



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ  
EXTENSIÓN CHONE**

**CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
PROYECTO TÉCNICO**

**TÍTULO:**

**“CALCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO, ELECTRÓNICO Y DE  
COMUNICACIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA EUGENIO ESPEJO # 29 DEL  
CANTÓN TOSAGUA”**

**AUTOR:**

**MARCILLO CEVALLOS LUIS MIGUEL**

**TUTOR:**

**ING. JORGE WASHINGTON ANDRADE ANDRADE**

**CHONE – MANABÍ – ECUADOR**

## CERTIFICACION DEL TUTOR

Ing. **Jorge Washington Andrade Andrade** docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, extensión Chone, en calidad de tutor del trabajo de titulación.

### **CERTIFICO:**

Que el presente trabajo de titulación: “**Cálculo y Diseño del Sistema Eléctrico, Electrónico y de Comunicación de la Unidad Educativa Eugenio Espejo # 29 del Cantón Tosagua**”, ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo y se encuentra listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opiniones y conceptos plasmados en este trabajo de titulación son fruto del trabajo perseverancia y originalidad de su autor: **Marcillo Cevallos Luis Miguel** siendo de su exclusiva responsabilidad.

---

Ing. Jorge Washington Andrade Andrade  
TUTOR

Chone, febrero 2018

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

**Marcillo Cevallos Luis Miguel**, declaro ser autor del presente trabajo de titulación, “**Calculo y Diseño del Sistema Eléctrico, Electrónico y de Comunicación de la Unidad Educativa Eugenio Espejo # 29 del Cantón Tosagua**”, siendo el Ing. Jorge Washington Andrade Andrade tutor del presente trabajo; y eximimos expresamente a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí y a sus representantes legales de posibles reclamos y acciones legales

Además, certificamos que las ideas, opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones vertidos en el presente trabajo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Adicional cedo los derechos de este trabajo a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, para que forme parte de su patrimonio de propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y trabajos de titulación, ya que ha sido realizado con apoyo financiero, académico e institucional de la universidad.

---

Marcillo Cevallos Luis Miguel

Chone, febrero 2018



**APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN  
UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ  
EXTENSIÓN CHONE**

**ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRICA**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación siguiendo la modalidad de Proyecto técnico, titulado: **“Cálculo y Diseño del Sistema Eléctrico, Electrónico y de Comunicación de la Unidad Educativa Eugenio Espejo # 29 del Cantón Tosagua”**, elaborado por el egresado **Marcillo Cevallos Luis Miguel** de la Escuela de Ingeniería Eléctrica.

---

Ing. Odilón Schnabel Delgado  
**DECANO**

---

Ing. Jorge Washington Andrade  
**TUTOR**

---

Nombre  
**MIEMBRO DE TRIBUNAL**

---

Nombre  
**MIEMBRO DE TRIBUNAL**

---

**SECRETARIA**

## DEDICATORIA

A:

Dios, por brindarme la pertinencia de existir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón y mi mente en los momentos donde la vida nos pone altibajos, y por haber ubicado en mi senda a aquellas personas que han sido mis cimientos y compañía durante este transitar de vida y formación académica.

Mi madre Martha Cevallos por obsequiarme el don de la vida, amarme mucho mantener el sueño y la esperanza en mí, gracias por tu apoyo.

Mi padre Arsenio Marcillo (QEPD) por formarme como persona de bien a hacer siempre lo correcto a buscar y obtener todo por la gracia de la honradez y el sacrificio.

Mis hermanos Patricio, Jaime, Yerson, Senobia, Aracely a las cuales les profeso un infinito amor gracias por ser parte de mí y estar perpetuamente en los momentos de mayor dificultad, los quiero mucho.

Mi adorada y bella Evaluna, hija mía tu eres la luz de mis días, mi fortaleza.

Mis buenos amigos los cuales atesoro, y aquellos del cual tuve el privilegio de tener, sé que están en un lugar donde la vida es eterna.

Finalmente, a cada uno de los maestros, aquellos que estigmatizaron cada transcurrir de mi vida universitaria, y que brindaron sus enseñanzas más allá de un aula de clases con asesorías y dudas expuestas en la elaboración de la tesis.

Todos aquellos familiares y amigos que no conmemore al momento de transcribir esto. Ustedes saben quiénes son.

Gracias a todos.

Luis Marcillo

## **AGRADECIMIENTO**

Al llegar a la cúspide de esta etapa universitaria mi más efusiva gratitud a cada uno de los catedráticos por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y discernimiento científico y toda la tolerancia del mundo para encaminarme durante el desarrollo de la tesis.

A mi tutor el Ing. Jorge Andrade A. gracias por su aporte en la guía y consejos para el desarrollo de este boceto.

Al Ing. José Loor por su desinteresado y oportuno refuerzo en el sostenimiento de este proyecto.

A mis amigos por su compañerismo y amistad.

Y para finalizar agradezco al Ing. Freddy Triviño J. por brindarme su apoyo moral y de conocimiento desde el momento en que emprendí la consecución a esta gran analogía de la ingeniería eléctrica.

Muchas gracias

Luis Marcillo

Agradece a la llama su luz, pero no olvides el pie del candil que paciente la sostiene.

Rabindranath Tagore

## **SÍNTESIS**

El presente trabajo tiene por objeto elaborar los diseños de los sistemas eléctricos y electrónicos de la Unidad Educativa Fiscal Eugenio Espejo, basados en normas propuestas por el Ministerio de Energía en función de lo requerido por la institución para disponer de una documentación técnica correctamente elaborada como elemento válido para futuras intervenciones en el bien inmueble orientadas a oficinas administrativas, aulas de clases y laboratorios.

En este marco para la puesta en valor de la institución educativa; este proyecto se refiere a los estudios integrales del Estado Actual y Diagnóstico, propuesta de Intervención; eléctrica, previos a la ejecución de las obras de mejoramiento. Estudio del Estado Actual y Diagnóstico que comprende como parte fundamental, el que ejecutado en forma fiel y precisa refleja las condiciones actuales de la edificación en planos de ubicación, plantas generales, elevaciones exteriores e interiores, que comprende el estudio de la obra en toda su dimensión y permite conocer las características que lo define como una unidad apta para los procesos enseñanza aprendizajes.

Se contemplará el análisis de los sistemas de fuerza. Iluminación, seguridad, emergencia y contra incendio, complementada con planos, características de material a utilizar, que permitan un funcionamiento estable que garantice el funcionamiento normal de equipos y accesorios eléctricos y electrónicos de la institución

## **PALABRAS CLAVES**

Documentación Técnica, documentación basada en normas q rigen el sistema eléctrico a nivel nacional

## **ABSTRACT**

The purpose of this paper is to prepare the designs of the electrical and electronic systems of the Eugenio Espejo Tax Education Unit, based on standards proposed by the Ministry of Energy, in accordance with the requirements of the institution to have a properly prepared technical documentation as an element valid for future interventions in real estate oriented to administrative offices, classrooms and laboratories.

In this framework for the enhancement of the educational institution; this project refers to the integral studies of the Current State and Diagnosis, proposal of Intervention; electrical, prior to the execution of the improvement works. Current State Study and Diagnosis that includes, as a fundamental part, the one executed in a faithful and precise way, reflecting the current conditions of the building in location plans, general floors, exterior and interior elevations, which includes the study of the work in all its dimension and allows to know the characteristics that define it as a unit suitable for teaching learning processes.

The analysis of the force systems will be contemplated. Lighting, security, emergency and fire protection, complemented with plans, characteristics of material to be used, that allow a stable operation that guarantees the normal operation of electrical and electronic equipment and accessories of the institution

## **KEYWORDS**

Technical documentation, documentation based on standards that govern the national electricity system



## TABLA DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DEL TUTORIA.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	II
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	III
DEDICATORIA .....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
SÍNTESIS .....	VI
ABSTRACT .....	VII
TABLA DE CONTENIDOS .....	VIII
INDICE DE TABLAS .....	XIX
INDICE DE FIGURAS .....	XXII
INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	2
CAPÍTULO I	
1 1. Memoria técnica electrica.....	4
1.1.1 Ubicación .....	4
1.1.2 Línea de media tensión.....	4
1.1.3 Red secundaria.....	4
1.1.4 Red de alumbrado público .....	5
1.1.5 Postes.....	5
1.1.6 Transformador.....	6

1.1.7 Seccionadores .....	6
1.1.8 Protección sobre tensión de origen atmosférico .....	6
1.1.9 Aisladores .....	6
1.1.10 Conductores .....	7
1.1.11 Estructuras.....	7
1.1.12 Canalización .....	7
1.1.13 Pozos de revisión .....	7
1.1.14 Luminarias .....	8
1.1.15 Circuito eléctrico de iluminación bloques de aulas Servicio eléctrico...	8
1.1.16 Circuito eléctrico de iluminación laboratorios .....	8
1.1.17 Circuito eléctrico de iluminación de biblioteca .....	8
1.1.18 Circuito eléctrico de iluminación bloque educación inicial .....	9
1.1.19 Circuito eléctrico de iluminación bloque sala de profesores e inspección.....	9
1.1.20 circuito eléctrico de iluminación en baños.....	9
1.1.21 Circuito eléctrico de iluminación en bodega.....	9
1.1.22 Circuito eléctrico de iluminación en bar.....	9
1.1.23 Circuito eléctrico de iluminación auditorio.....	10
1.1.24 Circuitos de fuerza - tomas normales.....	10
1.1.25 Circuitos de fuerza tomas reguladas.....	10
1.1.26 Circuito de salidas especiales.....	11

1.1.27 Generación de emergencia.....	11
1.1.28 Tableros de transferencia automático.....	12
1.1.29 Tablero de distribución principal.....	12
1.1.30 Malla de puesta a tierra.....	13
1.1.31 Sistema de puesta a tierra.....	14
1.1.32 Tubería y accesorios.....	14
1.1.33 Ubicación de salidas.....	15
1.1.34 Conductores.....	15
1.1.35 Dispositivos eléctricos.....	16
1.1.36 Estándares de calidad.....	16
1.1.37 Alcance y profundidad de la fiscalización.....	17
1.1.38 Cálculo luminotécnico.....	20
1.1.38.1 Laboratorio de cómputo.....	20
1.1.38.2 Educación inicial.....	20
1.1.38.3 Aulas de clase.....	20
1.1.38.4 Bar.....	21
1.1.38.5 Biblioteca.....	21
1.1.38.6 Aulas de 2 planta.....	21
1.1.39 Análisis de cargas.....	22
1.1.40 Calculo malla puesta a tierra.....	28
1.1.40.1 Datos del transformador.....	28

1.1.40.2	Diseño de la malla de tierra.....	28
1.1.40.3	Selección del conductor.....	29
1.1.40.4	Elección de la malla.....	29
1.1.40.5	Cálculo de las tensiones de paso y de toque permisibles.....	30
1.1.40.6	Detalle constructivo de la malla de puesta a tierra.....	31
1.2	Especificaciones técnicas material eléctrico.....	32
1.2.1	Normas a seguirse como mínimo.....	32
1.2.2	Sistema eléctrico.....	32
1.2.2.1	Punto de tomacorriente doble normal polarizado 120v/15amp, con Tubería EMT 1/2".....	32
1.2.2.2	Punto de tomacorriente doble polarizado regulado 120v/15amp, con tubería EMT 1/2".....	33
1.2.2.3	Punto de iluminación 120 v con interruptores o conmutadores.....	34
1.2.2.4	Luminaria 2x32 W – 127 V sellada.....	34
1.2.2.5	Centro de carga trifásica 12 espacios.....	35
1.2.2.6	Centro de carga trifásica 20 espacios.....	35
1.2.2.7	Centro de carga monofásica 8 espacios.....	36
1.2.2.8	Breaker enchufable 1P-20AMP.....	36
CAPÍTULO II.		
2.1	Sistema electrónico.....	37
2.1.1	Memoria técnica área electrónica.....	37
2.1.2	Sistema de cableado estructurado y networking .....	38

2.1.3 Distribución de elementos.....	38
2.1.4 Distribución de punto de datos.....	38
2.1.5 Conexión de rack's .....	39
2.1.6 Conexión de rack's.....	39
2.1.7 Normas aplicables.....	40
2.1.8 Sistema contra incendios y evacuación.....	41
2.1.9 Normas aplicables.....	42
2.1.10 Sistema de señalización.....	43
2.1.11 Sistema de seguridad.....	43
2.1.12 Sistema de sonorización.....	44
2.2 Metodología de construcción.....	45
2.3 Detector de movimiento doble tecnología.....	46
2.4 Lector biométrico.....	46
2.4.1 Especificaciones.....	47
2.5 Contacto magnético instalados.....	47
2.6 Teclado central de alarma.....	48
2.6.1 Caja de revisión metálica 15 x 15 x 9.....	48
2.7 Central de alarma.....	49
2.8 Riel DIN.....	49
2.8.1 Normas.....	50
2.8.1 Características técnicas.....	50

2.9 Bornera.....	50
2.9.1 Normas.....	50
2.9.2 Accesorios.....	51
2.10 Detector ir de movimiento.....	51
2.10.1 Materiales mínimos.....	51
2.11 Sistemas de alarmas contra incendios.....	52
2.11.1 Detector de humo foto electrónico.....	52
2.11.1.1 Características técnicas.....	53
2.11.2 Detector térmico.....	54
2.11.2.1 Características técnicas.....	54
2.11.2.2 Soporte técnico.....	55
2.11.3 Estación manual de incendio.....	55
2.11.3.1 Soporte técnico.....	56
2.11.3.2 Garantías.....	56
2.11.4 Sirena con luz estroboscópica.....	56
2.11.4.1 Soporte técnico.....	57
2.11.5 Central de alarma.....	57
2.11.6 Cable antífama (2x16 AWG) .....	60
2.11.7 Punto de red de incendio.....	61
2.11.8 Caja de revisión metálica 15 X 15 X 9.....	61
2.11.9 Riel DIN.....	61

2.11.9.1 Normas.....	61
2.11.9.2 Características técnicas.....	62
2.11.10 Bornera.....	62
2.11.10.1 Normas.....	63
2.11.10.2 Accesorios.....	63
2.11.11 Sistema de señalización.....	63
2.11.11.1 Lámpara de emergencia.....	63
2.11.11.2 Lámpara de señalización.....	64
2.11.12 Cableado estructurado.....	64
2.11.12.1 Especificaciones técnicas de los Access point.....	64
 CAPÍTULO III	
3.1 Especificaciones técnicas área electrónica y telecomunicaciones.....	67
3.1.1 Audio parlante empotrado.....	67
3.1.2 Características generales de un parlante.....	67
3.1.3 Micrófono.....	68
3.1.3.1 Especificaciones técnicas.....	69
3.1.3.2 Soporte técnico.....	69
3.1.3.3 Garantías.....	69
3.1.3.2 Soporte técnico.....	69
3.1.3.3 Garantías.....	69
3.1.4 Consola.....	70

3.1.4.1 Especificaciones técnicas.....	70
3.1.4.3 Garantías.....	70
3.1.5 Amplificador.....	71
3.1.5.1 Especificaciones técnicas.....	71
3.1.5.2 Soporte técnico.....	72
3.1.5.3 Caja de revisión metálica 15 X 15 X 9.....	72
3.1.6 Cable para parlantes.....	72
3.1.7 Faceplate RCA.....	72
3.1.7.1 Especificaciones técnicas.....	73
3.1.8 RIEL DIN.....	73
3.1.8.1 Normas.....	73
3.1.8.2 Características técnicas.....	74
3.1.9 Bornera.....	74
3.1.9.1 Características técnicas.....	74
3.1.9.2 Accesorios.....	75
3.2 Sistema de voz y dato.....	76
3.2.1 Punto doble de voz y datos cat 6a certificado.....	76
3.2.2 Punto simple de datos cat 6a certificado.....	77
3.2.3 Rack de telecomunicaciones 42ur.....	78
3.2.3.1 Especificaciones.....	78
3.2.4 Rack de telecomunicaciones 24 ur.....	79



3.2.4.1 Especificaciones.....	80
3.2.5 Rack de telecomunicaciones 12ur.....	80
3.2.5.1 Especificaciones técnicas.....	81
3.2.6 Caja de revisión hormigón 60 x 60 x 80.....	82
3.2.7 Switch capa 3 10/100/1000 48 puertos+ 4 sfp.....	82
3.2.7.1 Especificaciones.....	83
3.2.8 Los medios de comunicación y de rendimiento.....	83
3.2.9 Administración.....	83
3.2.10 Memoria.....	84
3.2.10.1 Características física.....	84
3.2.11 Información adicional.....	84
3.2.12 Witch capa 2 10/100/1000 48 puertos 4 sfp.....	85
3.2.13 Switch capa 2 10/100/1000 24 puertos 4 sfp.....	87
3.2.14 Switch capa 2 10/100/1000 16 puertos 4 sfp.....	90
3.2.15 Central telefónica.....	92
3.2.15.1 Características mínimas.....	93
3.2.16 Teléfono sencillo de escritorio.....	94
3.2.16.1 Características mínimas.....	94
3.2.17 Caja de revisión metálica 15 x 15 x 9.....	95
3.2.18 Organizador de cable horizontal con tapa.....	96
3.2.18.2 Especificaciones.....	96

3.2.19 Patch cord 1m cat6a para rack.....	96
3.2.19.1 Especificaciones.....	97
3.2.20 Patch cord puesto de trabajo cat6a/futp 3m.....	98
3.2.21 Patch panel 24 puertos categoria 6a/futp.....	99
3.2.21.1 Especificaciones.....	99
3.2.22 Patch panel 48 puertos categoria 6a/futp.....	100
3.2.23 Tarjeta de servicio opcional.....	102
3.2.23.1 características mínimas.....	102
3.2.24 Bandeja tipo escalerilla.....	102
3.2.24.1 Características mínimas.....	102
3.2.24.2 Normas.....	103
3.2.25 Punto de video VGA.....	103
3.2.25.1 Especificaciones.....	104
3.2.26 Tubería de pvc de 2.....	105
3.2.26.1 Conclusiones.....	108
3.2.26.2 Recomendaciones.....	108
3.2.27 Presupuesto de los sistemas eléctricos y electrónicos de la UE.....	109
Conclusiones.....	131
Recomendaciones.....	132
Bibliografía.....	133
Anexos.....	136

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Iluminación - bloque 1 4 aulas (pb-pa).....	22
Tabla 1.2 Fuerza – bloque 1 4 aulas(pb-pa).....	22
Tabla 1.3 Potencia Total de bloque.....	22
Tabla 1.4 Iluminación - bloque 2 3 aulas (pb-pa).....	23
Tabla 1.5 Fuerza - bloque 2 3 aulas (pb-pa).....	23
Tabla 1.6 Potencia total del bloque 2.....	23
Tabla 1.7 Iluminación - bloque 3 4 aulas (pb-pa).....,	24
Tabla 1.8 Fuerza - bloque 3 aulas (pb-pa).....	24
Tabla 1.9 Potencia total del bloque 3.....	24
Tabla 1.10 Iluminación - bloque 4 bar.....	25
Tabla 1.11 Fuerza - bloque 4 bar .....	25
Tabla 1.12 Potencia total del bloque 4.....	25
Tabla 1.13 . Iluminación - bloque 5 6 aulas (pb).....	26
Tabla 1.14 Fuerza - bloque 5 6aulas (pb).....	26
Tabla 1.15 Potencia total del bloque 5 .....	26
Tabla 1.16 Iluminación - bloque 6 4 aulas (pb).....	27
Tabla 1.17 Fuerza - bloque 6 4aulas (pb).....	27
Tabla 1.18 Potencia total del bloque 4.....	27
Tabla 2.1 Bloques implantados .....	37
Tabla 2.2 Elementos del sistema electrónico .....	38
Tabla 2.3 Elementos del sistema de cableado .....	38
Tabla 2.4 Distribución de punto de datos .....	39

Tabla 2.5 Conexión de rack's .....	39
Tabla 2.6 Componentes para montaje .....	39
Tabla 2.7a Elementos de sistema contra incendios y evacuación .....	41
Tabla 2.7b Elementos de sistema contra incendios y evacuación .....	42
Tabla 2.8 Sistema de señalización .....	43
Tabla 2.9a Sistema de seguridad .....	43
Tabla 2.9b Sistema de seguridad .....	44
Tabla 2.10 Sistema de sonorización .....	44
Tabla 2.11a Características técnicas .....	52
Tabla 2.11b Características técnicas .....	54
Tabla 2.12 Especificaciones técnicas de los Access point .....	64
Tabla 3.1 Especificaciones técnicas micrófono .....	69
Tabla 3.2 Especificaciones técnicas .....	71
Tabla 3.3 Cable para parlantes .....	72
Tabla 3.4 Especificaciones .....	78.
Tabla 3.5 Especificaciones .....	80
Tabla 3.6 Especificaciones técnicas .....	81
Tabla 3.7 Switch capa 2 10/100/1000 24 puertos 4 sfp .....	88
Tabla 3.8 Switch capa 2 10/100/1000 16 puertos 4 sfp.....	90
Tabla 3.9 Presupuesto del Sistema de Transformación y Generación Eléctrica.....	109
Tabla 3.10 Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 1 (2 aulas).....	110

Tabla 3.11 Presupuesto del Sistema Electrónico Bloque 1 2 (aulas).....	111
Tabla 3.12 Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 1 (Laboratorio de cómputo).....	112
Tabla 3.13 Presupuesto del Sistema Electrónico del bloque 1 (Laboratorio de cómputo).....	113
Tabla 3.14 Presupuesto del Sistema Electrónico bloque 2 3(aulas).....	114
Tabla 3.15 Presupuesto del Sistema Eléctrico de iluminación y Fuerza bloque 2 (3 aulas).....	115
Tabla 3.16 Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 3 (4 aulas).....	116
Tabla 3.17 Presupuesto del Sistema Electrónico bloque 3 4(aulas).....	117
Tabla 3.18 Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 4 BAR.....	118
Tabla 3.19 Presupuesto del Sistema electrónico bloque 4 Bar.....	119
Tabla 3.20 Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 5 (6 aulas).....	120
Tabla 3.21 Presupuesto del Sistema Electrónico bloque 5 (6 aulas).....	121
Tabla 3.22 Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 6 (2 aulas).....	122
Tabla 3,23 Presupuesto del Sistema Electrónico Bloque 6 2 (aulas).....	123

Tabla 3.24 Presupuesto del Sistema Eléctrico de iluminación y Fuerza bloque 6 Biblioteca.....	124
Tabla 3.25 Presupuesto del Sistema Electrónico bloque 6    Biblioteca.....	125
Tabla 3.26 Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 6 Inicial.....	126
Tabla 3.27 Presupuesto del Sistema Electrónico bloque 6    Inicial.....	127
Tabla N° 3.28: Análisis de precios unitarios.....	128

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Malla puesta a tierra .....	31
Figura 2.1 Detector de humo .....	54
Figura 2.2 Estación manual contra incendio .....	56
Figura 2.3 Sirena con luz estroboscópica .....	57
Figura 2.4 Riel din de seguridad.....	62
Figura 2.5 Lámpara de señalización .....	64
Figura 3.1 Parlantes .....	67
Figura 3.2 Micrófono .....	68
Figura 3.3 Consola.....	71
Figura 3.4 faceplate RCA .....	73
Figura 3.5 Riel DIN .....	74
Figura 3.6 Punto de audio. ....	75
Figura 3.7 Rack de telecomunicaciones 42u.....	79
Figura 3.8 Rack de telecomunicaciones 24 ur.....	79
Figura 3.9 Rack de telecomunicaciones 12ur.....	81
Figura 3.10 Central telefónica.....	94
Figura 3.11 Teléfono de escritorio.....	95
Figura 3.12 Organizador de cable horizontal con tapa.....	96
Figura 3.13 Patch cord 1m cat6a para rack.....	97
Figura 3.14 Patch cord puesto de trabajo cat6a/futp 3m.....	99
Figura 3.15 Patch panel 24 puertos categoria 6a/futp.....	100
Figura 3.16 Patch panel 48 puertos categoria 6a/futp.....	101

Figura 3.17 Tarjeta de servicio opcional.....102



## **INTRODUCCIÓN**

A través de los años se ha dado la evolución en equipos eléctricos y electrónicos con la finalidad de evitar la destrucción de equipos o instalaciones por causa de una falla que podría iniciarse de manera simple y después extenderse sin control en forma encadenada. Los sistemas de protección deben aislar la parte donde se ha producido la falla buscando perturbar lo menos posible la red, limitar el daño al equipo fallado, minimizar la posibilidad de un incendio, minimizar el peligro para las personas, minimizar el riesgo de daños de equipos eléctricos adyacentes con una serie de transformaciones en los procesos de los sistemas eléctricos, electrónicos y seguridad residencial, comercial e industrial.

Estos sistemas brindan a la comunidad un estado de regulación, estabilidad y seguridad a todos los sectores implicados, obteniéndose así sistemas confiables y seguros, con la finalidad de proteger equipos y dispositivos eléctricos y electrónicos y ante todo seguridad física a quienes participan en cada una de los locales establecidos.

Los sistemas eléctricos nos brindan una estabilidad de energía eléctrica, basado en normas que regulan las instalaciones eléctricas a nivel nacional. Los sistemas electrónicos nos brindan medios de comunicación y seguridad física a quienes participan en los locales asignados.

El proyecto comprende el sistema eléctrico de la UNIDAD EDUCATIVA EUGENIO ESPEJO CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABÍ; el mismo que contempla el aprovisionamiento e instalación del sistema eléctrico constituido por el sistema de iluminación, fuerza y salidas especiales de los bloques, sistema electrónico, sistema de seguridad y sistema contra incendio cabe señalar que los bloques serán aplicables dependiendo del lugar en los que se va a construir.

## **JUSTIFICACIÓN**

## JUSTIFICACIÓN

La Unidad Educativa Fiscal Eugenio Espejo del cantón Tosagua parroquia Tosagua, durante mucho tiempo ha padecido de problemas eléctricos y de seguridad lo que ha producido gigantescos perjuicios tanto en la parte económica como en lo laboral producidos por bajas de voltajes o cortocircuitos frecuentes que constantemente destruyen equipos eléctricos y electrónicos que conducen a un retraso en sus labores.

La finalidad de este proyecto es que la unidad educativa cuente con un diseño de sistemas de iluminación, fuerza y de seguridad óptimo, a fin de que en su debida oportunidad realizar trabajos de acondicionamientos acorde a las nuevas tecnologías eléctricas y electrónicas.

