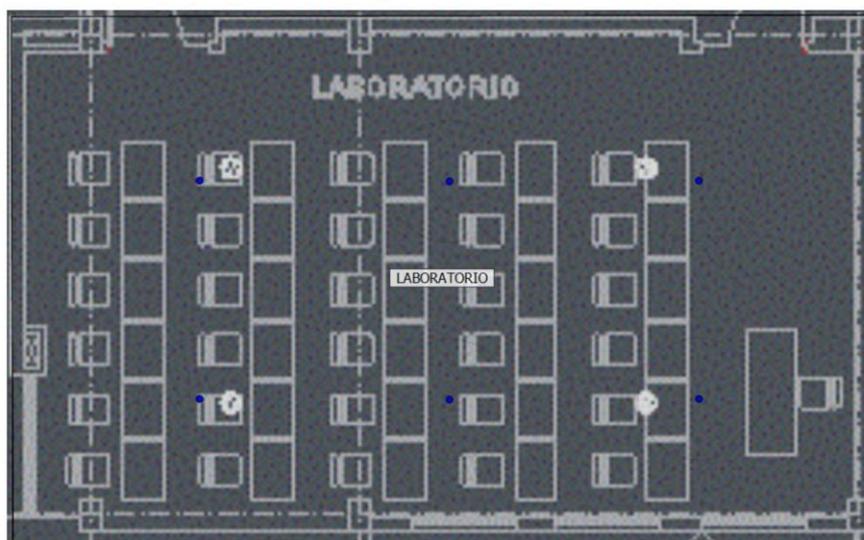
Loudspeakers:	Nr.	Type	X [m]	Y [m]	Tap Settings
	1	LB1-UM06E-1 (Bosch)	3,78	29,38	6W (100V 6W)
	2	LB1-UM06E-1 (Bosch)	11,75	29,38	6W (100V 6W)
	3	LB1-UM06E-1 (Bosch)	3,78	21,41	6W (100V 6W)
	4	LB1-UM06E-1 (Bosch)	11,75	21,41	6W (100V 6W)
	5	LB1-UM06E-1 (Bosch)	3,78	13,44	6W (100V 6W)
	6	LB1-UM06E-1 (Bosch)	11,75	13,44	6W (100V 6W)
	7	LB1-UM06E-1 (Bosch)	3,78	5,47	6W (100V 6W)
	8	LB1-UM06E-1 (Bosch)	11,75	5,47	6W (100V 6W)
	9	LB1-UM06E-1 (Bosch)	19,72	5,47	6W (100V 6W)

EASE Address 1.1.21

Project Information

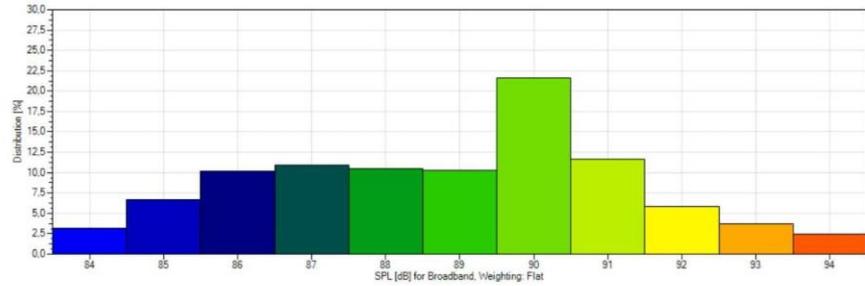
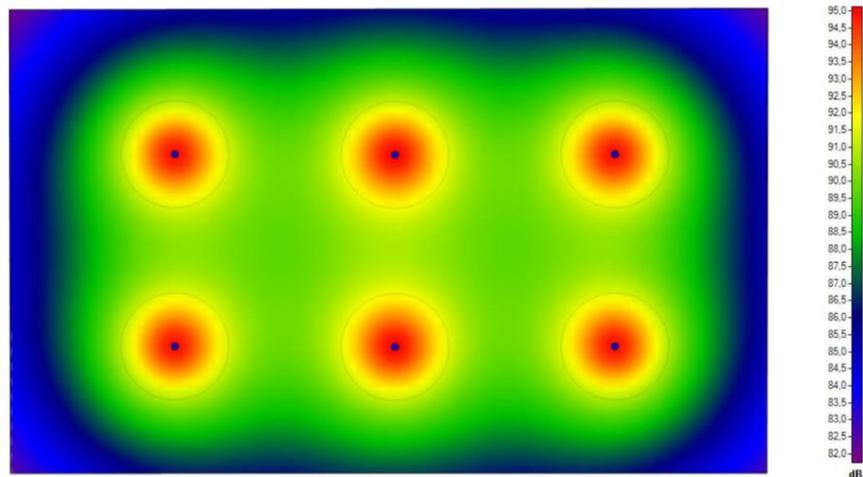
Title:	ITTS_SD_labo
Author:	Patricio Vallejos
Company:	Microcircuits
Notes:	EASE Address is a software that allows the modeling of acoustic sources, in particular distributed loudspeaker systems, in two dimensions. It only considers the direct field, created by the addition of the sound contributions of the individual loudspeakers.
Temperature:	25,0°C
Pressure:	Standard (1010 hPa)
Humidity:	Standard (60%)
Mapping:	Broadband, Weighting: Flat
Input Signal Type:	Program (IEC 60268)
Calculation Accuracy:	Fast Approximation
Summary Loudspeakers:	Amount Type
	6 LHM 0606/xx (Bosch)

Layout Overview



EASE Address 1.1.21

Room: LABORATORIO



Label:	LABORATORIO
Room Height:	2,90 m
Ear Height:	1,50 m
Network Voltage:	100 V
Power Consumption:	36W
Summary Loudspeakers:	Amount Type
	6 LHM 0606/xx (Bosch)

Room Layout:	Nr.	X [m]	Y [m]
	1	0,82	-10,39
	2	13,32	-10,39
	3	13,34	-2,65

EASE Address 1.1.21

4	0,80	-2,68
---	------	-------

Loudspeakers:	Nr.	Type	X [m]	Y [m]	Tap Settings
	1	LHM 0606/xx (Bosch)	3,54	-5,08	6W (100V 6W)
	2	LHM 0606/xx (Bosch)	7,18	-5,09	6W (100V 6W)
	3	LHM 0606/xx (Bosch)	10,81	-5,08	6W (100V 6W)
	4	LHM 0606/xx (Bosch)	3,54	-8,28	6W (100V 6W)
	5	LHM 0606/xx (Bosch)	7,18	-8,29	6W (100V 6W)
	6	LHM 0606/xx (Bosch)	10,81	-8,28	6W (100V 6W)