Se justifica este trabajo de titulación, porque brindara a la institución educativa Fiscal Eugenio Espejo diseños únicos y actualizados de sistemas eléctricos y electrónicos basados en normas nacionales e internacionales de construcciones eléctricas, y la institución debería contar con diseños que permitan mejoras funcionales y laborales.

La implementación de los sistemas eléctricos, electrónicos y de seguridad brindaran a la institución optimizar recursos, y se debe tomar en cuenta con mucha importancia ya que se basa en la eficiencia y la eficacia para lograr dicho plan de trabajo que me he propuesto previamente utilizando la menor cantidad de recursos posibles. Las instituciones educativas deben establecer prioridades y resaltar los puntos críticos que están retrasando o estancando su crecimiento y analizar cómo sacar el máximo provecho de las oportunidades que representan un beneficio.

Con la implementación de estos sistemas se pretende optimizar recursos indispensables que son los recursos humano, financiero y energético, los mismos que tienen mucha relevancia cuando de priorizar se trata, ya que el destino de la institución depende de estos recursos en gran escala.

**Perdidas de equipos,** son muchos las causas que generan pérdidas de equipos eléctricos y electrónicos generados por caídas de voltajes y sistemas eléctricos obsoletos, que afectan el normal desenvolvimiento de sus actividades.

## **Problema técnico**

La unidad Educativa Fiscal Eugenio Espejo necesita de un proyecto para mejorar los sistemas eléctricos, electrónicos y de seguridad y así proteger sus equipos y maquinas eléctricas utilizadas en sus labores diarias.

## **Objetivo**

Contar con un expediente técnico que permita ejecutar las respectivas obras y poner en funcionamiento los sistemas eléctricos y electrónicos de la institución garantizando su conservación en el tiempo.

**Capítulo 1:** en este capítulo se encuentra la macro y micro características de los materiales y equipos a utilizar

**Capítulo 2:** en este capítulo se hace referencia a todos los cálculos necesarios para realizar el diseño de los sistemas eléctricos y electrónicos a diseñar.

**Capítulo 3:** en el siguiente capítulo se incluyen los cálculos de precios unitarios y del presupuesto total de la obra, los rubros y el cronograma de la planificación del trabajo.

**Capítulo 4:** este corresponde a la memoria gráfica del proyecto, se incluyen planos, diagramas y todos los detalles pertinentes sobre la ingeniería del proyecto además de cuadro de materiales y otra información relevante

## **CAPÍTULO I**

### **1.1 MEMORIA TECNICA ELECTRICA**

## **CAPÍTULO I**

### **1.1 MEMORIA TECNICA ELECTRICA**

#### **1.1.1 Ubicación.**

La Unidad Educativa Eugenio Espejo se encuentra implantada en la parte central de la ciudad de Tosagua cantón Tosagua provincia de Manabí, en la calle Eugenio Espejo y Abdón Bermúdez con la siguiente coordenada UTM 563882 E 9933720 S.

#### **1.1.2 Línea de media tensión**

Por la calle Eugenio Espejo, existe un sistema trifásico 13.8 KV de voltaje nominal, mismo que se encuentra a frente a de la unidad educativa y servirá de alimentación a nuestro sistema.

La alimentación a la parte interna será en forma subterránea en ducto de 4" de diámetro hasta el centro de transformación.

#### **1.1.3 Red secundaria**

Para la alimentación interna hacia los paneles de distribución, se realizará en forma subterránea desde el centro de transformación hasta cada uno de los bloques; mismo que se realizará en ducto de 100mm de diámetro y pozos de revisión de 0.80 X 0.80 X 0.80 m.

El nivel de tensión será de 240/120 V.

El conductor de alimentación a la red de distribución será de calibre 2/0 AWG, 19 hilos tipo TTU, 2000V para fase y calibre 2/0 cobre desnudo para neutro: con una protección de 300 Amperios tipo termomagnético trifásico.

Esta distribución será de tipo radial, misma que será de tipo radial.

Los tableros de distribución serán de tipo metálicos sujetos empotrados en cada una de los lugares asignados, y se dispondrá en cada uno de ellos la respectiva puesta a tierra.

La alimentación hacia los paneles de distribución desde la red radial será con 3 conductores de calibre N<sup>a</sup> 4 AWG para fase y neutro.

#### **1.1.4 Red de alumbrado público**

Esta red será radial, exclusiva para alumbrado y se utilizará para todos los circuitos conductor de cobre cableado, 2000 V, TTU, N° 6 AWG, 7 hilos para

cada fase y conductor N° 12 AWG tipo TW para conexión de cada una de las luminarias a la altura de la ventanilla que debe disponer del poste tubular con el conductor TTU, esta conexión será estañada y protegida con cinta aislante.

En las vías y pasaje de la institución, se utilizarán luminarias de alta presión de sodio, cerradas, con lámparas Flux o súper de 150 Voltios de potencia y 240 Voltios, instaladas cada 15-25 m, en poste tubular con brazo y control individualizado mediante el accionamiento de una fotocélula integrada a cada luminaria.

El poste tubular de al menos cinco pulgadas de diámetro en la base, tipo cónico, 7.50 m de altura y una ventana sujeta con tornillos, para conexiones a 0.60m, será soportado mediante la utilización de una parrilla de hierro de 12ml de espesor, en la que los tornillos de ajuste se originan de la misma varilla de hierro corrugado, y soportado esta estructura mediante la utilización de hormigón.

Para las instalaciones de TTU hasta la ventanilla, se colocarán ductos de PVC de 1 pulgada, con el respectivo codo tubería que entrará y saldrá del pozo de revisión cercano a la luminaria.

Desde la luminaria hasta la ventanilla, se colocarán dos conductores tipo, TW N° 12 AWG.

Todas las luminarias se soportarán mediante brazos metálicos, sujetos a los postes tubulares, proyectados para el efecto.

En las áreas verdes, se colocarán luminarias de 100 voltios, tipo globo, montada sobre postes tubulares metálicos de 4 m de altura,

#### **1.1.5 Postes.**

Los postes para la red media tensión aérea será de Hormigón armado, vibrado, de 12.00 m de longitud, 600/500 Kg C.R. (carga de Rotura).

Los postes para alumbrado público serán tubulares de 7.50 m de longitud y brazo de 0.5 m, soportado en una base de hormigón y parrilla de hierro corrugado de 12 mm.

Los postes para resección de la obra no deberán presentar rajaduras, fisuras ni pandeo.

### **1.1.6 Transformador.**

El transformador según consta en la lista de materiales serán clases de distribución Transformador PAD-MOUNTED 3F de 100 KVA conmutable 13.8 KV, 22KV - 220/127 V

Cumplirá la norma técnica NTE2114-2004, segunda revisión con garantía y se entregará con protocolo de prueba a servicios por CNEL.

Según requiriendo de la CNEL pueden ser sometidos a pruebas de laboratorio.

### **1.1.7 Seccionadores**

Los seccionadores, serán del tipo abierto para una tensión de servicios de 15KV, corriente nominal 100A y deberán cumplir las normas ANSI C-37.41I y C-37.42, preferiblemente de marca ABB (asea Brown Boverly).

### **1.1.8 Protección sobre tensión de origen atmosférico**

Para protección sobre tensiones de origen atmosférico se colocará tres pararrayos tipo óxido de ZINC, cuerpo polimérico clase distribución, con disparador de 100KV.

### **1.1.9 Aisladores.**

Los aisladores serán fabricados de porcelana procesada en húmedo de alta rigidez mecánica y alta rigidez eléctrica; y se utilizarán para la alimentación trifásica externa.

Los Aisladores de suspensión, serán poliméricos deberá satisfacer las normas ANSI C.29.2

Los aisladores PIN deberán satisfacer las normas ANSI C.29.5

Los aisladores retenida, deberá satisfacer las normas ANSI C.29.4

Los aisladores ROLLO, deberá satisfacer las normas ANSI C.29.3 Para neutro.

### **1.1.10 Conductores:**

Para media tensión subterránea, se utilizará cable unipolar apantallado, de cobre, aislado para 15KV, XLPE No.2 AWG; para interior (alimentación a casa de transformador)

Para baja tensión y alumbrado público, se utilizarán conductores de cobre cableado, TTU, 2000UV, de acuerdo a los calibres señalados.

#### **1.1.11 Estructuras.**

Todas las estructuras, tipo a utilizar en las redes de media tensión, baja tensión y alumbrado deben sujetarse a las normas de la CNEL.

#### **1.1.12 Canalización.**

Para la instalación de cables subterráneos en aceras y cruces, se usarán ductos corrugados tipo B de diámetro nominal 110mm (norma NTE INEN2227:99), colocados sobre una cama arena y para alineación se utilizarán separadores plásticos cada 3 m.

Se construirá canalización de dos vías para uso exclusivo de la red de media tensión y canalización de 4 vías para uso exclusivo de laS redes de baja tensión y alumbrado público.

#### **1.1.13 Pozos de revisión**

Los pozos de revisión serán de 80x80x80 cm, de hormigón o mampostería, sin re plantillo de la base, donde se colocará una capa de arena y ripio delgado como una especie de filtro en caso de ingreso de agua.

Dispondrá de cerco de hierro ángulo para soportar la tapa que quedará a nivel de acera.

La tapa será de hormigón armado de 80x80x5 cm, cerco de hierro ángulo, estará señalizada con flechas direccionada en letra direccionadas de bajo relieve con tensión de servicio y también quedará a nivel de acera.

Además, dispondrá una varilla en U, en forma de ancla, que facilite el retiro.

La señalización será color rojo para media tensión, verde para baja tensión y azul para alumbrado público.

#### **1.1.14 Luminarias**

Las luminarias son de tipo cerrado, la carcasa de aluminio, con lámpara de vapor de sodio de 150W de potencia con IP 66.

Deben satisfacer la norma IEC-598-1982 en la parte óptica y la norma IEC-529-19982 en lo que hace referencia a los equipos, instaladas en postes de hormigón con brazo de 1m y las tubulares según se muestra en plano 3 de 3.

#### **1.1.15 Circuito eléctrico de iluminación bloques de aulas**

Para la iluminación de los bloques, se instalarán luminarias 3 x 32 W / 120 V empotrables en cielo raso o sobreponer con balastro eléctrico, en pasillos y gradas de acceso a la segunda planta se utilizarán luminarias 2 x 26 W / 120v, para sobreponer en losa, y para los baños se utilizarán lámparas tipo ojo de buey 2 x 26 W empotrable en cielo raso o sobrepuesta según amerite la construcción.

#### **1.1.16 Circuito eléctrico de iluminación laboratorios**

Para la iluminación de los laboratorios, se instalarán luminarias 3 x 32 W / 120 V empotrable en el cielo falso o sobrepuestas con balastro eléctrico, en pasillos, luminarias 2 x 26 W / 120V, para sobreponer en losa, para los baños, lugares de preparación, y lugares de archivos se utilizan lámparas tipo ojo de buey 2 x 26 W empotrable en cielo raso sobrepuesta.

#### **1.1.17 Circuito eléctrico de iluminación de biblioteca**

Para la iluminación de la biblioteca, se instalarán luminarias 3 x 32 W / 120 V empotrable en cielo falso o sobrepuesta con balastro eléctrico, en pasillos, luminarias 2 x 26 W / 120 V, para sobreponer en losa, para los baños, bodega de libros, y pasillos internos utilizarán lámparas tipo ojo de buey 2 x 26 W empotrable en cielo raso o sobrepuestas. En la entrada principal de ingreso a estudiantes, se instalarán apliques de pared 1 x 26 W / 120 V.

#### **1.1.18 Circuito eléctrico de iluminación bloque educación inicial**

Para la iluminación del bloque de educación inicial, se instalará luminarias 3 x 32 W / 120 V, empotrable en cielo raso o sobrepuestas con balastro eléctrico, en pasillos, luminarias 2 x 26W / 120V, para sobreponer en losa, para los



baños se utilizarán lámparas tipo ojo de buey 1 x 26 w y 2x26 w empotrable en cielo falso o sobrepuestas.

#### **1.1.19 Circuito eléctrico de iluminación bloque sala de profesores e inspección**

Para la iluminación del bloque de sala de profesores e inspección, se instalarán luminarias tipo ojo de buey 2 x 26W / 120V empotrable en cielo raso o sobrepuestas, luminarias 2 x 26 W / 120 V empotrable en cielo raso o sobrepuestas, y luminarias 2 x 26 W / 120 V, para sobreponer en losa.

#### **1.1.20 circuito eléctrico de iluminación en baños**

Para la iluminación de los baños, se instalarán luminarias tipo ojo de buey 1 x 26 W y 2x26 W empotrable en cielo raso o sobrepuestas, y luminarias 2 x 26 W t 120 V, para sobreponer en Losa.

#### **1.1.21 Circuito eléctrico de iluminación en bodega**

Para la iluminación de los vestidores y bodega, se instalarán luminarias tipo ojo de buey 2 x 26 W / 120V empotrable en cielo falso o sobrepuestas y luminarias 2 x26W / 120 V, para sobreponer en losa, y luminarias tipo aplique de pared 1 x 26 W/120 V.

#### **1.1.22 Circuito eléctrico de iluminación en bar**

Para la iluminación del bar, se instalarán luminarias 3 x 32 W / 120 V empotrable en cielo raso con balastro electrónico en el área de atención y mesa, para el área de preparación de alimentos se usarán luminarias 2 x 32 W selladas para sobreponer en cielo raso o sobrepuestas con balastro electrónico, en pasillos, luminarias 2x26W /120 V, para sobre ponerse en losa, y luminarias apliques de pared 1 x 26 W

#### **1.1.23 Circuito eléctrico de iluminación auditorio**

Para la iluminación auditorio, se instalarán luminarias 3 x 32 W y 120V con balastro electrónico colgantes, para el área de preparación de alimentos se

usarán luminarias 2 x 32 W sellada para sobreponer en cielo raso, en pasillos, luminarias 2 x 26 w / 120 V, para sobreponer en losa, en los baños y otros accesos luminarias 2 x 26 W / 120 V, y en zonas de entradas apliques de pared 1 x 26 GW.

Los calibres de los conductores serán No.12 THHN FLEX AWG para fase y neutro, además irán protegidos dentro de tubería tipo EMT de ½" en el interior del cielo raso.

Antes de la fundición de las vigas, se debe dejar ductos de PVC de 4" de diámetro para el cruce de las acometidas eléctricas de un área a otra, ya que el cielo raso a instalarse irá desde el filo de la viga, impidiendo el paso de los ductos eléctricos. Estos ductos deben instalarse de acuerdo a la ubicación de los planos.

#### **1.1.24 Circuitos de fuerza - tomas normales**

Todas estas tomas serán polarizadas y con conexión a tierra. Los conductores a emplearse en estos circuitos serán de cobre, con aislamiento tipo THHN FLEX para 600V, flexibles de, calibre No.12 AWG para fase y nutro y No.14 para puesta a tierra.

Las instalaciones para las tomas normales irán de forma subterránea protegidos dentro de tubería tipo EMT, de diámetro adecuados al número de conductores a transportar.

#### **1.1.25 Circuitos de fuerza tomas reguladas**

Todas éstas tomas serán polarizadas y con conexión a tierra. Los conductores a emplearse n estos circuitos serán de cobre, con aislamiento tipo THHN FLEX para 600 V, flexible de calibre No. 12 AWG para fase y neutro, y No 14 para tierra.

Las instalaciones para las tomas normales irán de forma subterránea protegidos dentro de tuberías tipo EMT, de diámetros adecuados al número de conductores a transportar.

#### **1.1.26 Circuito de salidas especiales**

Las salidas especiales son de 127/220 V, utilidades Split de 0.9 a 7.5 KW / 220 V. 1PH, ventiladores de tumbado 80W, todas estas cargas irán de manera individual a su correspondiente centro de carga.

Los alimentadores serán de tipo SUPERFLEX (2 X 8 + 1 X 8) + THHN FLEX (1X12) AWG, THHN FLEX (2 X 10 + 1 X 10 + 1X 12) AWG, y alimentadores irán canalizados en turbias EMT dependiendo el diámetro correspondiente.

#### **1.1.27 Generación de emergencia.**

Para garantizar la permanente disponibilidad de energía eléctrica, se ha previsto la generación auxiliar y para la carga total de la estación de transformación (150KVA) y del edificio, este generador estará ubicado dentro del cuarto de generación, debidamente adecuado con paredes anti sonoras, sistemas de ventilación forzada y escape de gases. Provisto de las seguridades necesarias para evitar actos vandálicos y que estará ubicado junto al cuarto de transformación.

La unidad de generación de emergencia será de 150KVA trifásica 220V/127V y estará compuesta por un motor equivalente a CUMMINS, motor de 4 tiempos, a diésel, 1800RPM, inyección directa y refrigerada por agua, puntos de mantenimiento localizables fácilmente, incluye radiador y ventilador para la refrigeración del motor, así como electroimán de parada. El alternador será equivalente al STANFORD, sin escobillas, auto-excitado, auto-regulado, con regulación electrónica de voltaje (tipo AVR), 4 polos, 1800RPM, protección IP23, factor de potencia 0.8 y aislamiento clase H.

La protección general para el generador deberá estar integrada en su mismo tablero de control y será de 400A. y trifásico. El alimentador hasta el tablero de transferencia automática TT1 será también de idénticas características a las de la acometida principal (trifásica a cuatro hilos, de cobre, calibre 2(3x2/0(2/0)) AWG) tipo superflex, y será subterránea e irá dentro de canalización a construirse desde el cuarto de generación hasta el cuarto de maniobra o cuarto de tableros eléctricos ubicado dentro de la edificación.

#### **1.1.28 Tableros de transferencia automático.**

El sistema de transferencia TT1 estará conformado por un gabinete metálico tipo industrial, con el fin de evitar retornos de energía se utilizará transferencias motorizadas trifásicas de 600A. De tres posiciones iguales o similares a las OSEMCO OSS TN ATS 600A. Comandadas mediante un módulo de control electrógeno similar al LOVATO RGK50, el tablero dispondrá de señalización visual mediante luminarias, el sistema podrá ser monitoreado a distancia por lo que deberá tener la capacidad de integrarse a la red de datos del edificio. Dispondrá de un pulsante de paro de emergencia. La operación podrá ser manual o automática. Se dispondrá de la posibilidad de un encendido automático semanal con el fin de ejercitar la unidad de generación.

Desde este tablero de transferencia el alimentador hasta el tablero de distribución principal será también de idénticas características a las de la acometida principal (trifásica a cuatro hilos, de cobre, calibre 2(3x2/0(2/0)) AWG) tipo superflex.

#### **1.1.29 Tablero de distribución principal.**

Con el propósito de diversificar y equilibrar la carga y las fases, se establece la implementación de un tablero principal de distribución, ubicado en el cuarto eléctrico. A este tablero llegará la alimentación proveniente desde el tablero de transferencia TT1 a un sistema trifásico de barraje de 600A. Y desde las cuales partirán los alimentadores principales hasta los tableros de distribución secundarios a ubicarse en los distintos pisos y ya sea para sistemas de fuerza, iluminación, ventilación, sistemas de bombas. Dichos alimentadores secundarios estarán protegidos mediante interruptores termomagnético de las capacidades descritas en los diagramas unifilares aptos para montaje en riel DIN hasta los 50A. y caja Moldeada para las capacidades superiores a los 50A.

#### **1.1.30 Malla de puesta a tierra.**

Para la seguridad de las instalaciones y las personas que las utilicen, así como también para disminuir el riesgo de daños en los equipos eléctricos, se instalarán un sistema de puesta a tierra para el transformador y otro para el

generador, mediante un arreglo en malla con varillas Copperweld de 16 mm de diámetro y 1.8m de longitud.

Para garantizar una adecuada ejecución del proyecto se seguirán los estándares eléctricos existentes, su aplicación, su fondo y su forma son partes de las especificaciones como si ellos estuvieran completamente escritos y deberán ser seguidos hasta en sus mínimos requeridos.

Donde los estándares estuvieran en aparte contradicciones o conflicto, el estándar con mayor fuerza deberá ser seguido.

El desconocimiento de las especificaciones, nos revela al contratista de la responsabilidad de su implementación.

Los siguientes estándares deberán ser seguidos como mínimo:

NEC	National Electric Code
ASTM	American Society for Testing Materials (Sociedad Americana de Prueba de Materiales)
UL	Underwriters Laboratories Inc.
NEMA	National Electrical Manufacturers Assoc (Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos)
IEEE	Institute of Electric and Electronic Engines. (Instituto de Motores Eléctricos y Electrónicos)
ANSI	American National Standards Institute Inc. (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares Inc.)
OSHA	Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud)
NFPA	National Fire Protective Assoc. (Asociación Nacional Contra Incendios)

Toda la instalación se ceñirá a los planos que se regirán por las normas establecidas en el Nacional Eléctrico Code de los Estados Unidos y cumplirán con todas las normativas y ordenanzas regionales y locales al respecto.

Para el efecto, el oferente deberá incluir todos los ítems de mano de obra y materiales requeridos para cumplir con los códigos y estándares arriba señalados, especificando la marca, Modelo, características y Especificaciones técnicas de dichos equipos y materiales ofertados, además de adjuntar sus catálogos y las garantías técnicas respectivas.

Los dibujos de los planos servirán como planos de trabajo.

Sin embargo, si los accesorios de los equipos, tuberías y cableado, elementos de unión, codos, cajas, etc. no se indicarán totalmente, deberán ser incluidos por el contratista para su completo funcionamiento.

Es la intención de las memorias, especificaciones y planos alcanzar un trabajo totalmente terminado, probado y listo para ponerse en operación.

Detalles menores, usualmente no indicados o especificados pero necesarios para la instalación y operación deberán ser incluidos en el trabajo de instalación como si estuvieran dados y en este caso que en las especificaciones técnicas no se haga referencia a alguna norma específica, los elementos eléctricos suministrados por el Contratista para los trabajos deben cumplir por lo menos una de las normas mencionadas anteriormente de tal forma que los equipos sean certificados.

Adicionalmente la aprobación de la red de media tensión, Acometida y Cámara de transformación, el rediseño si es necesario, y el volumen final de la obra eléctrica para ser aprobada en forma definitiva por la Empresa Eléctrica, correrá a cargo del constructor.

### **1.1. 31 Sistema de puesta a tierra**

Todos los tableros de distribución estarán debidamente corrientes y las estructuras de metates mediante una varilla de cooperweld de 1.8m debidamente enterrada.

### **1.1.32 Tubería y accesorios**

Toda la tubería que se utilizará deberá ser del tipo, de PVC pesada y metálica EMT, el diámetro mínimo de la tubería es de 1/2".

El código del NEC recomienda que el área de la sección de los conductores no exceda del 40% del área de la sección de la tubería.

Toda la instalación será empotrada tanto en contra pisos, paredes y cielos rasos:

Los tubos se acoplarán entre ellos por medio de goma, no existen más de cuatro curvas de 90 grados entre dos cajas de distribución o derivación.

Toda la tubería deberá arriostrarse como un sistema completo antes de que los conductores sean pasados en su interior.

Además, las tuberías deberán limpiarse de manera apropiada para evitar la humedad o materiales que obstaculicen el paso de los conductores.

Las cajas de derivación serán de hierro galvanizado de inmersión al rojo en perforación de tapa desmontable, todas las cajas se dejarán con las tapas cerradas, permaneciendo así hasta la culminación de la obra.

#### **1.1.33 Ubicación de salidas.**

La ubicación de las principales salidas de la instalación sobre el nivel de piso terminado será.

Tableros secundarios (borde superior)	1.80m
Interruptores (borde superior)	1.60m
Tomacorriente de 110V	0.40m
Tomacorriente sobre el mesón	1.20m

#### **1.1.34 Conductores**

Los conductores dentro de las instalaciones de los bloques deben ser de tipo flexible de cobre.

El aislamiento deberá ser de tipo PVC termoplástico, resistente a la humedad, no propaga la llama y adecuada para una temperatura máxima del conductor 90° C.

Los conductores deberán ser codificados por colores o con etiquetas como identificación.

Todos los conductores deben tener una corrida continua, no puede haber empalmes.

#### **1.1.35 Dispositivos eléctricos**

Los interruptores, conmutados y tomacorrientes, serán de primera calidad contruidos de material no conductor y no combustible, lo cual debe ser verificado por la fiscalización.

Las lámparas serán todas de calidad cuyos balastos soporten las continuas variaciones de voltaje del sistema y no provocar cambios rígidios de fluorescentes o incandescentes

### **1.1.36 Estándares de calidad**

Los estándares eléctricos existentes, su aplicación, su fondo y su forma son partes de las especificaciones como si ellos estuvieran completamente escritos y deberán ser seguidos hasta en sus mínimos requerimientos.

Donde los estándares estuvieran en parte contradicción o conflicto, el estándar con mayor fuerza deberá ser seguido. El desconocimiento de las especificaciones, no revela al contratista de la responsabilidad de su implementación.

Los siguientes estándares deberán ser seguidos como mínimo:

NEC	National Electric code
ASTM	American Society for Testing Materials
UL	Underwriters Laboratories Inc.
NEMA	National Electrical Manufacturers Assoc.
IEEE	institute of Electric and Electronic Eng.
ANSI	American National Standards institute Inc.
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
NFPA	National Fire Protective Assoc.

El oferente o contratista deberá incluir todos los ítems de mano de obra y materiales requeridos para cumplir con todos los códigos y estándares arriba señalados. Donde las cantidades, tamaños y otros requerimientos indicados en los planos estén en exceso con respecto a los estándares o requerimientos del código, las especificaciones de los planos prevalecerán.

### **1.1.37 Alcance y profundidad de la fiscalización**

El fiscalizador velará por el estricto cumplimiento del contrato, diseño y especificaciones técnicas generales y particulares de las obras contratadas,



con el fin de que el proyecto se ejecute correctamente, para lo cual tiene las atribuciones que constan a continuación:

a) El Fiscalizador está obligado a solucionar los problemas que surjan por la inaplicabilidad e inconsistencia de los diseños, así como elaborar todos los documentos y mayor, siendo responsable civil y penal, según corresponda de la ejecución de la obra, de acuerdo a los términos de estabilidad en dentro del monto y plazo establecidos;

b) La fiscalización en caso de requerirlo realizará los diseños de hasta el 50% físico de los diseños que amerite la obra con la debida autorización y justificación del administrador del contrato; y bajo la norma de "Contrato Complementario" fiscalización y/o estudios de rediseño hasta el 100% físico de la obra, en caso de ser necesario.

c) Preparar y presentar periódicamente los informes de fiscalización dirigidos al Contratante a través del Administrador del Contrato, que contendrán por lo menos la siguiente información:

- Análisis del estado del Proyecto en ejecución, atendiendo a los aspectos económicos, financieros y de avance de obra.
- Cálculo de Cantidades de Obra y determinación de volúmenes acumulados \_ Informes de los resultados de los ensayos de laboratorio y comentarios al respectó.
- Análisis del personal técnico del contratante.
- Análisis sobre la cantidad y calidad del equipo dispuesto en obras
- Informe estadístico sobre las condiciones climáticas de la zona del proyecto.
- Cumplimiento del Contratista y recomendaciones al respecto, multas, sanciones y suspensiones.
- Referencias de las comunicaciones cursadas con el contratista.
- Otros aspectos del proyecto.

d) Vigilar y responsabilizarse por el fiel y estricto cumplimiento de las cláusulas del contrato de construcción, a fin de que el proyecto se ejecute de acuerdo a sus diseños definitivos, especificaciones técnicas, programas de trabajo, recomendaciones de los diseñadores y normas técnicas aplicables;

- e) Verificar que el Contratista disponga de todos los diseños, especificaciones técnicas, y demás documentos contractuales.
- f) Revisión de los parámetros fundamentales utilizados para los diseños contratados y elaboración o aprobación de "planos para construcción", de ser necesarios.
- g) Evaluación periódica del grado de cumplimiento de los programas de trabajo.
- h) Revisión y actualización de los programas y cronogramas presentados por el contratista.
- i) Ubicar en el terreno todas las referencias necesarias, para la correcta ejecución del proyecto.
- j) Aplicar durante el proceso constructivo, la adopción de las medidas correctivas y/o soluciones técnicas que estime, necesarias en el diseño y construcción de las obras, inclusive aquellas referencias a métodos constructivos.
- k) Medir las cantidades de la obra ejecutadas y con ellos elaborar, verificar y certificar la exactitud de las planillas de pago, incluyendo la aplicación de las fórmulas de reajustes de precios.
- l) Examinar cuidadosamente los materiales a emplear y controlar su buena calidad y la de los rubros de trabajo, a través de ensayos de laboratorios que deberán ejecutarse directamente o bajo la supervisión de su personal.
- m) Expedir certificaciones de aceptabilidad de equipos, materiales y obras o parte de ellas.
- n) Detectar oportunamente los errores y/u omisiones de los diseñadores, e imprevisiones técnicas, darles solución y rediseñar, de ser necesario, para tomar acciones correctivas inmediatas que subsanen la situación, cumpliendo con la funcionalidad del proyecto, especificaciones técnicas y estándares de calidad;
- o) Exigir la presentación oportuna y periódica (mes a mes) de las planillas de ejecución de obra por parte del Contratista dentro del plazo estipulado en el contrato para efecto, consignar su aprobación o desacuerdo en los tiempos previstos en el contrato y dar trámite correspondiente.

- p) Comprobar y exigir, conforme el cronograma de utilización, la disposición de los equipos comprendidos y requeridos contractualmente para la ejecución de la obra y que se encuentren en la obra en buenas condiciones de operación.
- q) Obtener información estadística sobre el personal, materiales, equipos, condiciones climáticas, tiempo trabajado, etc, del proyecto; para estimar rendimientos específicos de la obra.
- r) Anotar en el Libro de Obra las observaciones, instrucciones o comentarios que a su criterio deben ser consideradas por el Contratista para el mejor desarrollo de la obra, aquellos que tengan especial importancia se consignaran adicionalmente por oficio regular.
- s) Resolver las dudas en la interpretación de los planos, especiaciones, detalles constructivos y sobre cualquier asunto técnico relativo al proyecto.
- t) Revisar la técnicas y métodos constructivos propuestos por el contratista y sugerir las modificaciones que estime pertinentes, de ser el caso.
- u) En proyectos de importancia, preparar memorias técnicas sobre los procedimientos y métodos empleados en la construcción de la obra.v) Exigir al Contratista el cumplimiento de las Leyes Ambientales, reglamentos de seguridad industrial y aportes al seguro Social IESS, debiendo verificar que la nómina de trabajadores que constan en las planillas de pago de los aportes mensuales a dicho instituto corresponda al personal que labora (técnico, administrativo y operativo) en la obra; como constancia llevará un archivo de los aportes administrativo y planillas;
- w) Cuando la fiscalización, durante la ejecución de la obra y hasta su recepción definitiva de la misma, advirtiera vicios de construcción, dispondrá al contratista que a su costo corrija los defectos que se observarán en la ejecución de la obra incluyendo la demolición total y el replazo de los trabajos ejecutados o defectuosos y le concederá un plazo prudencial para su realización. A la expiración de este plazo, o antes, si el contratista lo solicitara, se efectuará un nuevo reconocimiento; si de este resultara que el contratista no ha cumplido con las órdenes emanadas, el fiscalizador podrá disponer la ejecución de los trabajos por terceras personas y los costos correspondientes serán de cuenta del contratista, no eximiéndole de las responsabilidades o multas en que hubieran incurrido por incumplimiento del contrato.

### 1.1.38 Cálculo luminotécnico

#### 1.1.38.1 Laboratorio de cómputo

L = 12.4m      K = relación el local

A = 6.8m      K = L.A / (H-1) (L +A)

H = 3.5m      k = 12m x 6.8m / (3.5m-1) x (12.4m + 6.8m) = 1.76

Cu = coeficiente de utilización = 0.47 basado en tablas luminotécnicas

Cd = coeficiente e conservación = 0.70 basado en tablas luminotécnicas

Φt = flujo luminoso total

Φt = Em x área / Cu . Cd

Φt = 300 lux. 84.32m<sup>2</sup> / 0.47 x 0.70 = 76654.54 lúmenes

Φl = flujo e lámpara fluorescente de 2x 32 w = 6132 lúmenes

N = número de equipos

N = Φt / Φl = 76654.54 lm / 6132lm = 12.5 lámparas de 2x32w

#### 1.1.38.2 Educación inicial

L = 7.5m      k = 7.5m x 7.6m / (3.1m-1) x (7.5m + 7.6m) = 1.76

H = 3.10m      Cu = 0.47

A = 7.6m      Cd = 0.70

Φt = 300 lux. 56m<sup>2</sup> / 0.47 x 0.70 = 51063.82 lúmenes

Φl = 6132 lúmenes

N = Φt / Φl = 51063.82 lm / 6132lm = 8 lámparas de 2x32w

#### 1.1.38.3 Aulas de clase

L = 8.8m      k = 8.8m x 6.2m / (3.1m-1) x (8.8m + 6.2m) = 1.75

H = 3.1m      Cu = 0.47

A = 6.2m      Cd = 0.70

Φt = 300 lux. 59.56m<sup>2</sup> / 0.47 x 0.70 = 49750.75 lúmenes

Φl = 6132 lúmenes

N = Φt / Φl = 49750.75 lm / 6132lm = 8 lámparas de 2x32w

#### 1.1.38.4 Bar

$$L = 9.5\text{m} \quad k = 9.5\text{m} \times 6.5\text{m} / (3.2\text{m} - 1) \times (9.5\text{m} + 6.5\text{m}) = 1.75$$

$$H = 3.2\text{m} \quad C_u = 0.47$$

$$A = 6.5\text{m} \quad C_d = 0.70$$

$$\Phi_t = 300 \text{ lux} \cdot 61.75\text{m}^2 / 0.47 \times 0.70 = 56306.99 \text{ lúmenes}$$

$$\Phi_l = 6132 \text{ lúmenes}$$

$$N = \Phi_t / \Phi_l = 56306.99 \text{ lm} / 6132 \text{ lm} = 9 \text{ lámparas de } 2 \times 32\text{w}$$

#### **1.1.38.5 Biblioteca**

$$L = 32\text{m} \quad k = 32\text{m} \times 14\text{m} / (3.5\text{m} - 1) \times (32\text{m} + 14\text{m}) = 1.9$$

$$H = 3.5\text{m} \quad C_u = 0.47$$

$$A = 14\text{m} \quad C_d = 0.70$$

$$\Phi_t = 300 \text{ lux} \cdot 179.2\text{m}^2 / 0.47 \times 0.70 = 163404.25 \text{ lúmenes}$$

$$\Phi_l = 6132 \text{ lúmenes}$$

$$N = \Phi_t / \Phi_l = 163404.25 \text{ lm} / 6132 \text{ lm} = 26 \text{ lámparas de } 2 \times 32\text{w}$$

#### **1.1.38.6 Aulas de 2 plantas**

$$L = 7.5\text{m} \quad k = 7.5\text{m} \times 5.5\text{m} / (3.2\text{m} - 1) \times (7.5\text{m} + 5.5\text{m}) = 1.44$$

$$H = 3.2\text{m} \quad C_u = 0.42$$

$$A = 5.5\text{m} \quad C_d = 0.70$$

$$\Phi_t = 300 \text{ lux} \cdot 41.25\text{m}^2 / 0.42 \times 0.70 = 42091.83 \text{ lúmenes}$$

$$\Phi_l = 6132 \text{ lúmenes}$$

$$N = \Phi_t / \Phi_l = 42091.83 \text{ lm} / 6132 \text{ lm} = 8 \text{ lámparas de } 2 \times 32\text{w}$$

### 1.1.39 Análisis de cargas

CUADRO DE CARGAS						
ILUMINACION - BLOQUE 1 4 AULAS (PB-PA)						
PANEL	CIRCUITO	ALIMENTADOR	BREKER 21		POTENCIA (W)	SERVICIO
			POLO	AMPERIO		
PD -1	CA-1	THHN Flex 2 #12	1	15	800	LABORATORIO DE COMPUTO PB
PD-2	CA-2	THHN Flex 2 #12	1	15	512	DIRECCION PB
PD-3	CA-3	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 1 PA
	CA-4	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 2 PA
PD-4	CA-1	THHN Flex 2 #12	1	15	640	PASILLOS-ESCALERAS (PB-PA)

**Tabla N° 1.1: Iluminación - bloque 1 4 aulas (pb-pa)**

FUERZA – BOLQUE 1 4 AULAS(PB-PA)						
PANEL	CIRCUITO	ALIMENTADOR	BREKER		POTENCIA (W)	servicio
			POLO	A		
PD-1	CF-1	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	LABORATORIO DE COMPUTO PB
	CF-2	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	
	CF-3	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	
	CF-4	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	
	CF-5	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	
	CEF-6	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	2	30	4000	
PD-2	CF-1	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	660	DIRECCION PB
	CF-2	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	660	
	CEF-3	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	2	30	4000	
PD-3	CF-1	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	660	AULA 1 PA
	CEF-2	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	2	30	4000	
	CF-1	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	660	AULA 2 PA
	CEF-2	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	2	30	4000	

**Tabla N ° 1.2: Fuerza – bloque 1 4 aulas(pb-pa)**

TOTAL FUERZA=	23640 W
TOTAL ILUMINACION=	856 w
TOTAL	24496 w

**Tabla N ° 1.3: Potencia total del bloque 1**

CUADRO DE CARGAS					
ILUMINACION - BLOQUE 2 3 AULAS (PB)					
PANEL	CIRCUITO	ALIMENTADOR	BREKER	POTENCIA	SERVICIO

			POLO	AMPERIO	(W)	
PD -5	CA-1	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 1
	CA-2	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 2
	CA-3	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 3
	CA-4	THHN Flex 2 #12	1	15	320	PASILLOS

**Tabla N° 1.4: Iluminación - bloque 2 3 aulas (pb-pa)**

FUERZA – BOLQUE 2 3 AULAS(PB)						
PANEL	CIRCUITO	ALIMENTADOR	BREKER		POTENCIA (W)	SERVICIO
			POLO	A		
PD 6	CF-1	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	AULA 1
	CEF-2	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	2	30	4000	
	CF-3	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	AULA 2
	CEF-4	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	2	30	4000	
	CF-5	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	AULA 3
	CEF-6	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	2	30	4000	

**Tabla N° 1.5: Fuerza - bloque 2 3 aulas (pb-pa)**

TOTAL FUERZA=	15000 W
TOTAL ILUMINACION=	856 w
TOTAL	15856 w

**Tabla N° 1.6: Potencia total del bloque 2**

CUADRO DE CARGAS					
ILUMINACION - BLOQUE 3 4 AULAS (PB)					
PANEL	CIRCUITO	ALIMENTADOR	BREKER	POTENCIA	SERVICIO

			POLO	AMPERIO	(W)	
PD-7	CA-1	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 1
	CA-2	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 2
	CA-3	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 3
	CA-4	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 4
	CA-4	THHN Flex 2 #12	1	15	512	PASILLOS-BAÑOS

**Tabla N° 1.7: Iluminación - bloque 3 4 aulas (pb-pa)**

FUERZA – BOLQUE 3 4 AULAS(PB)						
PANEL	CIRCUITO	ALIMENTADOR	BREKER		POTENCIA (W)	SERVICIO
			POLO	A		
PD-8	CF-1	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	AULA 1
	CEF-2	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	2	30	4000	
	CF-3	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	AULA 2
	CEF-4	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	2	30	4000	
	CF-5	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	AULA 3
	CEF-6	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	2	30	4000	
	CF-7	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	AULA 4
	CEF-8	THHN Flex 2 #10+1 # 12	1	30	4000	

**Tabla N° 1.8: Fuerza - bloque 3 4 aulas (pb-pa)**

TOTAL FUERZA=	20000 W
TOTAL ILUMINACION=	2560 w
TOTAL	22560w

**Tabla N° 1.9: Potencia total del bloque 3**

CUADRO DE CARGAS					
ILUMINACION - BLOQUE 4 BAR					
PANEL	CIRCUITO	ALIMENTADOR	BREKER	POTENCIA	SERVICIO



			POLO	AMPERIO	(W)	
PD -9	CA-1	THHN Flex 2 #12	1	15	576	BAR

**Tabla N° 1.10:** Iluminación - bloque 4 bar

FUERZA – BOLQUE 4 BAR						
PANEL	CIRCUITO	ALIMENTADOR	BREKER		POTENCIA (W)	SERVICIO
			POLO	A		
PD-9	CF-1	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	BAR
	CF-2	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	1	20	1000	
	CF-3	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	1	20	1000	
	CF-4	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	1	20	1000	

**Tabla N° 1.11:** Fuerza - bloque 4 bar

TOTAL FUERZA=	4000 W
TOTAL ILUMINACION=	576 w
TOTAL	4576 w

**Tabla N° 1.12:** Potencia total del bloque 4

CUADRO DE CARGAS						
ILUMINACION - BLOQUE 5 6 AULAS (PB)						
PANEL	CIRCUITO	ALIMENTADOR	BREKER	POTENCIA	SERVICIO	

			POLO	AMPERIO	(W)	
PD -10	CA-1	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 1
	CA-2	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 2
	CA-3	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 3
	CA-4	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 4
	CA-5	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 5
	CA-6	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 6
	CA-7	THHN Flex 2 #12	1	15	448	PASILLOS

**Tabla N° 1.13: Iluminación - bloque 5 6 aulas (pb)**

FUERZA – BOLQUE 5 6 AULAS(PB)						
PANEL	CIRCUITO	ALIMENTADOR	BREKER		POTENCIA (W)	SERVICIO
			POLO	A		
PD-11	CF-1	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	AULA 1
	CEF-2	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	2	30	4000	
	CF-3	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	AULA 2
	CEF-4	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	2	30	4000	
	CF-5	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	AULA 3
	CEF-6	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	2	30	4000	
	CF-7	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	AULA 4
	CEF-8	THHN Flex 2 #10+1 # 12	1	30	4000	
	CF-9	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	AULA 5
	CFE-10	THHN Flex 2 #10+1 # 12	1	30	4000	
	CF-11	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	AULA 6
	CFE-12	THHN Flex 2 #10+1 # 12	1	30	4000	

**Tabla N° 1.14: Fuerza - bloque 5 6aulas (pb)**

TOTAL FUERZA=	30000 W
TOTAL ILUMINACION=	3520 w
TOTAL	33520 w

**Tabla N° 1.15: Potencia total del bloque 5**

CUADRO DE CARGAS						
ILUMINACION - BLOQUE 6 4 AULAS (PB)						
PANEL	CIRCUITO	ALIMENTADOR	BREKER		POTENCIA (W)	SERVICIO
			POLO	AMPERIO		
PD -12	CA-1	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 1
	CA-2	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 2
	CA-3	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 3
	CA-4	THHN Flex 2 #12	1	15	512	AULA 4
	CA-5	THHN Flex 2 #12	1	15	448	PASILLOS -BAÑOS

**Tabla N° 1.16:** Iluminación - bloque 6 4 aulas (pb)

FUERZA – BOLQUE 6 4 AULAS(PB)						
PANEL	CIRCUITO	ALIMENTADOR	BREKER		POTENCIA (W)	SERVICIO
			POLO	A		
PD-13	CF-1	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	AULA 1
	CEF-2	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	2	30	4000	
	CF-3	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	AULA 2
	CEF-4	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	2	30	4000	
	CF-5	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	AULA 3
	CEF-6	THHN Flex 2 #10 + 1 #12	2	30	4000	
	CF-7	THHN Flex 2 #12 + 1 #14	1	20	1000	AULA 4
	CEF-8	THHN Flex 2 #10+1 # 12	1	30	4000	

**Tabla N° 1.17:** Fuerza - bloque 6 4aulas (pb)

TOTAL FUERZA=	20000 W
TOTAL ILUMINACION=	2496 w
TOTAL	22496 w

**Tabla N° 1.18:** Potencia total del bloque 4

## 1.1.40 Calculo malla puesta a tierra

### 1.1.40.1 Datos del transformador

Potencia: 100 KVA

Voltaje: 13,8/0,22-0,17 KV

Impedancia dE Z= 3%

Corriente máxima del secundario (Isec) será:

$$I_{sec} = \frac{kva \times 1000}{\sqrt{3} \times E}$$

Isec= 196,83 A.

Cálculo de la corriente de cortocircuito:

$$I_{ccm\acute{a}x} = \frac{100\%}{Z\%} I_{sec}$$

Corriente de cortocircuito simétrica.

Iccmax= 6560,99 A.

$$I_{ccasim} = I_{ccm\acute{a}x} \times Fasim$$

Corriente de cortocircuito asimétrica.

Iccasim = (6560,99 X 1,02)= 6692,21 A

### 1.1.40.2 Diseño de la malla de tierra:

Datos Iniciales

Dimensiones de la malla: 4 x 4 m<sup>2</sup>.

Corriente máxima de falla: 6692,21 Amp.

Nivel de Tensión Primario: 13,8 KV

Resistividad del suelo: 40 (Ω\*m), valor alcanzado previo a mejoramiento de suelo.

Resistividad de la superficie: 2100 (Ω\*m).

Tiempo máximo de falla: 0,5 ms.

Varillas: 1,8 metros de longitud.

### 1.1.40.3 Selección del conductor:

$$Ac = I \left[ \frac{33t}{\log \left[ \frac{Tm - Ta}{234 + Ta} + 1 \right]} \right]^{1/2}$$

*Ac* = Sección del conductor (CM).

*I* = Corriente máxima de falla (Amp).

*Tm* = Temperatura máxima en los nodos de la malla  
(450°C con soldadura y 250°C con amarre pernado).

*Ta* = Temperatura ambiente (°C).

*t* = Tiempo máximo de despeje de la falla (seg).

Ta= 36°

Ac=2652,87 CM

Cabe indicar que se utilizará un conductor de sección 2/0 AWG de cobre desnudo, por cumplir con requerimientos, sección 67,42 mm<sup>2</sup>, y de diámetro 9,36 mm.

Además, se emplearán varillas de 1,8 metros de longitud en los extremos (4 varillas en total).

### 1.1.40.4 Elección de la malla.

Determinación de los coeficientes Km, Ki, Ks.

Para la determinación de los coeficientes es necesario tener en cuenta las siguientes definiciones:

*A* = Longitud de la malla (m).

*B* = Ancho de la malla (m).

*L* = Longitud total del conductor (m).

*n* = Número de conductores en paralelo de longitud *A*.

*m* = Número de conductores en paralelo de longitud *B*.

*D* = Espaciamiento entre conductores (m).

*h* = Profundidad de enterramiento (m).

*d* = Diámetro del conductor (m).

$K_m$  es:

$$K_m = \frac{1}{2\pi} \ln \left[ \frac{D^2}{16hd} \right] + \frac{1}{\pi} \ln \left[ \frac{3}{4} * \frac{5}{6} * \frac{7}{8} \dots \frac{2n-3}{2(n-1)} \right]$$

$K_i$  es:

$$K_i = 0,656 + 0,172n$$

$K_s$  es:

$$K_s = \frac{1}{\pi} \left( \frac{1}{2h} + \frac{1}{D+h} + \frac{1}{2D} + \frac{1}{3D} + \dots \right)$$

$$L = n \times A + n \times B + Lv \times \#varillas$$

Longitud de la malla L= 23,2 metros, considera longitud también de las varillas

$K_m=0,6416$

$K_i=1,172$

$K_s=0,4067$

#### 1.1.40.5 Cálculo de las tensiones de paso y de toque permisibles:

Tensión de Paso:

$$E_p = \frac{165 + \rho_s}{\sqrt{t}}$$

$E_p= 101293,88$  V.

Tensión de toque o contacto:

$$E_t = \frac{165 + 0,25\rho_s}{\sqrt{t}}$$

$E_t= 30857,74$  V.

Los valores reales son:

$E_p$  = Tensión de paso real en voltios.

$K_s$  = Coeficiente que tiene en cuenta, la influencia combinada de la profundidad y del espaciamiento de la malla.

$K_i$  = Coeficiente de irregularidad del terreno.

$\rho$  = Resistividad del suelo ( $\Omega$  -m).

$I$  = Corriente máxima de falla (Amp).

$L$  = Longitud total del conductor.

$$E_p = K_s K_i \frac{\rho I}{L}$$

$E_p= 4000,94$  V < 101293,88 V.

$$Et = KmKi \frac{\rho l}{L}$$

$Et = 6325,27 \text{ V} < 30857,74 \text{ V}$ .

Debido a que los valores son menores se cumple, por lo tanto se continúa con el cálculo.

Utilizando el método de Laurent y Nieman.

$$R = 0.443\rho \left( \frac{1}{\sqrt{A_y}} + \frac{1}{L} \right)$$

Donde:

R = Resistencia en Ohmios.

$A_y$  = Área de la malla de puesta a tierra en  $\text{m}^2$ .

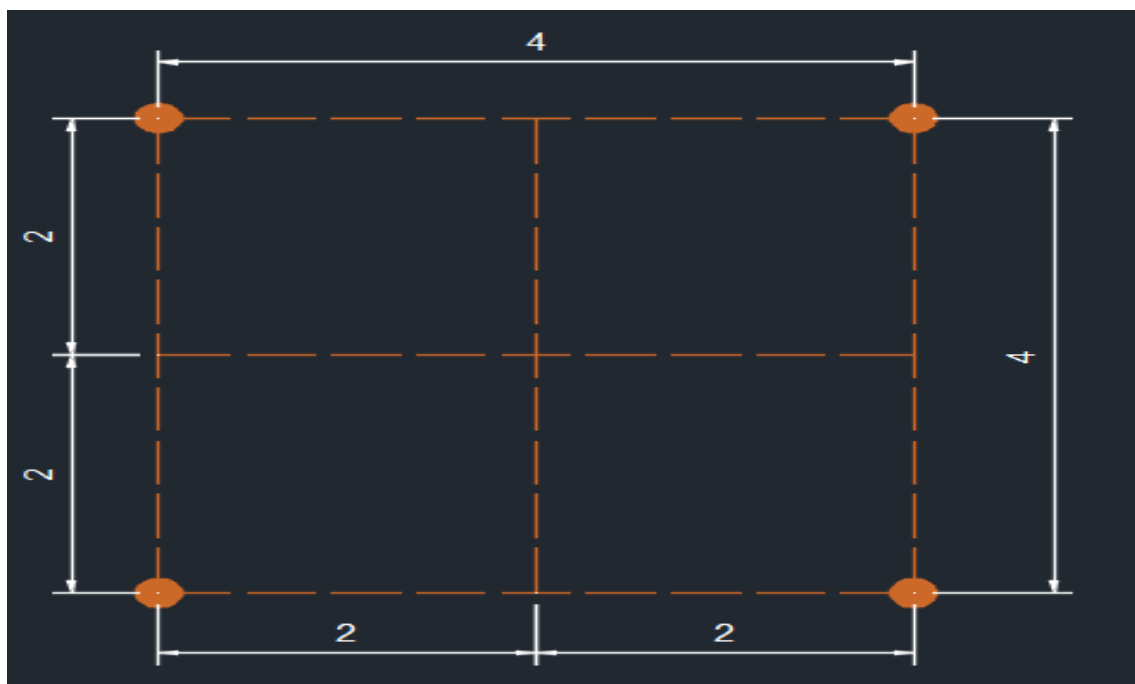
$\rho$  = Resistividad del suelo ( $\Omega$  -m).

L = Longitud total del conductor (m).

**R= 4,99  $\Omega$**

Con lo que se sustenta que la resistencia malla de puesta a tierra proyectada con valores muy aceptables para transformadores de distribución, y no mayor a  $5 \Omega$  según recomendaciones de CNEL EP.

#### 1.1.40.6 Detalle constructivo de la malla de puesta a tierra.



**Figura 1.1.** Malla puesta a tierra

## **1.2 Especificaciones técnicas material eléctrico**

En el caso que no se haga referencia a alguna norma específica, los elementos eléctricos suministrados por el Contratista para los trabajos deberán cumplir con las normas necesarias de tal manera que los elementos sean certificados.

### **1.2.1 Normas a seguirse como mínimo**

ANSI American National Standards Institute

IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers

NFPA National Fire Protection Association

IEC International Electro Technical Commission

NEMA National Electrical Manufacturers Association

UL Underwriters Laboratories

ASTM American Society for Testing and Materials

NEC National Electrical Code

### **1.2.2 Sistema eléctrico**

#### **1.2.2.1 Punto de tomacorriente doble normal polarizado 120v/15amp, con Tubería EMT 1/2"**

Punto de tomacorriente doble polarizado de 15 A, 120 V, Incluye el cable de alimentación, THHN FLEX (2x12) AWG para fase y neutro + THHN FLEX (1x14) AWG para la tierra, tubería Conduit EMT ½" y los accesorios como cajas uniones etc.

La tubería deberá estar pintada según código de colores escogido para este sistema.

Sobre las juntas de dilatación estructurales se instalarán expansores.

En el libro de obra se anotarán las diferentes fases del trabajo ejecutado, las modificaciones y complementaciones aprobadas, para su posterior registro en los planos "De ejecución de obra"

El objetivo es la ejecución del sistema de tomas de fuerza, desde el tablero de control interno, de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas del proyecto y a las indicaciones del A/I Fiscalizador.



Verificar que el número de conductores a utilizarse dentro de una tubería sea el adecuado según las normas (Código Eléctrico Ecuatoriano, NEC 384-6).  
Determinación de los colores de cables a utilizar en las fases, neutro y tierra de los diferentes circuitos.

Materiales mínimos: Tubería conduit EMT de 1/2", Tomacorriente 15A - 120V, cajetín rectangular profundo, conductor THHN flexible # 12 AWG- 600V, conductor THHN flexible # 14 AWG alambre galvanizado #16 AWG, accesorios para instalación

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra mínima calificada: Ayudante electricista, Electricista.

#### **1.2.2.2 Punto de tomacorriente doble polarizado regulado 120v/15amp, con tubería EMT 1/2"**

Punto de tomacorriente doble polarizado regulado de 15 A, 120 V, Incluye el cable de alimentación, THHN FLEX (2x12) AWG para fase y neutro + THHN FLEX (1x14) AWG para la tierra, tubería conduit EMT 1/2" y los accesorios como cajas uniones etc.

La tubería deberá estar pintada según código de colores escogido para este sistema.

Sobre las juntas de dilatación estructurales se instalarán expansores.

En el libro de obra se anotarán las diferentes fases del trabajo ejecutado, las modificaciones y complementaciones aprobadas, para su posterior registro en los planos "De ejecución de obra" (As Built).

El objetivo es la ejecución del sistema de toma regulada, desde el tablero de control interno para toma regulada, de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas del proyecto y a las indicaciones del A/I Fiscalizador.

Verificar que el número de conductores a utilizarse dentro de una tubería sea el adecuado según las normas (Código Eléctrico Ecuatoriano, NEC 384-6).  
Determinación de los colores de cables a utilizar en las fases, neutro y tierra de los diferentes circuitos.

### **1.2.2.3 Punto de iluminación 120 v con interruptores o conmutadores**

Punto de Iluminación, incluye cable de alimentación, # 12 THHN FLEX AWG flexible, la tubería conduit EMT de ½” y los accesorios como cajas uniones etc. En el punto están incluidos los interruptores o conmutadores si son necesarios y las bajantes.

La tubería deberá estar pintada según código de colores escogido para este sistema.

Se anotará en el libro de obra las diferentes fases del trabajo ejecutado, las modificaciones y complementaciones aprobadas, para su posterior registro “De ejecución de obra” (As Built).

Sobre las juntas de dilatación estructurales, se instalarán expansores.

El objetivo es la ejecución del sistema de iluminación, desde el tablero de control interno, de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas del proyecto y a las indicaciones del A/I Fiscalizador.

Verificar que el número de conductores a utilizarse dentro de una tubería sea el adecuado según las normas (Código Eléctrico Ecuatoriano, NEC 384-6).  
Determinación de los colores de cables a utilizar en las fases, neutro y tierra de los diferentes circuitos.

### **1.2.2.4 Luminaria 2x32 W – 127 V sellada**

Luminaria para 2 lámparas fluorescentes de 32 voltios, 121 voltios, 60 Hz, para montaje en loza.

Las lámparas fluorescentes serán estándar 54 (Daylight) de 32 voltios 121 voltios 20000 horas de vida útil controlados por un balasto electrónico. El balasto electrónico tendrá un alto factor de potencia (mayor a 0.95), de arranque instantáneo, con un nivel bajo de ruido de un perfecto acabado y fabricado con normas que permitan su certificación UL y los estándares ANSI IEC C 62.41 CAT A La luminaria dispondrá de bases porta-lámpara giratorias.

La sujeción será realizada mediante tornillos de fijación y cadenas (si es necesario). Se caracteriza por ser del tipo sellado, ideal para áreas como cocinas, bares, etc.

### **Requisitos a cumplir: requisitos exigidos por el fabricante**

Requisitos necesarios:

Obras civiles concluidas, Pintura de paredes terminada, Cielo raso (si fuere el caso) instalado, Energía eléctrica conectada y protegida

Equipo mínimo: Herramienta menor (Maleta de electricista)

Mano de obra calificada: Técnico Electricista, Electricista, Ayudante de Electricista.

Ensayos: Encendido y apagado de la luminaria

Tolerancias: Conforme a los datos que entregue el fabricante.

Forma de medida: Unidad.

Pago: Unidad instalada en funcionamiento, probada y con el personal capacitado.

#### **1.2.2.5 Centro de carga trifásica 12 espacios**

Centro de carga de interruptor principal, 12 circuitos, 12 espacios, 100 A

Barra colectora de cobre para una excelente conductividad

Caja NEMA tipo 1 con cubierta que hace juego

Alimentación aérea/subterránea con una separación máxima de 2-1/2" en el extremo superior e inferior

Trifásica, 100 A, 220/127 VCA, clasificación actual máxima de cortocircuitos de 22000A

Compatible con interruptores de circuito QO y un kit de cable a tierra PK15GTA

Se adapta al protector de corriente secundario conectado

Reúne los requerimientos de seguridad de UL y ANSI

#### **1.2.2.6 Centro de carga trifásica 20 espacios**

Centro de carga de interruptor principal, 20 circuitos, 20 espacios, 100 A

Barra colectora de cobre para una excelente conductividad

Caja NEMA tipo 1 con cubierta que hace juego

Alimentación aérea/subterránea con una separación máxima de 2-1/2" en el extremo superior e inferior

Trifásica, 100 A, 220/127 VCA, clasificación actual máxima de cortocircuitos de 22000

Compatible con interruptores de circuito QO y un kit de cable a tierra PK15GTA

Se adapta al protector de corriente secundario conectado

Reúne los requerimientos de seguridad de UL y ANSI

#### **1.2.2.7 Centro de carga monofásica 8 espacios**

Centro de carga de interruptor principal, 8 circuitos, 8 espacios, 100 A

Barra colectora de cobre para una excelente conductividad

Caja NEMA tipo 1 con cubierta que hace juego

Alimentación aérea/subterránea con una separación máxima de 2-1/2" en el extremo superior e inferior

Trifásica, 100 A, 220/127 VCA, clasificación actual máxima de cortocircuitos de 22000

Compatible con interruptores de circuito QO y un kit de cable a tierra PK15GTA

Se adapta al protector de corriente secundario conectado

Reúne los requerimientos de seguridad de UL y ANSI

#### **1.2.2.8 Breaker enchufable 1P-20AMP**

Interruptor termo magnético 1P-20 A, enchufable de 10 KA de capacidad de interrupción y de 20 A de capacidad nominal, trifásico 220 V.

Unidad: Unidad (unid).

Equipo mínimo: kit de herramientas eléctricas

Materiales mínimos: Los indicados en la descripción del rubro con los accesorios de conexión.

#### **1.2.2.9 Breaker enchufable 2P-30AMP**

Interruptor termo magnético 2P-30 A, enchufable de 10 KA de capacidad de interrupción y de 30 A de capacidad nominal, monofásico 220 V.

Unidad: Unidad (unid).

Equipo mínimo: kit de herramientas eléctricas

## CAPÍTULO II

### 2.1 SISTEMA ELECTRÓNICO

#### 2.1.1 Memoria técnica área electrónica

La instalación Electrónica y de Comunicaciones de la UNIDAD EDUCATIVA EUGENIO ESPEJO de la ciudad de TOSAGUA cantón TOSAGUA está equipada con los siguientes sistemas electrónicos:

- Sistema de Cableado Estructurado
- Sistema de Seguridad
- Sistema de Sonido
- Sistema de Evacuación

A continuación, se detallan los bloques implantados. Sistema de Detección de Incendios

<b>Bloques implantados</b>
Administración
Inspección
Auditorio
Biblioteca
Bloques de aulas
Laboratorio de computo
Laboratorio de tecnología de idiomas

**Tabla N° 2.1:** Bloques implantados

El diseño e instalación de cada uno de los sistemas ha sido realizada de acuerdo al tamaño de la edificación y de antemano con un estudio de las necesidades de la institución. Cada uno de los elementos que conformaran el sistema electrónico y de comunicaciones están descritos en las especificaciones técnicas del proyecto, por lo cual se requiere se cumpla con las especificaciones mínimas de los mismos. Para la instalación de los elementos centralizadores principales de cada uno de los sistemas se ha definido una ubicación dentro del proyecto, Cuarto de cómputo.

ELEMENTOS	NUMERO
Rack de telecomunicaciones 42 U cerrado	1
Rack de telecomunicaciones 12 U	5
Rack de telecomunicaciones 24 U	2

**Tabla N° 2.2:** Elementos del sistema electrónico

### **2.1.2 Sistema de cableado estructurado y networking**

Se ha previsto la instalación de un sistema de cableado estructurado con la finalidad de resguardar la seguridad de las redes. Por la extensión del proyecto se recurre a la topología tipo estrella debido a que daños en la misma no representaría un daño general y únicamente lo sería en el área afectada. Para el presente proyecto se prevé la implementación de la red mediante cable UTP cat 6A por las ventajas que presenta y el cumplimiento de normas principales de cableado estructurado.

### **2.1.3 Distribución de elementos**

ELEMENTOS	NUMERO
Switch Capa 3 10/100/1000 24 puertos 4 SFP	1
Switch Capa 2 10/100/1000 24 puertos 4 SFP	3
Switch Capa 2 10/100/1000 48 puertos 4 SFP	2
Switch Capa 2 10/100/1000 16 puertos 4 SFP	1

**Tabla N° 2.3:** Elementos del sistema de cableado

### **2.1.4 Distribución de punto de datos**

Para la distribución de puntos se estudia las necesidades actuales y próximas de la Unidad Educativa, en donde se define el número de puntos y las áreas en donde se requiere puntos de voz, puntos de datos o puntos de voz y datos. La distribución de los mismos se plantea en los planos y el número de puntos distribuidos son los siguientes:

PUNTOS	NUMERO DE PUNTOS
Punto doble de voz y dato	9
Punto simple de dato	150

**Tabla N° 2.4:** Distribución de punto de datos

### 2.1.5 Conexión de rack's

Para la conexión de Rack's se define la utilización de Fibra óptica con los elementos necesarios que aseguren la red completa.

ELEMENTOS	NUMERO
Bandeja de fibra óptica 12 puertos LC	1
Patch cord LC 1 m	168

**Tabla N° 2.5:** Conexión de rack's

### 2.1.6 Componentes para montaje

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
Router inalámbrico	U	3
Bandeja fibra óptica 12 puertos	U	1
Caja de paso de 6060x60	U	8
Caja de paso de 15x15	U	4
Organizador horizontal	U	7
Patch cord de 1 M	U	168
Patch cord de trabajo 3M	U	168
Patch panel de 24	U	5
Patch panel de 48	U	2
Central telefónica de 3 líneas 8 extensiones	U	1
Teléfono simple	U	9

Bandeja de 15x10	M	17
Tubería ¾" EMT	M	66
Tubería 1" EMT	M	32
Tubería 1 ¼" EMT	M	19
Tubería 1 ½" EMT	M	257
Tubería de 2" EMT PVC	M	20
Punto VGA	pto	18

**Tabla N° 2.6:** Componentes para montaje

### 2.1.7 Normas aplicables

El diseño e implementación de un Sistema de Cableado Estructurado, debe estar regido por las normas de la ANSI/EIA/TIA para el cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales, instalaciones industriales, las cuales se listan a continuación:

- ANSI/TIA/EIA-568-A\_Commercial Building Telecommunications Cabling Standard ANSI/TIA/EIA-568-A-5\_Additional Transmission Performance Specifications for Enhanced Category 6 Cabling (Cat6)
- TIA 568B.1 incluye el ANSI/TIA/EIA-568-A, A-1, A-2, A-3, A4, A-5, TSB67, TSB72, TSB75, TSB95) Telecommunications Pathways and Spaces
- ANSI/EIA/TIA Standard Telecommunications Infrastructure of Commercial Building
- ANSI/TIA/EIA for Telecommunications
- TIA/EIA TSB Unshielded Twisted-Pair Cabling Systems
- TIA/EIA TSB □ TIA/EIA TSB-75\_Additional Horizontal Cabling Practices for Open Offices



- TIA /TSB-95-1999 Additional Transmission Performance Specifications for UTP -2000 Commercial Building Telecommunications Wiring Standard
- ANSI/EIA/TIA-569\_Commercial Building Standards for -570\_Residential and Light Commercial Telecommunications Wiring
- ANSI/TIA/EIA-606\_The Administration Standard for the - 607\_Commercial Building Grounding and Bonding Requirements - 67\_Transmission Performance Specifications for Field Testing of - 72\_Centralized Optical Fiber Cabling Guidelines

Los componentes a instalarse deben ser del mismo fabricante, o que no exista diferencia de acople tecnológico entre los mismos para su respectivo funcionamiento en conjunto.

### **2.1.8 Sistema contra incendios y evacuación**

Para la implementación del sistema contra incendios en la Unidades del Milenio se lleva a cabo un estudio centrado en las condiciones y sistemas de protección contra incendios, y en las normativas autonómicas y municipales en lo relativo a simulacros de incendio o catástrofe, procedimientos y protocolos de actuación en caso de siniestro, planes de formación de alumnos, profesores y personal no docente, etc. Para esta se implementará un sistema enfocado a la detección y evacuación del personal presente cerca del siniestro. Toda la institución excepto el área de máquinas estará monitoreada por una Central de incendios Direccional la cual estará encargada de detectar la zona afectada.

ELEMENTO	UBICACIÓN
Central de incendio	Comedor – Auditorio

**Tabla N° 2.7a:** Elementos de sistema contra incendios y evacuación

La central de incendios monitorea diferentes dispositivos de detección encargados de reportar señales en caso de activación del mismo dentro de la Institución Educativa. También se implementará amplificador de voltaje en los

bloques alejados a la central de incendios con la final de no perder la señal de alarma por las distancias en el cableado

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
Detector de humo direccionable	U	30
Detector térmico direccionable	U	1
Estación manual direccionable	U	11
Sistema de luz estroboscópica	U	11
Central de alarma de dirección de incendio	U	1
Caja de piso de 15x15x9	U	11
Borneras	U	58
Regletas DIN	U	11
Punto de red de incendio	pto	53

**Tabla N° 2.7b:** Elementos de sistema contra incendios y evacuación

### 2.1.9 Normas aplicables

Para la construcción y el montaje de los diferentes elementos de la presente red se seguirán las normas NFPA y normas UL.

- NFPA 70 National Electrical Code
- NFPA 72 National Fire Alarm Code. (Especificaciones mínimas de desempeño, localización, montaje y prueba de detectores automáticos de fuego)
- NFPA 101 Requerimientos de detección de incendios en construcciones dependiendo del tipo y número de ocupantes
- UL 38 Manually Actuated Signaling Boxes for Use with Fire Protective Signaling Systems.
- UL 268A Smoke Detectors for Duct Applications
- UL 464 Audible Signal Appliances.
- UL 521 Heat Detectors for Fire Protective Signaling Systems
- UL 864 Control Units for Fire Protective Signaling Systems

### 2.1.10 Sistema de señalización

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
Letrero indicador de salida	U	17
Lámpara de emergencia	U	16

**Tabla N° 2.8:** Sistema de señalización

### 2.1.11 Sistema de seguridad

Los administrativos en donde se cuenta con equipos de tecnología, con el fin de resguardar la seguridad de los mismos, así como también mantener el orden dentro de la Institución se implementará un sistema de seguridad el cual estará encargado de monitorear las áreas vulnerables de la Unidad. Para el control del ingreso del personal administrativo se implementará un sistema de control biométrico para el registro de ingreso y salida de cuerpo docente. El control de acceso biométrico estará en la inspección Por ser un diseño para las nuevas implantaciones del 2012 y no una implantación general las centrales de seguridad pueden aumentar según requerimiento como en planos lo detalla, en planos existe un mensaje que dice "según implantación general buscar central disponible para la interconexión", o en el caso de ser aumentar la central según requerimiento nueva implantación cuenta con laboratorios, aulas y departamentos

ELEMENTO	UBICACIÓN
Central de incendio	comedor y auditorio
Central de incendio	Inspección

**Tabla N° 2.9a:** Sistema de seguridad

La central de seguridad esta interconectada a un teclado o módulo de control el cual estará encargado de la configuración y manejo de la misma

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
Detector de intrusión doble tecnología	U	27
Lector biométrico	U	1
Contacto magnético	U	33
Teclado remoto	U	10
Caja de aso 15x15x9	U	11
Central de seguridad 16-32 zonas	U	2
Pulsador de pánico	U	3
Borneras	U	24
Regletas DIN	U	11
Punto para red de seguridad	pto	70

**Tabla N° 2.9b:** Sistema de seguridad

### 2.1.12 Sistema de sonorización

Las salidas de sonido serán ubicadas en el cielo raso, empotradas en el caso de cielo falso, o fijadas en los sitios donde no exista cielo falso, estarán ubicadas en los sitios que determinan los planos. La central de sonido estará ubicada en el área de Secretaria para facilitar la transmisión de audio por parte de las autoridades.

DETALLE	UNIDA D	CANTIDAD
Parlante empotrado 8 ohm-10W	U	29
Micrófono	U	1
Central de audio 4 canales 2 salidas	U	1
Amplificador de 500 Watios	U	1
Flace plate RCA	U	5
Borneras	U	54

Caja de aso 15x15x9	U	11
Regleta DIN	M	11
Puntos de audio	U	30

**Tabla N° 2.10:** Sistema de sonorización

## 2.2 Metodología de construcción

**Tuberías:** Los conductores de los sistemas eléctricos y electrónicos deben ser instalados dentro de tuberías conduit metálicas livianas 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 de las losas y empotradas en las paredes, a excepción de aquellas que contienen los alimentadores a los sub tableros de distribución, en el tramo desde los tableros principales hacia arriba que va en tubería metálica y las de los tableros generales a tableros principales que van por el piso en ductos de cemento.
- Los tramos de tubería deberán conexión, etc. Y empalmados en forma adecuada con conectores de tubo a caja.
- No se permitirán más de tres curvas de 90 grados ser continuos entre cajas de salida, tableros, cajas de o su equivalente, en cada tramo de tubería entre cajas.
- Todas las cajas de salida deberán estar de tubería expuesta.
- Los cortes de tubería deben ser rebaba.

Durante la construcción las bocas de los tubos que no terminen en cajas, 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 tubería, las cajas y los tableros.

Para y que son de alimentación directa, se unirá al tubo conduit que sale del piso, pared o techo, un tramo de tubería flexible (BX), con la que se llegará hasta la caja de conexión respectiva del equipo, con la utilización de accesorios adecuados.

Las paredes, a excepción de los tramos que van sujetos a la losa.

Todas las tuberías eléctricas instalaciones, principalmente de aquellas que pueden elevar la temperatura de los conductores.

Todas las tuberías deben colocarse de tal mecánico perfectamente ancladas, así como los tramos perpendiculares al eje longitudinal y eliminado toda deberán ser a pasar los conductores, se deberá limpiar perfectamente la instalación de motores y máquinas eléctricas que no requieren de receptáculo tuberías que lleguen a los tableros secundarios deberán ser empotradas en las y electrónicas deberán instalarse separadas de otras manera que no soporten esfuerzos.

### **2.2.1 Verificación y pruebas de categoría**

Para efectuar el proceso de certificación del sistema de cableado en su totalidad, el instalador deberá utilizar un tester de polaridad y un equipo de prueba lan - tester para verificar, punto por punto, el cumplimiento total de las normas del sistema de cableado estructurado. Las pruebas que se deben efectuar para la certificación del sistema de cableado son las de: Verificación de continuidad y secuencia (SECUENCIA), distancia entre el centro de cableado y el face plate (LONGITUD) y la disminución de amplitud de la señal por resistencia del cable u otra causa externa (ATENUACIÓN). Adicionalmente se deberán medir los parámetros de capacitancia y diafonía.

### **2.3 Detector de movimiento doble tecnología.**

Un sensor es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas. Las variables de instrumentación pueden ser, por ejemplo: temperatura,

intensidad lumínica, distancia, aceleración, inclinación, desplazamiento, presión, fuerza, torsión, humedad, pH, etc. Una magnitud eléctrica puede ser una resistencia eléctrica (como en una RTD), una capacidad eléctrica (como en un sensor de humedad), una Tensión eléctrica (como en un termopar), una corriente eléctrica (como en un fototransistor), etc.

La instalación del sensor de movimiento se interconectara con los elementos y la central respectivamente mediante cable multipar de 4 pares. .

## **2.4 Lector biométrico**

Serán todas las actividades para la provisión, instalación de un panel de acceso de puerta que permitirá que solo el personal administrativo y de servicio, así como los visitantes puedan entrar mediante un sistema de tarjetas electrónicas en los diferentes bloques y de esa manera se pueda tener un registro informático de los ingresos y salidas del personal que labora en la Unidad Educativa.

### **2.4.1 Especificaciones**

Control de acceso multi formato que incluye en una sola unidad el acceso biométrico por huella dactilar, tarjetas RFID sin contacto o teclado y conexión IP del equipo. Este control de acceso tiene todas las ventajas de los equipos con conexión ethernet TCP / IP que permiten su conexión aprovechando la infraestructura de redes existente y evitando tener que instalar cables entre el ordenador y el equipo de control. Además, la conexión IP permite gestionar y comunicarse con los diferentes controladores con independencia de su ubicación, permitiendo incluso el acceso al mismo desde cualquier parte del mundo por internet. El control cuenta con un lector biométrico de huellas dactilares con capacidad para almacenar 1900 huellas diferentes y que incrementan considerablemente la seguridad en el acceso, evitando los fraudes típicos de las tarjetas o de los códigos por teclado. También incluye un lector de tarjetas sin contacto con capacidad para 4096 tarjetas, que se puede usar en combinación con la huella o bien de forma independiente para permitir el acceso y controlar la asistencia de personas a oficinas, almacenes, fabricas,

puestos de trabajos, laboratorios, etc. Se acompaña un software gratuito de gestión integral que incluye un módulo de control de asistencia por tiempos y que permite crear informes de presencia y asistencia personalizados para obtener datos para las nóminas, incentivos, producción, etc.

## **2.5 Contacto magnético instalados**

El contacto magnético que se aplicarán en las áreas donde se desea que no ingrese personal hasta ciertas horas programadas. Estos deberán ser colocados en las puertas de cada oficina para que al momento que se abran las puertas se accionen y emitan una señal de alarma. De ser el caso de que los contactos magnéticos deban tener otro tipo de ubicación se deberá de cambiar los modelos definidos inicialmente en el proyecto y estos deberán ser notificados por el fiscalizador para el respectivo cambio en el diseño original.

La ubicación de los contactos estará ubicada en los planos o serán modificadas según el fiscalizador determine. La instalación del contacto magnético se interconectará con los elementos y la central respectivamente mediante cable multipar de 4 pares.

Después se realizarán las pruebas de los sensores que se conectarán a las centrales de alarmas y probar las salidas que estarán conectadas a los sensores.

Estos contactos magnéticos deberán ser ubicados con las mismas normas y condiciones de los interruptores simples, dobles, triples, etc.

## **2.6 Teclado central de alarma**

Teclado alfanumérico para la selección de zona e indicativo de zonas el acceso de usuario. El cual permitirá revisar controlar y modificar las respectivas aplicaciones del sistema de alarma.

Interfaz de alimentación y datos en serie para la unidad básica de estación de alarma. Sera de tipo LCD para determinación y verificación del usuario

Servirá para la interconexión entre el usuario y la central de alarma, la cual dependerá del número de claves registradas en el sistema.



Para la instalación el contratista tomara encuentra las especificaciones procedimientos y normas de instalación requerida para este tipo de equipos.

### **2.6.1 Caja de revisión metálica 15 x 15 x 9**

El objetivo es la construcción de elementos que servirán para revisión y control de la instalación. La caja de revisión será de tipo metálica con dimensiones 15 x 15 x 9 cm dispondrán en el borde del resalte superior que alojará a la tapa de tipo metálica incluida en el rubro.

La ubicación de las cajas de revisión está indicada en los planos, de acuerdo al diseño previo del sistema de cableado estructurado.

### **2.7 Central de alarma**

Dispositivo que permite dar protección a determinadas áreas, dichas áreas tienen ubicados sensores de movimientos los cuales generan una señal y permiten la activación del sistema.

Emiten una señal sonora y/o luminosa que alerta de un fallo de seguridad o situación de riesgo

Servirá para la interconexión con los diferentes elementos con la central de alarma, la cual dependerá del número de salidas de dicho sistema.

Para la instalación el contratista tomara encuentra las especificaciones procedimientos y normas de instalación requerida para este tipo de equipos, respetando normas de instalación.

Central de alarma de seguridad instalado

- 16 Zonas en Placa
- Máximo de 32 Zonas
- 6 Zonas en teclado
- 8 Particiones
- 32 Códigos de Usuarios
- 12 PGMs, 1 en Placa
- 16 Controles Remoto

- Comunicación GPRS/GSM con PCS200
- Comunicación TCP/IP con IP100
- Módulo de voz externo VDMP3
- Marcador Personal
- Software de carga/descarga.

## **2.8 Riel DIN**

Carril o riel de metal al cual los PLCs y otros dispositivos de protección, control y maniobra pueden fácilmente acoplarse o quitarse.

### **2.8.1 Normas**

Norma Europea EN 50022: Especificaciones para dispositivos de distribución y de conmutación de baja tensión y sistemas de control para uso industrial. Carriles de montaje. Carril DIN 35 mm para montaje de equipos. (antes: Norma alemana DIN 46277, Norma Británica BS 5584)

IEC60715: Dimensiones de dispositivos de distribución y de conmutación de baja tensión y sistemas de control. Montajes normalizados sobre carril para soporte mecánico.

### **2.8.1 Características técnicas**

Fabricadas mediante perfilado de fleje de acero calibrado, con lo cual se garantiza el estricto cumplimiento de las tolerancias dimensionales.

Dimensiones: 35 mm x 7.5 mm(EN 50022, BS 5584, DIN 46277-3)

Longitudes: 1, 1.5, 2 metros

Procedimiento

Realizar los respectivos huecos para la colocación del tornillo o taco Fisher sobre el fondo de tablero o superficie donde se vaya a instalar. Colocar la Riel DIN coincidentemente con los huecos realizados. Colocar y ajustar los tornillos.

## **2.9 Bornera**

Borneras destinadas a la repartición o derivación de una fase, neutro o tierra en varios circuitos de una forma prolija y segura.

El elemento de conducción y derivación es de bronce el cual está montado sobre una base de termoplástico auto extingible de alta rigidez dieléctrica, resistencia mecánica, estabilidad dimensional y protección UV.

### **2.9.1 Normas**

IP20

Características técnicas:

- Espacio en el RIEL: 5mm
- RANGO DE CORRIENTE: UL = 20, CSA = 20, VDE = 750
- RANGO DE VOLTAJE (V): UL=300, CSA=300/600, VDE=750
- CABLE: UL=14-24 AWG, CSA=14-24 AWG, VDE= 0.5 A 2.5 mm<sup>2</sup>

La conexión del cable a la barra es por apriete directo a través del tornillo.

El conjunto base más barra de conexión está aislado a través de una cubierta transparente que le provee un grado de protección IP20.

### **2.9.2 Accesorios**

Placa final, placas separadoras, topes, puentes de conexión e identificadores de borneras.

## **2.10 Detector ir de movimiento**

La instalación de puntos de Detector IR de Movimiento deberá ejecutarse en forma técnica empleando materiales de primera calidad, mano de obra ejecutada por personal experto bajo la dirección de un técnico especializado.

Todas las instalaciones serán de tipo empotrado en pared. No se permitirán cordones

La instalación de un punto de contacto magnético con todos los materiales necesarios, debe de ser tomado en cuenta desde la central al terminal del detector IR. Este cable vendrá por tubería y en el caso de usar escalerilla (Rubro independiente) hasta el punto más cercano al indicado, a partir de este punto llegará al elemento ubicado en una pared o torre de instalaciones a través de tubería EMT que se conectará a una caja rectangular.

### **2.10.1 Materiales mínimos**

- Tubo EMT DE 1/2" de diámetro 3m
- Unión emt de 1/2" de diámetro
- Conector emt de 1/2 de diámetro
- Cajetín octogonal grande con tapa
- Cajetín octogonal pequeño con tapa
- Cajetín rectangular profundo
- Cable UTP CAT 3
- KIT para montajes varios, taco fisher,
- Tornillos, etc.

## **2.11 Sistemas de alarmas contra incendios**

### **2.11.1 Detector de humo foto electrónico**

Los sensores de humo serán aplicados en áreas donde puedan producirse incendios por efectos de uso de materiales inflamables, bloque administrativo, bodegas, cuarto de computo entre otros, se puede considerar ubicar sensores térmicos en lugares donde se pueden generar señales de humo como son calderos, termostatos entre otros.

Al producirse la señal de un sensor funciona el circuito electrónico que da aviso a la central, pasada la emergencia se retira la señal de alarma de la central y se desactivara los elementos que hayan sido activados si es del caso y el sistema quedará nuevamente en reposo.

Aprobaciones UL

Cumplidos los requerimientos previos, el constructor podrá iniciar con la ejecución de los trabajos.

Los detectores de humo deberán cumplir las siguientes características básicas para el funcionamiento:

### 2.11.1.1 Características técnicas

ALIMENTACION	4 HILOS 10 A 30 VCC
CONTACTO DE RELE	TIPO A: CONTACTO DE RELE Y ALARMA 0.5 <sup>a</sup> -220V N/A TIPO C: CONTACTO AUXILIAR, 1 <sup>a</sup> -220VCC, 250 VCA N/A, N/C
CORRIENTE EN REPOSO	80µA-12VCC; 90 µA, 24VCC
INTERFERENCIA DE RADIO(RFI)	NO SE PRODUCE ALARMAS NI ALTERACIONES EN EL RANGO DE FRECUENCIAS CRITICAS DE 26 A 950MHz A 50 V/M

**Tabla N° 2.11a:** Características técnicas

Los equipos deberán cumplir con las especificaciones mínimas y en el caso de ser mejorarlas para garantizar un diseño óptimo a su vez esto deberá ser informado al fiscalizador de área. Y presentar los cambios en digital como físico

Detector de humo con luz piloto de indicación de funcionamiento, con protección para polvo, insectos y vientos, esto es que se puede en la central identificar el sitio exacto en donde se ha producido el evento.

Cada elemento de detección será independiente y claramente identificado en el panel central, la distancia para la detección debe ser 9 metros aproximadamente. De ser el caso de que los sensores deban tener mayor rango de cobertura estos deberán ser notificados al fiscalizador para el respectivo cambio en el diseño original.

### 2.11.1.2 Soporte técnico

Los Integradores e instaladores de los equipos para detección de incendios deberán prestar servicio técnico en caso de requerirlo, este no debe exceder de un lapso de 24 horas, a su vez deberán presentar un plan de mantenimiento que será de 2 veces por año.

### 2.11.2 Detector térmico

Elemento de detección el cual maneja las variaciones que se producen en la temperatura de un área, son detectados aquellos cambios bruscos y notorios que se dan sea por incendio como por calentamiento de equipos, alertando a los usuarios cercanos para tomar prevención.

Ubicadas en lugares estratégicos como cuartos de calderos, termostatos entre otros, al producirse una emergencia permitirán que se evacue de una manera rápida.

Aprobaciones UL

Cumplidos los requerimientos previos, el constructor podrá iniciar con la ejecución de los trabajos.

Los detectores de Temperatura deberán cumplir las siguientes características básicas para el funcionamiento:



**Figura N° 2.1:** Detector de humo

### 2.11.2.1 Características técnicas

ALIMENTACION	4 HILOS 10 A 30 VCC
CONTACTO DE RELE	TIPO A: CONTACTO DE RELE Y ALARMA 0.5 <sup>a</sup> -220V N/A TIPO C: CONTACTO AUXILIAR, 1 <sup>a</sup> -220VCC, 250 VCA N/A, N/C
CORRIENTE EN REPOSO	80µA-12VCC; 90 µA, 24VCC
INTERFERENCIA DE RADIO(RFI)	NO SE PRODUCE ALARMAS NI ALTERACIONES EN EL RANGO DE FRECUENCIAS CRITICAS DE 26 A 950MHz A 50 V/M
ALMACENAMIENTO Y TEMPERATURA DE OPERACION	0 <sup>a</sup> CA +40 <sup>a</sup> C, HUMEDAD RELATIVA DE 0 A 90 % ( SIN CONDENSAR)
TEMPERATURA DEL SENSOR DE CALOR	57 <sup>a</sup> C ( + 135 <sup>a</sup> F )

**Tabla N ° 11b:** Características técnicas

Los equipos deberán cumplir con las especificaciones mínimas y en el caso de ser mejorarlas para garantizar un diseño óptimo a su vez esto deberá ser informado al fiscalizador de área. Y presentar los cambios en digital como físico

### 2.11.2.2 Soporte técnico

Los Integradores e instaladores de los equipos para detección de incendios deberán prestar servicio técnico en caso de requerirlo, este no debe exceder de un lapso de 24 horas, a su vez deberán presentar un plan de mantenimiento que será de 2 veces por año.

### 2.11.3 Estación manual de incendio

Los pulsadores manuales están ubicados en lugares estratégicos y de fácil acceso que en caso de producirse una emergencia estos podrán ser activados

y por ende permitir una evacuación de efectiva, de manera rápida y en lo posible evitando pánico.

Se ha previsto la instalación de pulsadores de emergencia, en varios sectores del complejo deportivo, siendo estos de tipo direccionable, para que la señal que indique la central, sea identificable es decir el sitio exacto en donde se ha producido el evento.

Al producirse la señal del pulsador, empieza el funcionamiento del circuito electrónico que da aviso a la central principal esta visualizará la zona de donde proviene la señal antes de dar la alarma respectiva; la operadora en la central comprobará que en realidad existe tal emergencia, esto con el propósito de evitar falsas alarmas; comprobada la emergencia se activará la alarma; pasada la emergencia se retira la señal de alarma en la central principal o auxiliar y se repondrá el pulsador o pulsadores que hayan sido activados a su estado normal si es el caso y el sistema quedará nuevamente en reposo.

A más de lo indicado, constará de todos los controles necesarios para un auto diagnóstico tanto del equipo como de la red, cumpliendo a cabalidad con las normas de la NFPA.

Los pulsadores deberán de tener las siguientes características básicas para el funcionamiento:

Sera inteligente, micro procesada con direccionamiento electrónico; activación a doble acción; reposición con llave o herramienta mecánica especializada; voltaje de operación dentro del rango de 12 a 35Vdc; consumo de corriente < 230uA

Debe cumplir con las normas: UL, ULC, RoHs.

#### **2.11.3.1 Soporte técnico**

Los Integradores e instaladores de los equipos para detección de incendios deberán prestar servicio técnico en caso de requerirlo, este no debe exceder de un lapso de 24 horas, a su vez deberán presentar un plan de mantenimiento que será de 2 veces por año.



### 2.11.3.2 Garantías

Los Integradores e instaladores de los equipos para detección de incendios deberán Cumplir con las garantías por defectos de fábrica o mala instalación.



Figura N° 2.2: Estación manual contra incendio

### 2.11.4 Sirena con luz estroboscópica

Las sirenas estroboscópicas son elementos auditivos visibles que alertan al usuario en caso de siniestro, están ubicadas en lugares estratégicos para que el usuario escuche y mire que en caso de producirse una emergencia permitirá realizara la evacue de una manera rápida y en lo posible evitando pánico.

Rango de operación de voltaje entre 12 a 24 VDC; activación automática al recibir alimentación; aprobación UL debe incluir módulo direccionable de comunicación con el panel.

#### 2.11.4.1 Soporte técnico

Los Integradores e instaladores de los equipos para detección de incendios deberán prestar servicio técnico en caso de requerirlo, este no debe exceder de un lapso de 72 horas, a su vez deberán presentar un plan de mantenimiento que será de 4 veces por año.



**Figura N° 2.3:** Sirena con luz estroboscópica

### **2.11.5 Central de alarma**

La central de incendios centraliza todo el sistema de detección de incendios. Al producirse la señal de un sensor o pulsador funciona el circuito electrónico que da aviso a la central, en donde sonará el zumbador y se visualizará la zona de donde proviene la señal antes de dar la alarma respectiva, se debe recurrir a comprobar que en realidad existe tal emergencia, esto con el propósito de evitar falsas alarmas, comprobada la emergencia se dará la alarma individual, zonal o general dependiendo del caso, pasada la emergencia se retira la señal de alarma de la central y se repondrá el estado inactivo de los pulsadores y el sistema quedará nuevamente en reposo.

La central será construida totalmente con elementos de estado sólido, completamente modular y con indicación luminosa de falla en cada una de ellas, cada elemento de detección será independiente y claramente identificado.

Central de incendios que debe soportar dos lazos con 256 elementos como máximo de detectores y elementos iniciadores, etc. La fuente de alimentación de 24 V - 6 A ofrece suficiente energía para todos los elementos internos y de campo.

La alimentación deberá realizarse a través de la red de energía eléctrica normal de 120 VAC

60 Hz, contará con una fuente de emergencia en base a baterías recargables, la transferencia será automática y siempre se tendrá el equipo de emergencia con una carga completa lo que asegurará el continuo funcionamiento del sistema.

Las baterías serán herméticas para evitar salidas de gases y/o ácidos, con capacidad de proporcionar energía por un lapso de 48 horas como mínimo. La temperatura de trabajo que deberán poder soportar las baterías estará entre 0°C y +50°C.

La red se puede cablear de tal manera que un solo circuito abierto o un corto en el cable hagan que el sistema determine la falla, sin pérdida en la funcionalidad de la red. En caso de que ocurran varias fallas en el cableado, la red automáticamente se configurará en varias sub redes y siga respondiendo a eventos de alarma de todos los paneles que se están comunicando. Debe tener una tecnología distribuida para asegurar que el panel aislado de la red permanezca totalmente funcional. La pantalla principal debe mostrar al operador los primeros y más recientes eventos tan pronto se recibe una alerta.

Los eventos aseguran que los mensajes de alarma nunca se deben mezclar con otros eventos de menor prioridad del sistema. Debe permitir realizar operaciones de paginación y telefonía utilizando interruptores de menús, y no filas confusas de interruptores de palanca.

Los dispositivos contra incendio y de seguridad deben estar disponibles para ambas aplicaciones, contra incendio y seguridad, y serán totalmente compatibles con el sistema.

Los detectores de humo multi-sensores deben contar con un rendimiento inigualable bajo diferentes condiciones de incendios. Permitirá el mantenimiento programado para mejorar la vida del sistema permitiendo mediante el software de diagnóstico realizar más rápida la identificación y solución de problemas. El Teclado de permitir la programación de las diferentes zonas, en diferentes horarios.

Las instalaciones para el sistema, en lo referente a canalización, cajetines y demás accesorios, seguirán las mismas normas que las especificadas para las

instalaciones eléctricas de baja tensión. se instalará en los sitios que señalan los planos, con la alternativa de ser ubicados donde el usuario tenga comodidad por su eficiente uso.

El diámetro y recorrido de la tubería, el cableado y la ubicación de los tableros de distribución, cajetines de salida y demás accesorios para la conexión de los equipos y terminales de los mismos se indica en los planos correspondientes.

Al haber diseñado canalizaciones independientes para cada uno de los sistemas se ha asegurado la confiabilidad en el servicio, ya que se elimina la posibilidad de interferencias no deseables entre sistemas que trabajan con señales de diferentes frecuencias, proporcionando a la vez mejores características para su instalación y mantenimiento, por esta misma razón se han utilizado ductos independientes a los de otras instalaciones.

Todas las canalizaciones irán por el cielo raso y las paredes, a excepción de los que están claramente identificados en los planos. En los corredores seguirán su sección sur u occidental, según el caso del recorrido.

Por lo general para todo el diseño se han seguido las recomendaciones del Código Eléctrico

Ecuatoriano en cuanto a instalaciones de interiores se refiere, así como también a las normas de INEN, Código Eléctrico Americano (NEC) y diferentes normas y publicaciones que existen al respecto de diseños para hospitales.

Revisión general de planos de instalaciones con verificación de circuitos, diámetros de tuberías y tipo de material a utilizarse. Verificar que el número de conductores a utilizarse dentro de una tubería Conduit sea el adecuado según las normas (Código Eléctrico

Ecuatoriano, NEC 384-6).

Determinación de los colores de cables a utilizar en las fases, retornos y neutro de los diferentes circuitos.

Coordinación con las otras áreas de ingeniería para evitar interferencia entre instalaciones.

En el libro de obra se anotarán las diferentes fases del trabajo ejecutado, las modificaciones y complementaciones aprobadas, para su posterior registro en los planos “De ejecución de obra” (As Built). La Fiscalización aprobará o rechazará el rubro concluido, que se sujetará a la ejecución conforme esta especificación, las pruebas realizadas, así como, las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

#### **2.11.6 Cable antífama (2x16 AWG)**

Todo el sistema contra incendios utilizara cable anti flama, contra incendios y que cumplan con todas las normas NFPA, para estas instalaciones estarán en tubería EMT de ½ pulgada distribuida de acuerdo en la edificación con todos los accesorios para la instalación correspondiente

La instalación de los cables anti flama se lo realizara con tubería y accesorios EMT de ½ pulgadas y se interconectaran con la central respectivamente.

#### **2.11.7 Punto de red de incendio**

La instalación de puntos de red de incendio se debe realizar empleando materiales de primera calidad, mano de obra ejecutada por personal experto bajo la dirección de un técnico especializado.

Todas las instalaciones serán de tipo empotrado en el área que el dispositivo debe ser ubicado. No se permitirán cordones o tuberías sobrepuestas

La instalación de un punto de de red de incendio debe contar con todos los materiales necesarios, debe de ser tomado en cuenta desde la central al terminal del dispositivo. Este cable vendrá por tubería, hasta el punto más cercano al indicado, a partir de este punto llegará al elemento ubicado en una pared o torre de instalaciones a través de tubería EMT que se conectará a una caja rectangular.

#### **2.11.8 Caja de revisión metálica 15 X 15 X 9**

El objetivo es la construcción de elementos que servirán para revisión y control de la instalación. Las cajas de revisión serán de tipo metálica con dimensiones

15 x 15 x 9 cm dispondrán en el borde del resalte superior que alojará a la tapa de tipo metálica incluida en el rubro.

La ubicación de las cajas de revisión está indicada en los planos, de acuerdo al diseño previo del sistema de cableado estructurado.

### **2.11.9 Riel DIN**

Carril o riel de metal al cual los PLCs y otros dispositivos de protección, control y maniobra pueden fácilmente acoplarse o quitarse.

#### **2.11.9.1 Normas**

Norma Europea EN 50022: Especificaciones para dispositivos de distribución y de conmutación de tensión y sistemas de control para uso industrial. Carriles de montaje. Carril DIN 35 mm para montaje de equipos. (Antes: Norma alemana DIN 46277, Norma Británica BS 5584)

IEC60715: Dimensiones de dispositivos de distribución y de conmutación de baja tensión y sistemas de control. Montajes normalizados sobre carril para soporte mecánico.

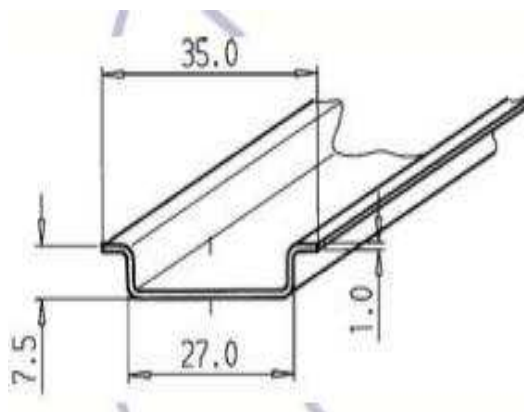
#### **2.11.9.2 Características técnicas**

Fabricadas mediante perfilado de fleje de acero calibrado, con lo cual se garantiza el estricto cumplimiento de las tolerancias dimensionales.

Dimensiones: 35 mm x 7.5 mm(EN 50022, BS 5584, DIN 46277-3)

Longitudes: 1, 1.5, 2 metros

Realizar los respectivos huecos para la colocación del tornillo o taco Fisher sobre el fondo de tablero o superficie donde se vaya a instalar. Colocar la Riel DIN coincidentemente con los huecos realizados. Colocar y ajustar los tornillos.



**Figura N° 2.4:** RIEL din DE SEGURIDAD

### 2.11.10 Bornera

Borneras destinadas a la repartición o derivación de una fase, neutro o tierra en varios circuitos de una forma prolija y segura.

El elemento de conducción y derivación es de bronce el cual está montado sobre una base de termoplástico auto extingible de alta rigidez dieléctrica, resistencia mecánica, estabilidad dimensional y protección UV.

#### 2.11.10.1 Normas

- IP20
- Características técnicas:
- Espacio en el RIEL: 5mm
- RANGO DE CORRIENTE: UL = 20, CSA = 20, VDE = 750
- RANGO DE VOLTAJE (V): UL=300, CSA=300/600, VDE=750
- CABLE: UL=14-24 AWG, CSA=14-24 AWG, VDE= 0.5 A 2.5 mm<sup>2</sup>

La conexión del cable a la barra es por apriete directo a través del tornillo.

El conjunto base más barra de conexión está aislado a través de una cubierta transparente

que le provee un grado de protección IP20.

### **2.11.10.2 Accesorios**

Placa final, placas separadoras, topes, puentes de conexión e identificadores de borneras.

### **2.11.11 Sistema de señalización**

#### **2.11.11.1 Lámpara de emergencia**

Las lámparas de emergencia estarán ubicadas en lugares estratégicos que en caso de producirse una emergencia permitirán que se evacue de una manera rápida y en lo posible evitando pánico, las mismas indicaran la salida más cercana al lugar. La lámpara de emergencia tiene 2 reflectores de 5.4W, para montaje en pared, con baterías recargables automáticamente.

Las lámparas de emergencia muestran los lugares en los cuales deberán ser instaladas, en donde el diseño cumple las normas de NFPA.

#### **2.11.11.2 Lámpara de señalización**

Las lámparas de señalización estarán ubicadas en lugares estratégicos que en caso de producirse una emergencia permitirán que se evacue de una manera rápida y en lo posible evitando pánico.

Estas lámparas tienen la funcionalidad de indicar la salida por donde se debe salir en caso de siniestro. Su ubicación se indica en los planos, la fiscalización debe comprobar la ubicación de los mismos. Se diseñó de acuerdo a las normas NFPA.



**Figura N° 2.5:** Lámpara de señalización



## 2.11.12 Cableado estructurado

### Access Point

Dispositivo para conexión inalámbrica, distribución de puntos de acceso para lugares que no

dispongan puntos físicos de conexión.

#### 2.11.12.1 Especificaciones técnicas de los Access point

DESCRIPCION	ESPECIFICACION SOLICITADA
Características Físicas	
Dimensiones:	241.3 cm L x 189,61 cm x 43.6 cm
Peso:	2.0 lbs / 0.91 Kg
Indicadores Led:	2 LED con modos múltiples indicando Actividad de 2.4GHz/5GHz, Potencia, Adopción y Errores
Comunicación de Datos y Redes Inalámbricas	
Tasas de datos soportadas:	802.11 b/g: 1, 2, 5.5, 11, 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 y 54 Mbps
	802.11 a: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 y 54 Mbps
	802.11 n: MCS 0-15 hasta 300 Mbps
Estándar de red:	802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n
Medio Inalámbrico:	Espectro Esparcido de Secuencia Directa (DSSS) y Multiplexado de División de Frecuencia Ortogonal (OFDM), y Multiplexadp Espacial (MIMO)
Interfaz:	Auto-sensing 10/100/1000 Base-T Ethernet

Características de Radio	
Canales de Operación:	5GHz: Todos los canales desde 4920 MHz hasta 5825 M
	2.4GHz: Canales 1-13 (2412MHz-2472MHz)
Potencia	24dBm
Ajuste de potencia	1 Db
Configuración de antena:	MIMO 2x3 (transmite sobre dos y recibe en todas las 3 antenas)
Entorno de Usuario	
Temperatura de Operación:	0°C hasta 50°C
Temperatura de Almacenamiento:	-40°C hasta 70°C
Humedad	5% - 95% (sin condensación)
Especificaciones de Corriente:	
Voltaje de Operación	Alimentación 802.3af: 48 VDC @ 12.95 W
Corriente de Operación	270mA
Soporte de Corriente-sobreEthernet Inegrada:	Según la norma IEEE 802.3af
Especificaciones de la antena	
Tipo:	Elementos de antena dual integrados de 2.4GHz y 5.2 GHz
Banda:	2.4GHz a 2.5GHz; 4.9GHz a 5.850GHz
VSWR:	< 2:1
Ganancia:	2.0 dBi (2.4GHz), 4.8 dBi (5GHz)

**Tabla N ° 12:** Especificaciones técnicas de los Access point

El dispositivo deberá ser instalado en un lugar central para obtener una máxima cobertura, como también este deberá estar configurado bajo encriptación para evitar intrusión a la red inalámbrica

## CAPÍTULO III

### 3.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ÁREA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

#### 3.1.1 Audio parlante empotrado

Sistema acústico de dos vías pasivo de amplia gama para montaje en techo pared empotrados, sobrepuestos, también sobre pedestal incorpora un altavoz de 6.5" y una unidad de agudos con cúpula blanda de 1". Se debe tomar en cuenta que la respuesta en frecuencia como la sensibilidad dependerá del tipo de parlante.

#### 3.1.2 Características generales de un parlante

Un parlante puede estar constituido de uno o más transductores correctamente un amplio rango de frecuencias, muchos parlantes emplean más de una vía. Cada vía reproduce diferentes rangos de frecuencias. Cuando se emplean múltiples vías en un sistema, se emplea un filtro llamado crossover o filtro de cruce, separa la señal de entrada en diferentes rangos de frecuencias y los guía para la vía adecuado. (drivers o vías). Para reproducir Material del Recinto Plástico. Color/Acabado Blanco. Conectores Terminales tornillo. Los parlantes de sonido se los utilizará en las áreas donde deba existir comunicación para las personas que estén en las oficinas, pasillos interiores y laboratorios, se debe verificar que la impedancia de cada elemento sea acorde al equipo a donde se conectará.

Para la instalación de parlantes se debe considerar el tipo de cable, este puede ser apantallado o gemelo esto depende del ambiente en el cual va a ser instalado y también el tipo de calidad de sonido que se requiere.



**Figura N° 3.1** Parlantes.

### 3.1.3 Micrófono

El micrófono es un transductor electroacústica. Su función es la de traducir las vibraciones debidas a la presión acústica ejercida sobre su cápsula por las ondas sonoras en energía eléctrica, lo que permite por ejemplo grabar sonidos de cualquier lugar o elemento.



**Figura N° 3.2** Micrófono

### 3.1.3.1 Especificaciones técnicas

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Respuesta de frecuencia	50 a 17.000 Hz
Impedancia de salida	180 ohmios real (nominal EIA de 150 ohmios)
Sensibilidad	(a 1.000 Hz, circuito de voltaje abierto)*
Cardioides	-35,0 dBV/Pa (17,8 mV)
Supercardioides	-33,5 dBV/Pa (21,1 mV)
Omnidireccional	-27,5 dBV/Pa (42,2 mV)
Todos los valores	-12 dB con 0 ganancia; *1 Pascal = 94 dB NP
NPS máximo	(1 kHz al 1% de THD, carga de 1 kilo-ohmio)
Cardioides	124,2 dB
Supercardioides	122,7 dB
Omnidireccional	116,7 dB
Todos los valores	+6 dB a 0 ganancia
Ruido de salida equivalente	(con ponderación A)
Cardioides	28,0 dB NPS
Supercardioides	26,5 dB NPS
Omnidireccional	20,5 dB NPS
Relación señal a ruido	(ref. 94 dB NPS)
Cardioides	66,0 dB
Supercardioides	67,5 dB
Omnidireccional	73,5 dB

Tabla N° 3.1: Especificaciones técnicas micrófono

### 3.1.3.2 Soporte técnico

Los Integradores e instaladores de los equipos para Audio deberán prestar servicio técnico en caso de requerirlo.

### **3.1.3.3 Garantías**

Los Integradores e instaladores de los equipos para Audio, deberán Cumplir con las garantías por defectos de fábrica o mala instalación.

### **3.1.4 Consola**

Consola Mezcladora de 4 canales 2 salidas mono y 2 estéreo, canales con preamplificadores de micrófono de ruido ultra bajo, canales estero de entrada cada uno prevista con ecualizadores de 3 bandas, entrada de 2 vías asignable a mezcladora dos salidas conector RCA O JACK, control de nivel de volumen global de salidas auxiliares y principales.

#### **3.1.4.1 Especificaciones técnicas**

Entradas para MIC

Canales de entrada estéreo con Jacks balanceados

Preamplificadores de MIC discretos de ruido

Entrada balanceada para mayor integridad de señal.

Ecualizador de 3 bandas cálido y natural en cada canal

Efectos de encendido / apagado mediante función mute o por medio de interruptor de pedal Filtro de corte conectable a cada canal mono Salidas auriculares y salida de control

#### **3.1.4.2 Soporte técnico**

Los Integradores e instaladores de los equipos para Audio deberán prestar servicio técnico en caso de requerirlo, este no debe exceder de un lapso de 48 horas.

#### **3.1.4.3 Garantías**

Los Integradores e instaladores de los equipos para Audio deberán Cumplir con las garantías por defectos de fábrica o mala instalación.



**Figura N°3.3** Consola

### 3.1.5 Amplificador

Un amplificador de potencia convierte la potencia de una fuente de corriente continua (Polarización VCC de un circuito con transistores), usando el control de una señal de entrada, a potencia de salida en forma de señal. Si sobre la carga se desarrolla una gran cantidad de potencia, el dispositivo deberá manejar una gran excursión en voltaje y corriente. Los puntos de operación deben estar en un área permitida de voltaje y corriente que asegure la máxima disipación, (SOA, Safe Operating Area). Se deben considerar los voltajes de ruptura y efectos térmicos permitidos en los dispositivos de estado sólido, considerar las características no lineales en el funcionamiento y usar los parámetros para gran señal del dispositivo. La curva muestra las características de emisor y colector de un transistor.

#### 3.1.5.1 Especificaciones técnicas

POTENCIA DE SALIDA	240 W POR CADA ZONA/CAPACIDAD 3 ZONAS
ENTRADA	ENTRADA Y SALIDA XLR
CARACTERISTICAS	PROTECCION DE TEMPERATURA-CORTO CIRCUITO-OFFSET DC DE SALIDA

**Tabla N° 3.2:** Especificaciones técnicas



### 3.1.5.2 Soporte técnico

Los Integradores e instaladores de los equipos para Audio deberán prestar servicio técnico en caso de requerirlo, este no debe exceder de un lapso de 48 horas.

### 3.1.5.3 Caja de revisión metálica 15 X 15 X 9

El objetivo es la construcción de elementos que servirán para revisión y control de la instalación. Las cajas de revisión serán de tipo metálica con dimensiones 15 x 15 x 9 cm dispondrán en el borde del resalte superior que alojará a la tapa de tipo metálica incluida en el rubro.

La ubicación de las cajas de revisión está indicada en los planos, de acuerdo al diseño previo del sistema de cableado estructurado.

### 3.1.6 Cable para parlantes

Conductor encargado de interconexión entre parlantes y equipo de amplificación

DISTANCIA DEL PARLANTE AL AMPLIFICADOR	SECCION
MENOS DE 24 METROS	1 mm <sup>2</sup>
24 A 60 METROS	1.5 mm <sup>2</sup>
Más de 60 metros	2 mm <sup>2</sup>

**Tabla N° 3.3:** Cable para parlantes

Para definir el tipo de conductor es recomendable hacer un estudio para determinar el tipo de cable en función a la distancia.

Servirá para la interconexión de los parlantes con la central de sonido la cual dependerá del número de salidas de dicho sistema

### 3.1.7 Faceplate RCA

El conector es el elemento físico que engancha el cable con el aparato a conectar. Para acabados en donde se debe de tener un punto de conexión no directa al equipo se usa adaptadores como son los faceplate estos dispositivos

nos permiten tener conectores en pares o racks, ayudando al manejo de cables y que el montaje de los equipos sea más sencillo. La conexión debe encajar perfectamente, por ello existen los conectores machos, los que se acoplan y los conectores hembra, los que aceptan el acoplamiento.

#### **3.1.7.1 Especificaciones técnicas**

Se debe de considerar ensamblaje de los dispositivos, no dejar material sobrante que pueden ocasionar juntura por sobrecalentamiento o recepción de señales parasitas. El tipo de conector dependerá que dispositivo a utilizar y distancias. **MEDICIÓN Y PAGO** La medición se realizará de acuerdo a la cantidad real instalada en obra. Su pago será por unidad (UNIDAD).



**Figura N° 3.4:** faceplate RCA

#### **3.1.8 RIEL DIN**

Carril o riel de metal al cual los PLCs y otros dispositivos de protección, control y maniobra pueden fácilmente acoplarse o quitarse.

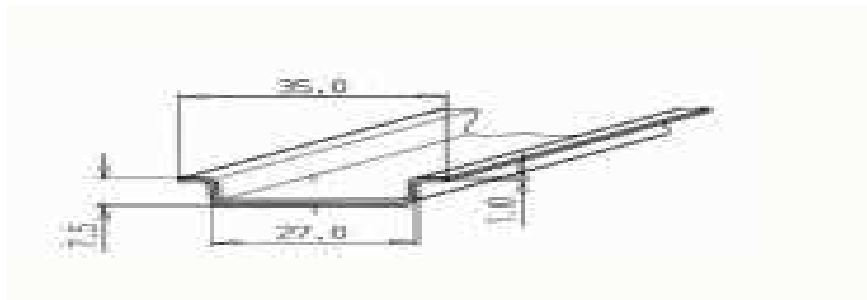
##### **3.1.8.1 Normas**

Norma Europea EN 50022: Especificaciones para dispositivos de distribución y de conmutación de baja tensión y sistemas de control para uso industrial. carriles de montaje. Carril DIN 35 mm para montaje de equipos. (antes: Norma alemana DIN 46277, Norma Britanica BS 5584) IEC60715: Dimensiones de dispositivos de distribución y de conmutación de baja tensión y sistemas de control. montajes normalizados sobre carril para soporte mecánico.

### 3.1.8.2 Características técnicas

Fabricadas mediante perfilado de fleje de acero calibrado, con lo cual se garantiza el estricto cumplimiento de las tolerancias dimensionales. Dimensiones: 35 mm x 7.5 mm(EN 50022, BS 5584, DIN 46277-3) Longitudes: 1, 1.5, 2 metros

Realizar los respectivos huecos para la colocación del tornillo o taco Fisher sobre el fondo de tablero o superficie donde se vaya a instalar. Colocar la Riel DIN coincidentemente con los huecos realizados. Colocar y ajustar los tornillos.



**Figura N° 3.5: Riel DIN**

### 3.1.9 Bornera

Borneras destinadas a la repartición o derivación de una fase, neutro o tierra en varios circuitos de una forma prolija y segura. El elemento de conducción y derivación es de bronce el cual está montado sobre una base de termoplástico auto extingible de alta rigidez dieléctrica, resistencia mecánica, estabilidad dimensional y protección UV. Normas: IP20

#### 3.1.9.1 Características técnicas

Espacio en el RIEL: 5mm

RANGO DE CORRIENTE: UL = 20, CSA = 20, VDE = 750

RANGO DE VOLTAJE (V): UL=300, CSA=300/600, VDE=750

CABLE: UL=14-24 AWG, CSA=14-24 AWG, VDE= 0.5 A 2.5 mm 2

La conexión del cable a la barra es por apriete directo a través del tornillo. El conjunto base más barra de conexión está aislado a través de una cubierta transparente que le provee un grado de protección IP20.

### 3.1.9.2 Accesorios

Placa final, placas separadoras, topes, puentes de conexión e identificadores de borneras.



**Figura N° 3.6: Punto de audio.**

La instalación de puntos de AUDIO deberá ejecutarse en forma técnica empleando materiales de primera calidad, mano de obra ejecutada por personal experto bajo la dirección de un técnico especializado. Todas las instalaciones serán de tipo empotrado en pared. No se permitirán cordones o tuberías sobrepuestas, a menos que lo indiquen los planos previo aviso del cambio a efectuarse. En cada puesto y en algunos puntos determinados en los planos se instalará una toma. La toma constara de cajetín rectangular con tapa y tubería EMT con sus respectivos accesorios para la instalación (Uniones, cajas de paso, tubería de ½ pulgada caja rectangular profunda con tapa).

Este rubro consiste en la instalación de un punto de AUDIO con todos los materiales necesarios, tomando en cuenta la tubería de los diferentes puntos en el interior de las instalaciones. La instalación será a través de tubería EMT que se conectará a una caja rectangular. En su otro extremo se conectará a una caja de audio

## **3.2 SISTEMA DE VOZ Y DATO**

### **3.2.1 Punto doble de voz y datos cat 6a certificado**

La instalación de puntos de voz y datos deberá ejecutarse en forma técnica empleando materiales de primera calidad, mano de obra ejecutada por personal experto bajo la dirección de un técnico especializado. Todas las instalaciones serán de tipo empotrado en pared o losas de piso. No se permitirán cordones o tuberías sobrepuestas, a menos que lo indiquen los planos de forma expresa.

El constructor instalará el cable UTP, CAT. 6A, para lo cual deberá presentar las respectivas características y especificaciones técnicas completas para su aprobación por parte de la fiscalización. Se indicará claramente marca y modelo (número de parte del fabricante).

Se debe realizar proceso de certificación en cada punto. En donde la misma consiste en un procedimiento a realizar sobre cada cable F/UTP y cada FIBRA OPTICA que se instale en una red LAN. Se efectúa con un equipo certificador, y consiste en conectar el equipo con un terminal a ambas terminaciones de un cable. Debe cumplir con normas ANSI/TIA/EIA-568 B,

ANSI/TIA/EIA-568-B.3 e ISO/IEC 11801:2002 Ed 2 y TIA-492AAAC.

La toma de datos doble se conectará por el jack de datos definido de acuerdo a código de colores a establecer con la norma al cable F/UTPCAT 6A, el cual se conectará por el otro extremo al patch panel y backbone de datos. La toma de voz se conectará al cable F/UTPCAT 6A, el cual se conectará por el otro extremo al patch panel y backbone de voz (planta telefónica). El equipo efectúa pruebas de conectividad y analiza posibles ruidos o anomalías en la transmisión de datos. Si todos los parámetros correspondientes a la categoría que este midiendo, el equipo emitirá un certificado para el punto que este analizando con una aprobación. En caso contrario lo rechazará.

### **3.2.2 Punto simple de datos cat 6a certificado**

La instalación de puntos de datos deberá ejecutarse en forma técnica empleando materiales de primera calidad, mano de obra ejecutada por personal experto bajo la dirección de un técnico especializado.

Todas las instalaciones serán de tipo empotrado en pared o losas de piso. No se permitirán cordones o tuberías sobrepuestas, a menos que lo indiquen los planos de forma expresa.

En cada puesto de trabajo y en algunos puntos determinados en los planos se instalará una toma. La toma de datos se conectará por el jack de datos definido de acuerdo al código de colores a establecer con la norma al cable F/UTPCAT 6A, el cual se conectará por el otro extremo al patch panel y backbone de datos.

El constructor instalará el cable UTP, CAT. 6A, para lo cual deberá presentar las respectivas características y especificaciones técnicas completas para su aprobación por parte de la fiscalización. Se indicará claramente marca y modelo (número de parte del fabricante).

Se debe realizar proceso de certificación en cada punto. En donde la misma consiste en un procedimiento a realizar sobre cada cable F/UTP y cada FIBRA OPTICA que se instale en una red LAN. Se efectúa con un equipo certificador, y consiste en conectar el equipo con un terminal a ambas terminaciones de un cable. Debe cumplir con normas ANSI/TIA/EIA-568 B,

ANSI/TIA/EIA-568-B.3 e ISO/IEC 11801:2002 Ed 2 y TIA-492AAAC.

Este rubro consiste en la instalación de un punto de red con todos los materiales necesarios, tomando en cuenta que el cable UTP CAT 6A desde el SDF o armario de telecomunicaciones de acuerdo al plano. Este cable vendrá por tubería o escalerilla (Rubro independiente) hasta el punto más cercano al indicado, a partir de este punto llegará a un faceplate con dos jackRJ-45 CAT 6A de acuerdo a la norma T-568B ubicado en una pared o torre de instalaciones a través de tubería EMT que se conectará a una caja rectangular.

En su otro extremo se conectará a un patch panel (rubro independiente) ubicado en un rack.

El equipo efectúa pruebas de conectividad y analiza posibles ruidos o anomalías en la transmisión de datos. Si todos los parámetros correspondientes a la categoría que este midiendo, el equipo emitirá un certificado para el punto que este analizando con una aprobación. En caso contrario lo rechazará.

### 3.2.3 Rack de telecomunicaciones 42ur

Este rubro consiste en un Rack (gabinete) y su instalación para soportar diferentes equipos de red, debe ser cerrada, con puerta, cerradura, perforaciones, puerta posterior y debe ser desmontable.

#### 3.2.3.1 Especificaciones

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
Rack	Cerrado de piso 42 unidades
Incluye	Multitoma de voltajes
	Organizadores horizontal de cables
	PDU de 8 tomas, Ventilador
	accesorios en general
Certificación	Si
Estructura	Desmontable
Material	acero laminado en frío de 1.5mm o 2.0mm
PUERTA FRONTAL	acero laminado en frío de 1.2mm
CERRADURA PF	de manija giratoria y vidrio.
PUERTA POSTERIOR	acero laminado en frío de 1.2mm,
CERRADURA PP	Universal
COLUMNAS SOPORTANTES	acero laminado en frío de 2.0mm
DIMENSIONES	2140mm 600mm y 900mm (HxWxD)

Figura N° 3.4: Especificaciones



**Figura 3.7:** Rack de telecomunicaciones 42ur

El rack será instalado en la ubicación indicada en planos, respetando la dimensión con la cual fue diseñada. En este elemento se montarán otros equipos que permitan la comunicación. En este rubro debe estar incluido multi tomas, ventiladores y bandejas de apoyo, según las necesidades del rack.

#### **3.2.4 Rack de telecomunicaciones 24 ur**

Este rubro consiste en un Rack (gabinete) y su instalación para soportar diferentes equipos de red, debe ser cerrada, con puerta, cerradura, perforaciones, puerta posterior y debe ser desmontable.



**Figura 3.8:** Rack de telecomunicaciones 24 ur



### 3.2.4.1 Especificaciones

<b>Especificaciones técnicas</b>	
Rack	Cerrado de piso 24 unidades
Incluye	Multitoma de voltajes
	Organizadores horizontal de cables
	PDU de 8 tomas, Ventilador
	accesorios en general
Certificación	Si
Estructura	Desmontable
Material	cero laminado en frío de 1.5mm o 2.0mm
Puerta frontal	acero laminado en frío de 1.2mm
Cerradura pf	de manija giratoria y vidrio.
Puerta posterior	acero laminado en frío de 1.2mm,
Cerradura pp	Universal
Columnas Soportantes	acero laminado en frío de 2.0mm
Dimensiones	1220mm 610mm y 510mm (HxWxD)

**Figura N° 3.5:** Especificaciones

El rack será instalado en la ubicación indicada en planos, respetando la dimensión con la cual fue diseñada. En este elemento se montarán otros equipos que permitan la comunicación. En este rubro debe estar incluido multi tomas, ventiladores y bandejas de apoyo, según las necesidades del rack.

### 3.2.5 Rack de telecomunicaciones 12ur

Este rubro consiste en un Rack (gabinete) y su instalación para soportar diferentes equipos de red, debe ser cerrada, con puerta, cerradura, perforaciones, puerta posterior y debe ser desmontable.



**Figura 3.9.** Rack de telecomunicaciones 12ur

### 3.2.5.1 Especificaciones técnicas

Especificaciones técnicas	
Rack	Cerrado de pared 12 unidades
Incluye	Multitoma de voltajes Organizadores horizontales de cables PDU de 8 tomas, Ventilador accesorios en general
Certificación	Si
Estructura	Desmontable
Material	acero laminado en frío de 1.5mm o 2.0mm
Puerta frontal	acero laminado en frío de 1.2mm
Cerradura pf	de manija giratoria y vidrio.
Puerta posterior	acero laminado en frío de 1.2mm
Cerradura pp	Universal
Columnas Soportantes	acero laminado en frío de 2.0mm
Dimensiones	600mm 540mm y 500mm (HxWxD)

**Figura N° 3.5:** Especificaciones técnicas

El rack será instalado en la ubicación indicada en planos, respetando la dimensión con la cual fue diseñada. En este elemento se montarán otros equipos que permitan la comunicación.

### **3.2.6 Caja de revisión hormigón 60 x 60 x 80**

El objetivo es la construcción de elementos que servirán para revisión y control de la instalación. Las cajas de revisión serán de hormigón con dimensiones 60 x 60 x 60 cm dispondrán en el borde del resalte superior que alojará a la tapa de tipo metálica incluida en el rubro.

La ubicación de las cajas de revisión está indicada en los planos, de acuerdo al diseño previo del sistema de cableado estructurado.

### **3.2.7 Switch capa 3 10/100/1000 48 puertos+ 4 sfp**

El switches de capa 3 soporte múltiples protocolos, totalmente transparente a las estaciones terminales. Como igual soporta redes virtuales (VLAN's), las cuales son una forma de segmentación que permite crear dominios de broadcasts formando así grupos de trabajo independientes de la ubicación física. Ruteo inter-vlan

El uso de procesadores especializados que incrementan la velocidad de conmutación de los switches, en comparación con los bridges, porque pueden enviar los datos a todos los puertos de forma casi simultánea.

Estos switches siguen, principalmente, dos esquemas para envío de tráfico, los cuales son:

- Cut-trough: comienzan el proceso de envío antes de que el frame sea completamente recibido. En estos switches la latencia es baja porque sólo basta con leer la dirección
- MAC destino para comenzar a transferir el frame. La desventaja de este esquema, es que los frames corruptos (corruptos, enanos, con errores, etc.) son también enviados.
- Store-and-forward: lee y valida el paquete completo antes de iniciar el proceso de envío.

Esto permite que el Swich descarte paquetes corruptos y se puedan definir filtros de tráfico. La desventaja de este esquema es que la latencia se incrementa con el tamaño del paquete.

### **3.2.7.1 Especificaciones**

Interfaces / Puertos

Número de puertos 24

Del puerto Gigabit Ethernet S

Interfaces / Puertos: 1 x RJ-45 RS-232C Management Console

24 x RJ-45 10/100/1000 Base-T LAN

### **3.2.8 Los medios de comunicación y de rendimiento**

Enviar / Tasa de Filtrado de 95 Mpps

Fabric Switch 128 Gbps

Expansiones E / S

Número de ranuras de expansión 4

Las ranuras de expansión (4 Total) SFP (mini-GBIC) Shared

Redes y Comunicación

Apoyo a la capa 2

Gestión y protocolos Sí manejable

### **3.2.9 Administración**

IEEE 802.1p QoS

IEEE 802.1Q VLAN

HTTP

CLI

Telnet

DHCP

SNMP v1, v2c, v3

RMON 1, 2, 3, 9

### **3.2.10 Memoria**

Memoria estándar 512 MB

Tecnología de memoria SDRAM

4 MB de memoria flash

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN**

Voltaje de entrada 110 V AC 220 V AC

De tensión de entrada 100 V AC y 127 V AC

Fuente de alimentación Fuente de alimentación

Fuente de alimentación redundante Sí

#### **3.2.10.1 Características física**

Compatible unidad de rack de 1U

Altura 1,73 " 17:40 ancho " Profundidad 14:40 " Peso (aproximado) 10.91 Lb

#### **3.2.11 Información adicional**

1 G TACACSB de flash ROM

IEEE 802.1X red basado en puerto de control de acceso TACACS.

RADIUS

Secure Sockets Layer (SSL)

SSH v6

ACL

Procesador: 515 MHz de doble ARM1156T2S

El Switch será instalado dentro del gabinete horizontal con la finalidad de brindar las funciones de conectividad para las diferentes aplicaciones entre los diferentes puestos de trabajo

### 3.2.12 Switch capa 2 10/100/1000 48 puertos 4 sfp

Switch de acceso capa 2 de 48 puertos 10/100/1000 con cuatro puertos de fibra óptica a 10 gigabit Ethernet. Este Switch deberá satisfacer los requerimientos de las normas, cumpliendo con parámetros de calidad y deberá ser instalado en rack. Entre las diferentes capacidades deberá permitir la creación de VLAN`S, calidad de servicio, Trunking, seguridad de puertos, entre otros

Port	<p>44 autosensing 10/100/1000 puertos (IEEE 802.3 Escriba 10BASE-T, IEEE 802.3u Escriba 100BASE-TX, IEEE 802.3ab Tipo 1000BASE-T) Tipo de medio: Auto-MDIX</p> <p>Dúplex: 10BASE-T / 100BASE-TX: mitad o lleno; 1000BASE-T: lleno solo 4 puertos de doble personalidad</p> <p>cada puerto se puede usar como RJ-45 Puerto 10/100/1000 (IEEE 802.3 Tipo 10Base-T; IEEE 802.3u Tipo 100Base-TX; IEEE 802.3ab1000Base-T Gigabit Ethernet) o como mini-GBIC</p> <p>Ranura (para usar con transceptores mini-GBIC) 1 RJ-45</p> <p>puerto de consola serie Admite un máximo de 4 10GbE puertos, con módulo opcional</p>
Características	w) x 14.4(d) x 1.73(h) in (44.25 x 36.58 x 4.4 cm)

Físicas	(1U height) 11.2 lb (5.08)
Performance	Dual ARM1156T2S @ 515 MHz, flash de 4 MB, flash compacto de 1 GB, SDRAM de 512 MB; tamaño del búfer del paquete: 6 MB
Environment	Se monta en un bastidor de 19 pulgadas estándar EIA o gabinete para equipos (incluye hardware); montaje en superficie horizontal solamente
1000 Mb Latency	<2.9 $\mu$ s (paquetes FIFO de 64 bytes)
10 Gbps Latency	<1.3 $\mu$ s (paquetes FIFO de 64 bytes)
Throughput	hasta 95 millones de pps (paquetes de 64 bytes)
Switching capacity	128 Gbps
Routing table size	2000 entradas
MAC address table Size	16000 entradas
Operando Temperatura	32°F to 131°F (0°C to 55°C)
Funcionamiento Relativo de Humedad	15% to 95% @ 104°F (40°C), non condensing
Nonoperation / Almacenamiento Temperatura	(-)40°F to 158°F (-40°C to 70°C)
Nonoperation/Storage relative humidity	15% to 95% @ 149°F (65°C), non-condensing
Altitude	up to 10,000 ft (3 km)
Acoustic	Power: 53.5 dB, Pressure: 39.4 dB; DIN 45635T.19 per ISO 7779

Descripción	El interruptor se ajusta automáticamente a cualquier voltaje entre 100-127 y 200-240 voltios y 50 o 60 Hz
Calor máximo de Disipación	279 BTU/hr (295 kJ/hr)

Voltaje	100-127/200-240 VAC
Corriente	1.7/0.9 A
Energía inactiva	49 W
Poder máximo	82 W
Frecuencia	50/60 Hz

Ayudas	La potencia inactiva es el consumo real de energía del dispositivo sin puertos conectados. Potencia máxima y calor máximo disipación son el peor caso teórico números máximos previstos para planificar el infraestructura con PoE completamente cargado (si está equipado), 100% de tráfico, todos los puertos enchufados y todos los módulos poblado.
Seguridad	EN 60950 / IEC 60950CAN / CSA 22.2 No. 60950 EN 60825UL 60950
Ayudas	Al usar mini-GBIC con este producto, miniGBICs con la revisión "B" o posterior (número de producto finaliza con la letra "B" o posterior, por ejemplo, J4858B, J4859C) son obligatorios

**Tabla N° 3.6:** Witch capa 2 10/100/1000 48 puertos 4 sfp

### **3.2.13 Switch capa 2 10/100/1000 24 puertos 4 sfp**

Switch de acceso capa 2 de 24 puertos 10/100/1000 con cuatro puertos de fibra óptica a 10 gigabit Ethernet. Este Switch deberá satisfacer los requerimientos de las normas, cumpliendo con parámetros de calidad y deberá



ser instalado en rack. Entre las diferentes capacidades deberá permitir la creación de VLAN`S, calidad de servicio, Trunking, seguridad de puertos, entre otros.

Port	<p>20 puertos autosensing 10/100/1000 (IEEE 802.3 tipo 10BASE-T, IEEE 802.3u Tipo 100BASE-TX, IEEE 802.3ab Tipo 1000BASE-T) Tipo de medio: Auto-MDIX Duplex: 10BASE-T / 100BASE-TX: la mitad o lleno; 1000BASE-T: llena solo 4 puertos de doble personalidad en cada puerto se puede usar como un puerto RJ-45 10/100/1000 (IEEE 802.3 Tipo 10Base-T; IEEE 802.3u Tipo 100Base-TX; IEEE 802.3ab 1000Base-T Gigabit Ethernet) o como una ranura mini-GBIC (para usar con transceptores mini-GBIC) 1 puerto de consola serie RJ-45</p> <p>Admite un máximo de 4 puertos de 10 GbE, con módulo opcional</p>
Características Físicas	17.42(w) x 14.4(d) x 1.73(h) in (44.25 x 36.58 x 4.4 cm) (1U height) 11.2 lb (5.08 kg)
Actuación	Dual ARM1156T2S @ 515 MHz, flash de 4 MB, flash compacto de 1 GB, SDRAM de 512 MB; tamaño del búfer del paquete: 6 MB
	Se monta en un bastidor de 19 pulgadas estándar

Ambiente	EIA o gabinete para equipos (incluye hardware); montaje en superficie horizontal solamente
Latencia de 1000 Mb	<2.9 $\mu$ s (paquetes FIFO de 64 bytes)
Latencia de 10 Gbps	< 1.3 $\mu$ s (FIFO 64-byte packets)
Rendimiento	up to 95 million pps (64-byte packets)
Capacidad de conmutación	128 Gbps
Tamaño de tabla de enrutamiento	2000 entradas
Tabla de direcciones MAC tamaño	16000 entradas
Temperatura de operación	32°F to 131°F (0°C to 55°C)
Operating relative Humidity	15% to 95% @ 104°F (40°C), non condensing
Nonoperating/Storage Temperature	(-)40°F to 158°F (-40°C to 70°C)
Nonoperating/Storage Humedad relativa	15% to 95% @ 149°F (65°C), non condensing
Altitud	up to 10,000 ft (3 km)
Acustica	Power: 53.5 dB, Pressure: 39.4 dB; DIN 45635T.19 per ISO 7779
Descripción	The switch automatically adjusts to any voltage between 100-127 and 200-240 volts and either 50 or 60 Hz
Maximum heat Dissipation	279 BTU/hr (295 kJ/hr)
Voltaje	100-127/200-240 VAC
Corriente	1.7/0.9 A
Energía Inactiva	49 W

Corriente maxima de trabajo	82 W
Frecuencia	50/60 Hz
Mote	La potencia inactiva es el consumo real de energía del dispositivo sin puertos conectados. La potencia máxima y la disipación de calor máxima son los números máximos teóricos del caso más desfavorable previstos para planificar la infraestructura con PoE (si está equipado) totalmente cargado, 100% de tráfico, todos los puertos enchufados y todos los módulos ocupados.
Safe	EN 60950/IEC 60950CAN/CSA 22.2 No. 60950EN 60825UL 60950
Note	Es el uso de mini-GBIC con este producto, se requieren mini-GBIC con revisión "B" o posterior (el número de producto termina con la letra "B" o posterior, por ejemplo, J4858B, J4859C).

**Tabla N° 3.7:** Switch capa 2 10/100/1000 24 puertos 4 sfp

### 3.2.14 Switch capa 2 10/100/1000 16 puertos 4 sfp

Switch de acceso capa 2 de 16 puertos 10/100/1000 con cuatro puertos de fibra óptica a 10 gigabit Ethernet. Este Switch deberá satisfacer los requerimientos de las normas, cumpliendo con parámetros de calidad y deberá ser instalado en rack.

Entre las diferentes capacidades deberá permitir la creación de VLAN'S, calidad de servicio, Trunking, seguridad de puertos, entre otros.

Puertos	16 puertos RJ-4510/100/1000 de negociación automática (IEEE802.3 tipo 10 BASE-T, IEEE802.3U TIPO 100 BASE-TX,IEEE 802.3 ab tipo 1000BASE-T);4 puertos SFP de 1000Mbps; Admite un máximo de 16 puertos 10/100/1000 de detención automática más 4 puertos SFP 1000BASE-X, o una combinación
---------	---

	de los mismos
Instalación	Montaje del bastidor telco EIA-estándar de 19 pulgadas o un armario de equipo (hardware incluido)
Memoria y procesador	Modulo: ARM a 333MHz, memoria flash de 128 MB, tamaño de bufer de paquetes 512KB, RAM de 128 MB
Latencia	Latencia de 100 Mb:< 5 us; latencia de 100 Mb:< 5 us
Velocidad	Hasta 29.8 millones de pps
Capacidad de encaminamiento/conmutación	40 Gbps
Tamaño de la tabla de enrutamiento	32 entradas
Funciones de gestión	IMC- Intelligent Management Center; Interfaz de linea de comandos limitadas, Navegador Web; Administrador de SNMP; MIB Ethernet IEEE 802.3
Conectividad y Comunicaciones	
Protocolos generales	Puentes MAC IEEE 802.1 D; Prioridad IEEE 802.1 p, VLANs IEEE802-1 Q; IEEE802.1 S (MSTP); Reconfiguración Rápida de árbol de expansión IEEE 802;1w; IEEE 802.3 Tipo 10 BASE-T; IEEE802.3 ab 1000 BASE-T; Protocolo de agregación de enlaces (LACP)IEEE 802.3ad;IEEE 802.3i 10 BASE-T, Control de flujo IEEE 802.3x; IEEE802.3z 1000BASE-x
Administración de red	Protocolo de detención de capa de enlace (LLDP) IEEE 802.1 AB; IEEE 802.1 D(STP); capturas genéricas SNMP RFC 1215
Requisitos de Energía y Operación	

Consumo de energía	25.1W (Máximo)
Voltaje de entrada	De 100 a 240 V CA
Frecuencia de entrada	50/60 Hz
Seguridad	UL 60950, IEC 60950-1 EN 60950-1; CAN/CSA C22.2N° 60950-1-03
Compatibilidad electromagnética	FCC Parte 15 Clase A; VCCI Clase A EN 55022 EN Clase A; CISPR 22 Clase A; EN 55022; EN 61000-3-2-2000,61000-3-3 ICES-003 Clase A
Margen de temperatura operativas	De 0 a 45°C
Intervalo de humedad en funcionamiento	Del 10 al 90% (sin condensación)
Dimensiones y peso	
Dimensiones mínimas (anch.xprof.xalt.)	16x44,2x4,32cm
Peso	3,08 kg

**Tabla N° 3.8:** Switch capa 2 10/100/1000 16 puertos 4 sfp

El Switch será instalado dentro del gabinete horizontal con la finalidad de brindar las funciones de conectividad entre los diferentes puestos de trabajo.

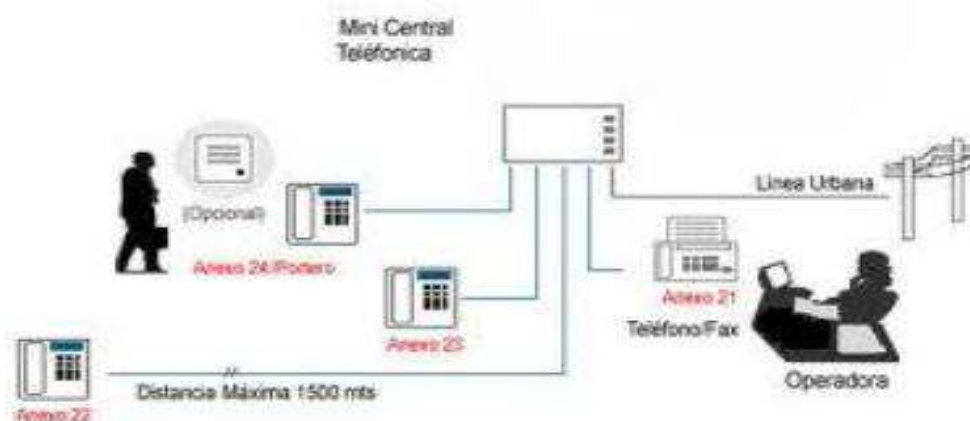
### **3.2.15 Central telefónica**

Sistemas avanzados de comunicaciones con capacidad básica de 3 líneas externas (LN) y 8 extensiones. Compatible con teléfonos específicos (TEs), y dispositivos de línea única como los teléfonos regulares (TRs), faxes y terminales de datos.

Para ampliar sus capacidades, la central se puede equipar con componentes opcionales o periféricos adquiridos por el usuario, como porteros automáticos, altavoces y fuentes de audio externas como una radio o un reproductor de CD.

### 3.2.15.1 Características mínimas

- Bus de control Bus original (16 bits, 24 MHz)
- Conmutación Space Division CMOS Crosspoint Switch
- Entrada de alimentación 100 V de CA a 240 V de CA, 1,5 A a 0,75 A, 50 Hz / 60 Hz
- Batería externa +24 V de CC (+12 V de CC × 2)
- Tolerancia de fallo de alimentación máxima 300 ms (sin utilizar las baterías de emergencia)
- Duración de la memoria de seguridad 7 años
- Marcación Línea externa (LN) Pulsos (10 pps, 20 pps) o Tono (Tonos)
- Extensión Pulsos (10 pps, 20 pps) o Tono (Tonos)
- Ruta interna 4
- Conversión de modo Pulsos-Tonos
- Frecuencia de timbre 20 Hz / 25 Hz (seleccionable)
- Entorno operativo Temperatura 0 a 40
- Humedad De 10 % a 90 % (sin condensación)
- Llamada de conferencia de línea externa (LN) 2
- Música en retención (MOH) 1 puerto
- MOH seleccionable: Interna / Externa / Tono
- Megafonía Interna 1
- Externa 1 puerto
- Puerto de interface serie RS-232C 1 USB 1.1 1
- Cable de conexión de extensión TR Cable de 1 par (T, R)
- TE Cable de 2 pares (T, R, H, L)
- Consola SDE Cable de 1 par (H, L)
- Dimensiones 368 mm (Anch.) × 284 mm (Alt.) × 102 mm (Prof.)
- Peso (totalmente ampliado) Aprox. 3,5 kg.



**Figura 3.10** Central telefónica

Límite de bucle del equipo de terminal TE 40  $\Omega$  o T 600  $\Omega$  incluyendo el grupo Interfono 20  $\Omega$

Resistencia mínima de fugas 15.000  $\Omega$  mínimo

Número máximo de terminales por línea 1 TE o TR en una conexión estándar o 1 TE y 1 TR en una conexión en paralelo

Voltaje del timbre 75 V a 20 Hz / 25 Hz dependiendo de la carga de llamada

Límite del bucle de la línea externa (LN) 1600  $\Omega$  máximo

Gancho de colgar / Rango del tiempo de re-llamada o 24 ms–2032 ms

Límite actual del portero automático o 30 V de CC / 30 V de CA, 3 A máximo

Impedancia del terminal de megafonía 600  $\Omega$

Impedancia del terminal de MOH 10.000  $\Omega$

### 3.2.16 Teléfono sencillo de escritorio

Teléfono básico ideal para centrales y oficinas.

#### 3.2.16.1 Características mínimas

Tipo: básico

Toma de conexión para PC: SI

Re-llamada a los últimos números: 1

Volumen del timbre: Regulable

Timbre NC

Tecla R: SI

Montaje mural posible: SI

Dimensiones en mm 200 x 150 x 96

Peso (g) 475 g

Alimentación: Por línea

Permite conectarse a central telefónica

La ubicación de la central telefónica está indicada en los planos, de acuerdo al diseño previo del sistema de cableado estructurado. Conectar cada teléfono específico al respectivo Jack del faceplate.



**Figura N° 3.11:** Teléfono de escritorio

### **3.2.17 Caja de revisión metálica 15 x 15 x 9**

El objetivo es la construcción de elementos que servirán para revisión y control de la instalación. La caja de revisión será de tipo metálica con dimensiones 15 x 15 x 9 cm dispondrán en el borde del resalte superior que alojará a la tapa de tipo metálica incluida en el rubro.



La ubicación de las cajas de revisión está indicada en los planos, de acuerdo al diseño previo del sistema de cableado estructurado.

### **3.2.18 Organizador de cable horizontal con tapa**

Consiste en un panel o tablero en el cual confluyen los cables de un subsistema o el denominado backbone (datos o voz). Es una pieza metálica con ranuras delanteras en las cuales se insertan los patch cords o cables de conexión de gabinete que conectan el sistema horizontal (cable F/UTP a puestos de trabajo) con los equipos activos



**Figura N° 3.12:** Organizador de cable horizontal con tapa

#### **3.2.18.2 Especificaciones**

Chapa de acero de 1,2mm; Canaleta ranurada negra.

Acabado: Pintura electrostática texturizada negra RAL 9011.

Peso: 0.9 kg.

Un organizador se debe instalar físicamente dentro de un gabinete o rack de telecomunicaciones, fijando sus extremos al rack. Por cada una de sus ranuras se insertan los cables UTP para que queden organizados una vez instalado se conectan a los Switch.

#### **3.2.19 Patch cord 1m cat6a para rack**

Un Patch cord es un cable que maneja diferentes categorías, pero para este proyecto se utilizara categoría 6a que contiene terminales RJ 45 y conectar desde el punto de terminación del Switch al pach panel.

### 3.2.19.1 Especificaciones

Todos los patch cord categoría 6a deberán cumplir con las siguientes especificaciones:



**Figura N° 3.13:** Patch cord 1m cat6a para rack

Ensamblados en fábrica y su transmisión haya sido probada al 100% con un analizador de redes grado laboratorio para un desempeño apropiado a 250 MHz (el fabricante deberá garantizar su compatibilidad para enlaces categoría 6A).

Ser compatible retroactivamente con categorías inferiores. Estar equipado con clavijas modulares de 8 posiciones idénticas en cada extremo alambrado en esquema directo en conformidad con las normas.

Tener una bota liberadora de tensión sobre la unión del cable y el conector, disponible en varios colores y con un protector para la clavija.

Permitir la colocación de insertos de iconos para una codificación e identificación opcional.

Estar disponible por lo menos en colores blanco, rojo, amarillo, azul y verde.

Usar clavijas modulares que excedan los requisitos de las normas FCC CFR 47 parte 68 sub parte F e IEC 60603-y tener un mínimo de 50 micros pulgadas de chapa de oro sobre contactos de níquel.

Ser resistente a la corrosión por humedad, temperaturas extremas, y partículas contaminantes.

Incluir carcasa metálica entre pares en cada uno de los plugs (las puntas) para minimizar el NEXT.

Utilizar cable multifilar con un forro redondo Tener una resistencia DC por contacto de 9.38

Ohm / 100 m como máximo. Tener una impedancia de entrada sin promediar de: 100 Ohm +

15% de 1 a 100 MHz, + 22% de 100 a 200 MHz y + 32% de 200 a 250 MHz.

Cumplir o exceder el desempeño eléctrico de la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1. Estar certificado por Under writers Laboratories (UL).

Se instala entre el patch panel y el switch de telecomunicaciones pasando por el organizador de cables.

### **3.2.20 Patch cord puesto de trabajo cat6a/futp 3m**

Conectarán cada punto conectara desde el punto de terminación al puesto de trabajo.

Todos los patch cords categoría 6A deberán:

Deben ser ensamblados en fábrica y su transmisión haya sido probada al 100% con un analizador de redes grado laboratorio para un desempeño apropiado a 250 MHz (el fabricante deberá garantizar su compatibilidad para enlaces categoría 6). Ser compatible retroactivamente con categorías inferiores.

Estar equipado con clavijas modulares de 8 posiciones idénticas en cada extremo alambrado en esquema directo en conformidad con las normas. Tener una bota liberadora de tensión sobre la unión del cable y el conector, disponible en varios colores y con un protector para la clavija. Permitir la colocación de insertos de iconos para una codificación e identificación opcional. Estar disponible por lo menos en colores blanco, rojo, amarillo, azul y verde. Usar clavijas modulares que excedan los requisitos de las normas FCC CFR 47 parte 68 sub parte F e IEC 60603-y tener un mínimo de 50 micros pulgadas de chapa de oro sobre contactos de níquel. Ser resistente a la corrosión por humedad, temperaturas extremas, y partículas contaminantes. Incluir foil

metálico entre pares en cada uno de los plugs (las puntas) para minimizar el NEXT. Utilizar cable multifilar con un forro redondo Tener una resistencia DC por contacto de  $9.38 \ \Omega / 100 \text{ m}$  como máximo. Tener una impedancia de entrada sin promediar de:  $100 \ \Omega + 15\%$  de 1 a 100 MHz,  $+ 22\%$  de 100 a 200 MHz y  $+ 32\%$  de 200 a 250 MHz. Cumplir o exceder el desempeño eléctrico de la norma ANSI/TIA/EIA-568B.2-1. Estar certificado por Under writers Laboratories (UL).



**Figura N° 3.14:** Patch cord puesto de trabajo cat6a/futp 3m

Se conectarán entre el final del puesto de trabajo y el terminal correspondiente con sus respectivas normas de etiquetación.

### **3.2.21 Patch panel 24 puertos categoría 6a/futp**

Facilitan la conexión cruzada y/o la interconexión por medio de patch cords y cumplen con la norma de la EIA/TIA 606 referente a los requisitos de montaje en racks. Está hecho con aluminio anodizado, en configuraciones de 24 puertos.

Acomoda al menos 12 puertos en cada espacio de montaje en bastidor (1rms =44.5 mm [1.75 in.] e igual a un U).

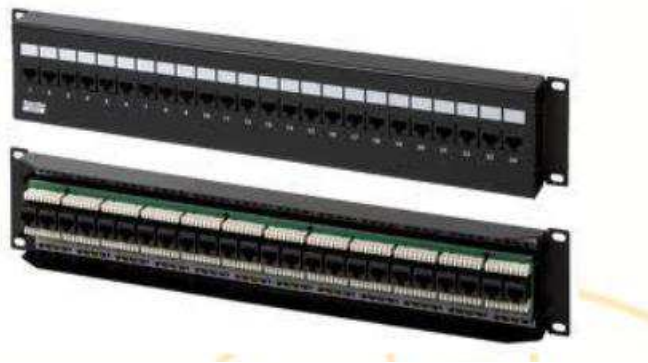
#### **3.2.21.1 Especificaciones**

Utiliza tecnología que permita un diseño óptimo de balance de pares y respuesta lineal a la diafonía para soportar aplicaciones de hasta 250 MHz. Usa conectores por desplazamiento de aislante tipo S110 con aislamiento de individual robusto de pares, y sistema de soporte de cables. Permite la terminación de conductores individuales con una herramienta tipo 110. Es compatible retroactivamente para permitir que categorías de desempeño inferiores de cables y hardware de conexión puedan operar a su máxima

capacidad. Cada una de sus tomas modulares tienen una cubierta posterior liberadora de tensión con acceso de cable posterior y lateral, el cual puede ser colocado en el cable antes o después de la terminación. En cada toma puede elegirse cualquiera de los dos esquemas de alambrado T568A o T568B. Debe incluir Jacks que cumplen con FCC CFR 47 parte 68 sub parte F y con IEC 60603-7 con 50 micro pulgadas de chapa de oro sobre los contactos de níquel. Está totalmente compuesto al rente y atrás por una protección física metálica para evitar daños y contaminación a los circuitos. Cuenta con números de identificación de puertos individuales permanentemente marcados al frente y detrás del panel.

Un patch panel se debe instalar físicamente dentro de un gabinete o rack de telecomunicaciones, fijando sus extremos al rack. Cada cable F/UTP se debe instalar por la parte posterior del mismo. Por la parte anterior o delantera se instalarán los patch cords, los cuales conectarán los switches. Cumplirá las normas establecidas de acuerdo a ANSI/TIA/EIA568

B.2.- 1



**Figura N° 3.15:** Patch panel 24 puertos categoria 6a/futp

### **3.2.22 Patch panel 48 puertos categoria 6a/futp**

Facilitan la conexión cruzada y/o la interconexión por medio de patch cords y cumplen con la norma de la EIA/TIA 606 referente a los requisitos de montaje en racks. Está hecho con aluminio anodizado, en configuraciones de 24

puertos. Acomoda al menos 12 puertos en cada espacio de montaje en bastidor

(1rms = 44.5 mm [1.75 in.] e igual a un U).

### 3.2.22.1 Especificaciones



**Figura N° 3.16:** Patch panel 48 puertos categoria 6a/futp

Utiliza tecnología que permita un diseño óptimo de balance de pares y respuesta lineal a la diafonía para soportar aplicaciones de hasta 250 MHz. Usa conectores por desplazamiento de aislante tipo S110 con aislamiento de individual robusto de pares, y sistema de soporte de cables. Permite la terminación de conductores individuales con una herramienta tipo 110. Es compatible retroactivamente para permitir que categorías de desempeño inferiores de cables y hardware de conexión puedan operar a su máxima capacidad. Cada una de sus tomas modulares tienen una cubierta posterior liberadora de tensión con acceso de cable posterior y lateral, el cual puede ser colocado en el cable antes o después de la terminación. En cada toma puede elegirse cualquiera de los dos esquemas de alambrado T568A o T568B. Debe incluir Jacks que cumplen con FCC CFR 47 parte 68 sub parte F y con IEC 60603-7 con 50 micro pulgadas de chapa de oro sobre los contactos de níquel. Está totalmente compuesto al frente y atrás por una protección física metálica para evitar daños y contaminación a los circuitos. Cuenta con números de identificación de puertos individuales permanentemente marcados al frente y detrás del panel.

Un patch panel se debe instalar físicamente dentro de un gabinete o rack de telecomunicaciones, fijando sus extremos al rack. Cada cable F/UTP se debe

instalar por la parte posterior del mismo. Por la parte anterior o delantera se instalarán los patch cords, los cuales conectarán los switches. Cumplirá las normas establecidas de acuerdo a ANSI/TIA/EIA568B.2.- 1

### 3.2.23 Tarjeta de servicio opcional

Sistema complementario avanzado de comunicaciones para central básica de 3 líneas externas (LN) y 8 extensiones.

#### 3.2.23.1 características mínimas

- Tarjeta de extensión TR de 8 puertos
- Línea externa (LN):0
- Extensión: 8

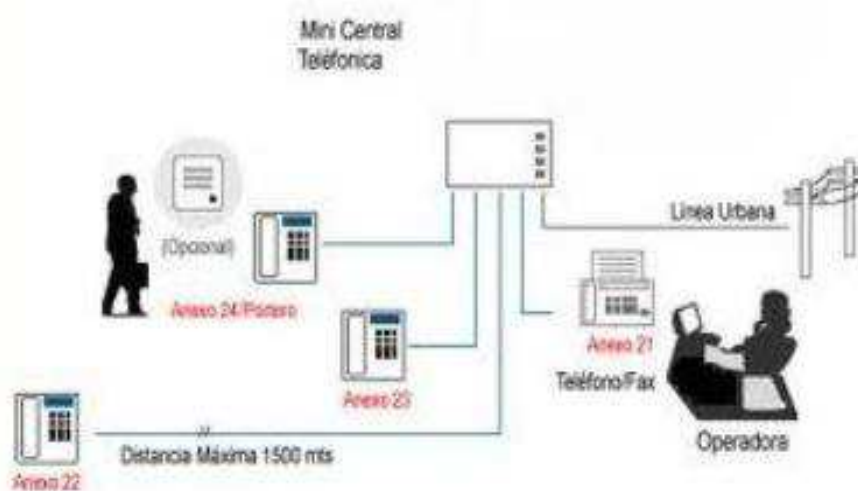


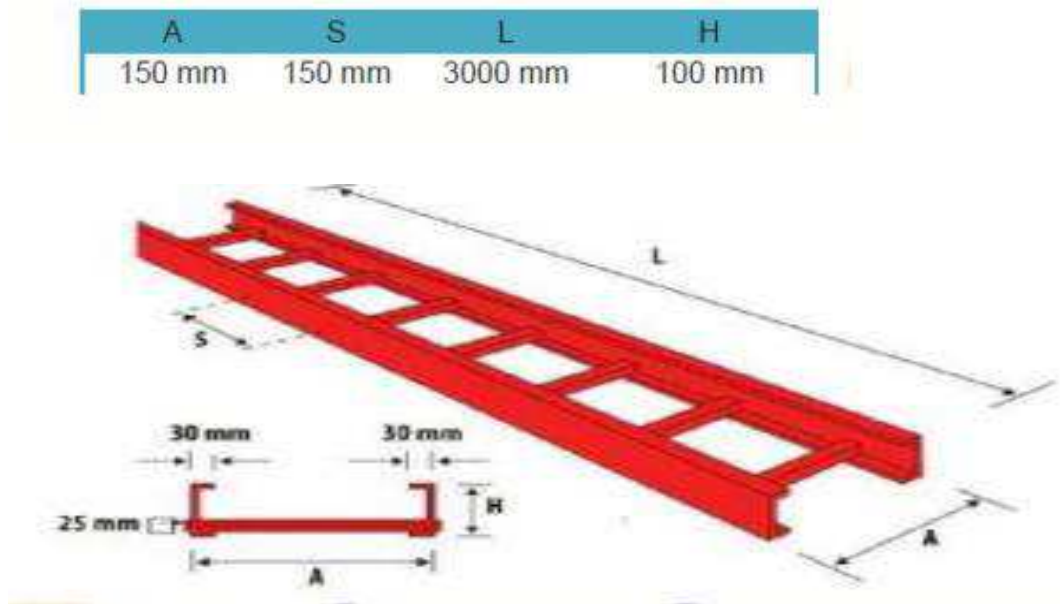
Figura N° 3.17: Tarjeta de servicio opcional

### 3.2.24 Bandeja tipo escalerilla

Unidad o montaje de unidades o de secciones y de guarniciones asociadas que forman un sistema estructural rígido usado para sujetado para apoyar con seguridad los cables

### 3.2.24.1 Características mínimas

Las bandejas porta-cables del tipo ranurada y escalera, con terminación superficial en galvanizado por inmersión en caliente para su posterior armado y soldeo.



**Figura N° 3.18:** Bandeja tipo escalera

Las bandejas de cable apoyan el cable la manera que los puentes del camino apoyan tráfico.

El puente debe proporcionar el paso seguro para el tráfico a través de palmos abiertos.

La bandeja de cable es el puente que permite el transporte seguro de alambres a través de palmos abiertos. Por lo tanto, utilice la bandeja de cable como el componente estructural del sistema electrónico de una edificación.

### 3.2.24.2 Normas

ASTM 340

ASTM B6

6063-T6 o aleación 5052-H32 por ASTM B209 NEMA VE1



### **3.2.25 Punto de video VGA**

Punto de video VGA incluye cable de alimentación, la tubería conduit EMT de 1" y los accesorios como cajas, uniones, abrazaderas etc. Para la determinación del costo del punto, deberá considerarse la cantidad total de materiales que se utilicen mediante planos, el cable VGA es un tipo de cable que nos permite transferir una señal de video entre dos dispositivos, normalmente entre la tarjeta gráfica de nuestro ordenador y un dispositivo de salida como puede ser un monitor, una televisión, un cañón proyector de video, etc.

El conector de VGA es un conector de tipo DB15 (15 pines) y físicamente está formado por tres filas de pines, generalmente de tipo macho, aunque también los podemos encontrar hembra. El cable de VGA transporta una señal analógica de video junto con otros datos de control. La distribución de las señales en el conector es la siguiente:

Pin 1 y 6: Cables de la señal de Color rojo (Red)

Pin 2 y 7: Cables de la señal de color verde (Green)

Pin 3 y 8: Cables de la señal de color azul (Blue)

Pin 9: señal de alimentación de 5V DC.

Pin 4, 11, 12 y 15: Líneas de funcionalidad reservada.

Pin 12: Señal de sincronización horizontal.

Pin 5: Señal de masa de la señal de sincronización horizontal.

Pin 13: Señal de sincronización vertical.

Pin 10: señal de masa de alimentación y de la sincronización vertical

#### **3.2.25.1 Especificaciones**

Conectores de VGA DB-Sub 15 Macho, con cable blindado, con filtros de ferrita, que reducen las interferencias de EMI/RFI (interferencias electromagnéticas). Cumple con las especificaciones de la FCC. Un extremo

del punto de video VGA que se indica junto a la pared, se ubicara en la parte inferior a una altura similar al de los tomacorrientes. El otro extremo será colocado en el cielo raso en la ubicación indicada en planos.

La ubicación de los cables, así como sus ubicaciones está indicada en los planos, de acuerdo al diseño previo del sistema correspondiente

### **3.2.26 Tubería de pvc de 2**

Comprende al suministro e instalación del conjunto de elementos tales como ductos y accesorios necesarios para llevar los conductores desde los bornes de interruptores de los tableros generales de distribución o desde bornes de

En el caso de que la tubería sea empotrada en el suelo para el recibo final de ductos enterradas PVC, ésta deberá permitir el paso de un mandril de 60 cm de longitud con un diámetro del 5 % menor que el diámetro interior del tubo. Si la excavación de las zanjas se efectúa con equipo mecánico se deben dejar los últimos 20 cm para ejecutarlos manualmente.

Si al hacer la excavación de la zanja se encuentra en el fondo material de mala calidad como arcillas expansivas, por ejemplo; se debe extraer relleno con relleno compactado en una profundidad de sobre excavación de 30 cm. Los ductos más profundos deben descansar uniformemente sobre los lechos nivelados, compactados y se debe tener una capa de arena del sitio con un espesor mínimo de 4 cm en el fondo de la zanja. Las uniones de ductos dentro del tendido de la ducterías deben quedar traslapadas, nunca deben quedar una sobre otra

Los espacios entre los ductos deben ser llenados con arena del sitio compactada. La arena al ser colocada entre los ductos debe ser cernida, libre de piedras. Para mantener la separación entre ductos se debe colocar estacas o guías de madera de 4 cm de espesor (mínimo) a lado y lado de cada ducto cada 3 m y relleno con arena del sitio de cada una de las filas de ductos instalados horizontalmente y luego retirar las estacas. Después de tender cada fila de ducto se rellena la zanja con arena hasta formar una capa de 5.0 cm sobre rasante de cada fila de ductos, para evitar el contacto directo entre ellos.

Para garantizar tanto su espesor como su regularidad se debe utilizar temporalmente una reglilla horizontal la cual se retirará antes de colocar la siguiente capa de ducterías. Después de haber colocado una capa de 20 cm de material de relleno sobre la primera fila de ductos (la más superficial), se debe compactar el material con “rana” o “pisón neumático” y así sucesivamente en capas de 15 cm. hasta la superficie. El relleno de las zanjas por encima de la arena que cubre los ductos se hará en capas de materiales de la misma excavación o de materiales seleccionado y compactados según el caso. La excavación se debe entibar cuando exista la posibilidad de derrumbes si el interventor lo considera necesario. Los entibados serán retirados cuando la excavación haya sido rellena y compactada. Al llegar a una de las cajas, los ductos deberán estar provistos de campanas (ductos de PVC). Los ductos de reserva deben taponarse a fin de mantenerlos libres de basura, tierra etc. En terrenos planos los ductos se deben instalar con una pendiente del 3% aproximadamente, entre cajas. En terrenos escarpados la ducterías no debe tener una pendiente superior al 30%. En caso que la profundidad de instalación de los ductos no cumpla los requerimientos de las especificaciones expuestas se permite una reducción de 152 mm (6 pulgadas) en la profundidad de instalación por cada 50.8 mm (2 pulgadas) de espesor de concreto de 2500 PSI aplicado sobre la ducterías. Para el ducto PVC enterrado, la rasante de las bocas de los ductos debe hacerse a 4 cm antes de la superficie vertical de las paredes de las caras de las cajas de inspección y desde el terminal de los ductos se emboquillará con cemento dándole forma de embudo. Se podrá hacer uso de la flexibilidad del tubo de PVC en casos donde por la topografía o naturaleza del terreno se requiera hacer cambios de nivel o cambios de dirección en la canalización (omisión de cámaras intermedias o de paso) ó curvas previamente calculada en función del radio y del coeficiente de fricción. Tanto los codos, como las uniones y entradas a cajas serán del mismo material de la tubería. Para el manejo de tubería en la obra deberán seguirse cuidadosamente los catálogos de instrucciones del fabricante usando las herramientas y equipos señalados por él.

### **3.2.26.1 Recomendaciones**

Todas las tuberías deberán ser soportadas de las losas y empotradas en las paredes, a excepción de aquellas que contienen los alimentadores a los sub tableros de distribución, en el tramo desde los tableros principales hacia arriba que va en tubería metálica y las de los tableros generales a tableros principales que van por el piso en ductos de cemento.

Los tramos de tubería deberán conexión, etc. Y empalmados en forma adecuada con conectores de tubo a caja.

No se permitirán más de tres curvas de 90 grados ser continuos entre cajas de salida, tableros, cajas de o su equivalente, en cada tramo de tubería entre cajas.

Todas las cajas de salida deberán estar de tubería expuesta

### **3.2.27 Presupuesto de los sistemas eléctricos y electrónicos de la UE**

## Presupuesto del Sistema de Transformación y Generación Eléctrica

	UNIDAD	CANTID.	PUNIT	TOTAL
<b>INSTALACIONES ELECTRICAS Y ELECTRONICAS</b>				<b>141102.18</b>
<b>1.- ESTACION DE TRANSFORMACION Y REDES DE MEDIA TENSION</b>				<b>43996.48</b>
SUMINISTRO Y MONTAJE DE BAJANTE 4" PARA MT	u	1.00	219.27	219.27
SUMINISTRO, MONTAJE E INSTALACION DE MALLA DE PUESTA A TIERRA ELECTRICA	u	1.00	1262.53	1262.53
TENDIDO DE CONDUCTOR 1/0 AWG (TIERRA)	m	600.00	17.3	10380.00
TENDIDO DE CONDUCTOR 4 AWG (TIERRA)	m	500.00	8.78	4390.00
SUMINISTRO Y MONTAJE E INSTALACION DE PARARRAYOS 18 KV EN 1 FASE	u	1.00	144.04	144.04
ACOMETIDA DE MT 1F A 13.8KV CON CABLE AISLADO PARA 15KV (SIN TUBERIA)	m	100.00	37.19	3719.00
SUMINISTRO Y MONTAJE E INSTALACION DE TRANSFORMADOR PADMAUNTED 1F 150KVA, CONMUTABLE 13.8KV 22KV 220/127V CON TODAS SUS PROTECCIONES EN MT Y BT	u	1.00	23612.09	23612.09
TABLERO DE MEDICION BIFASICO INDIRECTO	u	1.00	269.55	269.55
<b>2.- ILUMINACION EXTERIOR</b>				<b>19188.74</b>
SUMINISTRO Y MONTAJE DE POSTE DE H.A. 11 MTS	u	12.00	312.27	3747.24
LUMINARIA Na CERRADA 250W	u	12.00	486.08	5832.96
ACOMETIDA 2X8AWG	m	450.00	4.41	1984.50
PUNTO DE SALIDA DE ILUMINACION 220V	pto	24.00	71.8	1723.20
LUMINARIA TIPO CAMPANA 400W	u	8.00	577.18	4617.44
LUMINARIA TIPO CAMPANA 150W	u	5.00	256.68	1283.40
<b>3.- SISTEMA DE GENERACION DE EMERGENCIA</b>				<b>35782.88</b>
SUMINISTRO Y MONTAJE E INSTALACIÓN DE GRUPO ELECTROGENO DIESEL 150KVA, 220/127V	u	1.00	29634.8	29634.80
SUMINISTRO, MONTAJE E INSTALACION DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA TRIFASICA 600A	u	1.00	4761.08	4761.08
SUMINISTRO Y MONTAJE E INSTALACION DE MALLA DE PUESTA A TIERRA ELECTRONICA	u	1.00	1387	1387.00
<b>4.- CANALIZACION</b>				<b>41484.48</b>
POZO DE REVISIÓN DE 60x60x120cm	u	4.00	135.87	543.48
POZO DE REVISIÓN DE 40x40x70cm	u	33.00	105.1	3468.30
SUMINISTRO Y MONTAJE DE DUCTERIA 4PVC 110mm + 1 PVC 50mm EN DADO DE HORMIGON DE 140Kg/cm2	m	95.00	59.82	5682.90
SUMINISTRO Y MONTAJE DE DUCTERIA 4PVC 110mm	m	580.00	54.81	31789.80
<b>5.- PROVISION E INTALACION DE BREAKERS</b>				<b>649.60</b>
PROVISION E INSTALACION DE BREAKERS 2P 5A a 2P 40A	u	32.00	20.3	649.60

Tabla N° 3.9: Presupuesto del Sistema de Transformación y Generación Eléctrica

### Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 1

**(2 aulas)**

<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	UNI	CANT	V. UNIT	<b>4933.66</b>
Punto de salida de iluminación 120v	pto	16	50.13	802.08
Punto de interruptor doble	pto	4	36.47	145.88
Provisión e instalación de lámpara electrónica 60x120 cm 3x32w	u	16	104.12	1665.92
Punto de tomacorriente doble polarizado normal	pto	8	40.05	320.40
Punto de tomacorriente doble polarizado regulado	pto	2	39.32	78.64
Punto de salida de 220v monofásica para AC	pto	2	155.99	311.98
Punto acometida 4x4(6) AWG	m	200	6.76	1352
Provisión e instalación de breakers 1p 5a a 40a	u	6	10.64	63.84
Provisión e instalación de breakers 2p 5a a 2p 40a	u	2	20.3	40.6
Provisión e instalación de tablero trifásico 12 puntos	u	1	152.32	152.32

**Tabla N° 3.10:** Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 1 (2 aulas)

**Presupuesto del Sistema Electrónico Bloque 1 2 (aulas)**

<b>INSTALACIONES ELECTRONICAS</b>	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	<b>5048.26</b>
PUNTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO SIMPLE VOZ, DATOS, CCTV O CONTROL DE ACCESOS CAT 6	u	10.00	176.8	1768
PUNTO DE SALIDA PARA PARLANTE	pto	4.00	53.98	215.92
PARLANTE PARA CIELO FALSO DE 6.5" 10W 8ohm	u	4.00	132	528
PUNTO DE SALIDA PARA DETECTORES DE INCENDIO	m	4.00	59.84	239.36
PUNTO DE SALIDA PARA ESTACIONES MANUALES	m	2.00	49.46	98.92
PUNTO DE SALIDA PARA LUCES ESTROBOSCOPICAS	m	4.00	18.75	75
DETECTOR INTELIGENTE DE INCENDIOS TIPO DIRECCIONABLE COMPATIBLE CON CENTRAL	u	4.00	204.6	818.40
ESTACION MANUAL DE INCENDIOS	m	2.00	171.91	343.82
LUZ ESTROBOSPICA	m	4.00	98.7	394.80
PUNTO PARA SENSOR DE MOVIMIENTO	u	4.00	54.46	217.84
SENSOR DE MOVIMIENTO	u	4.00	54.26	217.04
CONTACTO MAGNETICO	u	6.00	8.26	49.56
PUNTO DE SALIDA PARA CONTACTOS MAGNETICOS	u	6.00	13.6	81.6

**Tabla N° 3.11:** Presupuesto del Sistema Electrónico Bloque 1 2 (aulas)

**Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 1  
(Laboratorio de cómputo)**

<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	UNI	CAN		<b>6234.21</b>
Punto de salida de iluminación 120v	pto	15	50.13	751.95
Punto de interruptor simple	pto	3	30.39	91.17
Punto de interruptor doble	pto	6	36.47	218.82
Punto de commutator doble	pto	2	50.06	100.12
Provisión e instalación de lámpara electrónica 60x120 cm 3x32w	u	12	104.12	1249.44
Punto de tomacorriente doble polarizado normal	pto	25	40.05	1001.25
Punto de tomacorriente doble polarizado regulado	pto	8	39.32	314.56
Punto de salida de 220v monofásica para AC	pto	2	155.99	311.98
Punto acometida 2x4(4) AWG	m	250	6.76	1690
Provisión e instalación de breakers 1p 5a a 40a	u	10	10.64	106.40
Provisión e instalación de breakers 2p 5a a 2p 40a	u	2	20.3	40.60
Provisión e instalación de tablero trifásico 12 puntos	u	1	152.32	152.32
Provisión e instalación de tablero trifásico 20 puntos	u	1	205.6	205.6

**Tabla N° 3.12** Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 1 (Laboratorio de cómputo)



## Presupuesto del Sistema Electrónico del bloque 1 (Laboratorio de cómputo)

INSTALACIONES ELECTRONICAS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	7417.54
PACH PANEL CAT 6A 24 PTOS	u	1.00	56.25	56.25
10/100/1000 MBPS GIGABIT ETHERNET 2 PORT TRANSCEIVER	u	1.00	125	125.00
PATCH CORD DE FIBRA OPTICA MONOMODO SC/SC 9/125UM 2MTS	u	1.00	17	17.00
CONECTOR RJ45 HEMBRA CAT 6A	u	12.00	15	180.00
SWITCH 16 PTOS PARA RACK	u	1.00	145.2	145.20
PUNTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO DOBLE VOZ Y DATOS CAT 6	u	1.00	292.26	292.26
PUNTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO SIMPLE VOZ, DATOS, CCTV O CONTROL DE ACCESOS CAT 6	u	10.00	176.8	1768.00
ADMINISTRADOR HORIZONTAL DOBLE 2U TIPO PANDUIT	u	1.00	67.7	67.70
RACK DE PARED 9U CERRADO	u	1.00	273.84	273.84
PATCH CORD RJ45 CAT 6 7 PIES	u	11.00	14.24	156.64
PATCH CORD RJ45 CAT 6 3 PIES	u	13.00	12.25	159.25
FIBRA OPTICA MULTIMODE 6 HILOS	m	85.00	15.26	1297.10
PRUEBA DE CERTIFICACION DE CABLEADO ESTRUCTURADO	u	12.00	29.96	359.52
REGLETA MULTITOMA ELECTRICA CON PROTECCION DE TRANSIENTES	u	1.00	245.5	245.50
PUNTO DE SALIDA PARA PARLANTE	pto	4.00	53.98	215.92
PARLANTE PARA CIELO FALSO DE 6.5" 10W 8ohm	u	4.00	132	528.00
PUNTO DE SALIDA PARA DETECTORES DE INCENDIO	m	4.00	59.84	239.36
PUNTO DE SALIDA PARA ESTACIONES MANUALES	m	1.00	49.46	49.46
PUNTO DE SALIDA PARA LUCES ESTROBOSCOPICAS	m	4.00	18.75	75.00
DETECTOR INTELIGENTE DE INCENDIOS TIPO DIRECCIONABLE COMPATIBLE CON CENTRAL	u	4.00	204.6	818.40
ESTACION MANUAL DE INCENDIOS	m	1.00	171.91	171.91
LUZ ESTROBOSPICA	m	4.00	98.7	394.80
PUNTO PARA SENSOR DE MOVIMIENTO	u	2.00	54.46	108.92
SENSOR DE MOVIMIENTO	u	2.00	54.26	108.52
CONTACTO MAGNETICO	u	4.00	8.26	33.04
PUNTO DE SALIDA PARA CONTACTOS MAGNETICOS	u	4.00	13.6	54.40

**Tabla N° 3.13:** Presupuesto del Sistema Electrónico del bloque 1 (Laboratorio de cómputo)

## Presupuesto del Sistema Electrónico bloque 2 3(aulas)

INSTALACIONES ELECTRONICAS	UNIDA D	CANTIDAD	P. UNITARIO	<b>7417.5 4</b>
PUNTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO SIMPLE VOZ, DATOS, CCTV O CONTROL DE ACCESOS CAT 6	u	15.00	176.8	2652
PUNTO DE SALIDA PARA PARLANTE	pto	6.00	53.98	323.88
PARLANTE PARA CIELO FALSO DE 6.5" 10W 8ohm	u	6.00	132	192.00
PUNTO DE SALIDA PARA DETECTORES DE INCENDIO	m	6.00	59.84	359.04
PUNTO DE SALIDA PARA ESTACIONES MANUALES	m	3.00	49.46	148.38
PUNTO DE SALIDA PARA LUCES ESTROBOSCOPICAS	m	6.00	18.75	112.50
DETECTOR INTELIGENTE DE INCENDIOS TIPO DIRECCIONABLE COMPATIBLE CON CENTRAL	u	6.00	204.6	1227.6 0
ESTACION MANUAL DE INCENDIOS	m	3.00	171.91	515.73
LUZ ESTROBOSPICA	m	6.00	98.7	592.2
PUNTO PARA SENSOR DE MOVIMIENTO	u	6.00	54.46	326.76
SENSOR DE MOVIMIENTO	u	6.00	54.26	325.56
CONTACTO MAGNETICO	u	9.00	8.26	74.34
PUNTO DE SALIDA PARA CONTACTOS MAGNETICOS	u	9.00	13.6	122.4

**Tabla N° 3.14:** Presupuesto del Sistema Electrónico bloque 2 3(aulas)

**Presupuesto del Sistema Eléctrico de iluminación y Fuerza bloque 2 (3 aulas)**

<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	<b>UNI</b>	<b>CAN</b>	<b>P. UNIT</b>	<b>6187.76</b>
Punto de salida de iluminación 120v	pto	24	50.13	1203.12
Punto de interruptor doble	pto	6	36.47	218.82
Provisión e instalación de lámpara electrónica 60x120 cm 3x32w	u	24	104.12	2498.88
Punto de tomacorriente doble polarizado normal	pto	12	40.05	480.6
Punto de tomacorriente doble polarizado regulado	pto	3	39.32	117.96
Punto de salida de 220v monofásica para AC	pto	3	155.99	467.97
Punto acometida 4x4(6) AWG	m	100	6.76	676
Provisión e instalación de breakers 1p 5a a 40a	u	10	10.64	106.40
Provisión e instalación de breakers 2p 5a a 2p 40a	u	3	20.3	60.09
Provisión e instalación de tablero trifásico 12 puntos	u	1	152.32	152.32
Provisión e instalación de tablero trifásico 20 puntos	u	1	205.6	205.6

**Tabla N° 3.15: Presupuesto del Sistema Eléctrico de iluminación y Fuerza bloque 2 (3 aulas)**

**Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 3 (4 aulas)**

<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	UNI	CAN	V. UNIT	<b>8600.52</b>
Punto de salida de iluminación 120v	pto	32	50.13	1604.16
Punto de interruptor doble	pto	8	36.47	291.76
Provisión e instalación de lámpara electrónica 60x120 cm 3x32w	u	32	104.12	3331.84
Punto de tomacorriente doble polarizado normal	pto	16	40.05	640.80
Punto de tomacorriente doble polarizado regulado	pto	4	39.32	157.28
Punto de salida de 220v monofásica para AC	pto	4	155.99	623.96
Punto acometida 4x4(6) AWG	m	200	6.76	1352
Provisión e instalación de breakers 1p 5a a 40a	u	15	10.64	159.60
Provisión e instalación de breakers 2p 5a a 2p 40a	u	4	20.3	81.20
Provisión e instalación de tablero trifásico 12 puntos	u	1	152.32	152.32
Provisión e instalación de tablero trifásico 20 puntos	u	1	205.6	205.6

**Tabla N° 3.16:** Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 3 (4 aulas)

**Presupuesto del Sistema Electrónico bloque 3 4(aulas)**

<b>INSTALACIONES ELECTRONICAS</b>	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	<b>10096.52</b>
PUNTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO SIMPLE VOZ, DATOS, CCTV O CONTROL DE ACCESOS CAT 6	u	20.00	176.8	3536
PUNTO DE SALIDA PARA PARLANTE	pto	8.00	53.98	431.84
PARLANTE PARA CIELO FALSO DE 6.5" 10W 8ohm	u	8.00	132	1056
PUNTO DE SALIDA PARA DETECTORES DE INCENDIO	m	8.00	59.84	478.72
PUNTO DE SALIDA PARA ESTACIONES MANUALES	m	4.00	49.46	197.84
PUNTO DE SALIDA PARA LUCES ESTROBOSCOPICAS	m	8.00	18.75	150
DETECTOR INTELIGENTE DE INCENDIOS TIPO DIRECCIONABLE COMPATIBLE CON CENTRAL	u	8.00	204.6	1636.80
ESTACION MANUAL DE INCENDIOS	m	4.00	171.91	687.64
LUZ ESTROBOSPICA	m	8.00	98.7	789.60
PUNTO PARA SENSOR DE MOVIMIENTO	u	8.00	54.46	435.68
SENSOR DE MOVIMIENTO	u	8.00	54.26	434.08
CONTACTO MAGNETICO	u	12.00	8.26	99.12
PUNTO DE SALIDA PARA CONTACTOS MAGNETICOS	u	12.00	13.6	163.20

**Tabla N° 3.17:** Presupuesto del Sistema Electrónico bloque 3 4(aulas)

## Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 4 BAR

INSTALACIONES ELECTRICAS	UNI	CAN	V. UNIT	3595.88
Punto de salida de iluminación 120v	pto	10	50.13	501.3
Punto de interruptor doble	pto	3	36.47	109.41
Provisión e instalación de lámpara electrónica 60x120 cm 3x32w	u	10	104.12	1041.2
Punto de tomacorriente doble polarizado normal	pto	4	40.05	160.2
Punto de tomacorriente doble polarizado regulado	pto	1	39.32	39.32
Punto de salida de 220v monofásica para AC	pto	1	155.99	155.99
Punto acometida 4x4(6) AWG	m	200	6.76	1352
Provisión e instalación de breakers 1p 5a a 40a	u	6	10.64	63.84
Provisión e instalaciones de breakers 2p 5a a 2p 40a	u	1	20.3	20.3
Provisión e instalación de tablero trifásico 12 puntos	u	1	152.32	152.32

**Tabla N° 3.18:** Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 4 BAR

### Presupuesto del Sistema electrónico bloque 4 Bar

INSTALACIONES ELECTRONICAS	UNIDA D	CANTIDAD	P. UNITARIO	3339.92
PUNTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO SIMPLE VOZ, DATOS, CCTV O CONTROL DE ACCESOS CAT 6	u	10.00	176.8	1768
PUNTO DE SALIDA PARA DETECTORES DE INCENDIO	m	4.00	59.84	239.36
PUNTO DE SALIDA PARA ESTACIONES MANUALES	m	1.00	49.46	49.46
PUNTO DE SALIDA PARA LUCES ESTROBOSCOPICAS	m	3.00	18.75	56.25
DETECTOR INTELIGENTE DE INCENDIOS TIPO DIRECCIONABLE COMPATIBLE CON CENTRAL	u	4.00	204.6	818.4
ESTACION MANUAL DE INCENDIOS	m	1.00	171.91	171.91
LUZ ESTROBOSPICA	m	4.00	98.7	394.8
PUNTO PARA SENSOR DE MOVIMIENTO	u	3.00	54.46	163.38
SENSOR DE MOVIMIENTO	u	3.00	54.26	162.78
CONTACTO MAGNETICO	u	3.00	8.26	24.78
PUNTO DE SALIDA PARA CONTACTOS MAGNETICOS	u	12.00	13.6	40.80

**Tabla N° 3.19:** Presupuesto del Sistema electrónico bloque 4 Bar

**Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 5 (6 aulas)**

<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	UNI	CAN	V. UNIT	<b>12468.34</b>
Punto de salida de iluminación 120v	pto	48	50.13	2406.24
Punto de interruptor doble	pto	12	36.47	437.64
Provisión e instalación de lámpara electrónica 60x120 cm 3x32w	u	48	104.12	4997.76
Punto de tomacorriente doble polarizado normal	pto	24	40.05	961.20
Punto de tomacorriente doble polarizado regulado	pto	6	39.32	235.92
Punto de salida de 220v monofásica para AC	pto	6	155.99	935.94
Punto acometida 4x4(6) AWG	m	300	6.76	2028
Provisión e instalación de breakers 1p 5a a 40a	u	18	10.64	191.52
Provisión e instalación de breakers 2p 5a a 2p 40a	u	6	20.3	121.80
Provisión e instalación de tablero trifásico 12 puntos	u	1	152.32	152.32
Provisión e instalación de tablero trifásico 20 puntos	u	1	205.6	205.6

**Tabla N° 3.20:** Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 5 (6 aulas)



### Presupuesto del Sistema Electrónico bloque 5 (6 aulas)

INSTALACIONES ELECTRONICAS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	<b>15144.35</b>
PUNTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO SIMPLE VOZ, DATOS, CCTV O CONTROL DE ACCESOS CAT 6	u	30.00	176.8	5304
PUNTO DE SALIDA PARA PARLANTE	pto	12.00	53.98	647.76
PARLANTE PARA CIELO FALSO DE 6.5" 10W 8ohm	u	12.00	132	1584
PUNTO DE SALIDA PARA DETECTORES DE INCENDIO	m	12.00	59.84	718.08
PUNTO DE SALIDA PARA ESTACIONES MANUALES	m	6.00	49.46	296.76
PUNTO DE SALIDA PARA LUCES ESTROBOSCOPICAS	m	12.00	18.75	225
DETECTOR INTELIGENTE DE INCENDIOS TIPO DIRECCIONABLE COMPATIBLE CON CENTRAL	u	12.00	204.6	2455.20
ESTACION MANUAL DE INCENDIOS	m	6.00	171.91	1031.45
LUZ ESTROBOSPICA	m	12.00	98.7	1184.4
PUNTO PARA SENSOR DE MOVIMIENTO	u	12.00	54.46	653.52
SENSOR DE MOVIMIENTO	u	12.00	54.26	651.12
CONTACTO MAGNETICO	u	18.00	8.26	148.26
PUNTO DE SALIDA PARA CONTACTOS MAGNETICOS	u	18.00	13.6	244.80

**Tabla N° 3.21:** Presupuesto del Sistema Electrónico bloque 5 (6 aulas)

### Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 6

**(2 aulas)**

<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	UNI	CANT	V. UNIT	<b>4933.66</b>
Punto de salida de iluminación 120v	pto	16	50.13	802.08
Punto de interruptor doble	pto	4	36.47	145.88
Provisión e instalación de lámpara electrónica 60x120 cm 3x32w	u	16	104.12	1665.92
Punto de tomacorriente doble polarizado normal	pto	8	40.05	320.40
Punto de tomacorriente doble polarizado regulado	pto	2	39.32	78.64
Punto de salida de 220v monofásica para AC	pto	2	155.99	311.98
Punto acometida 4x4(6) AWG	m	200	6.76	1352
Provisión e instalaciones de breakers 1p 5a a 40a	u	6	10.64	63.84
Provisión e instalaciones de breakers 2p 5a a 2p 40a	u	2	20.3	40.6
Provisión e instalación de tablero trifásico 12 puntos	u	1	152.32	152.32

**Tabla N° 3.22:** Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 6 (2 aulas)

**Presupuesto del Sistema Electrónico Bloque 6 2 (aulas)**

<b>INSTALACIONES ELECTRONICAS</b>	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	<b>5048.26</b>
PUNTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO SIMPLE VOZ, DATOS, CCTV O CONTROL DE ACCESOS CAT 6	u	10.00	176.8	1768
PUNTO DE SALIDA PARA PARLANTE	pto	4.00	53.98	215.92
PARLANTE PARA CIELO FALSO DE 6.5" 10W 8ohm	u	4.00	132	528
PUNTO DE SALIDA PARA DETECTORES DE INCENDIO	m	4.00	59.84	239.36
PUNTO DE SALIDA PARA ESTACIONES MANUALES	m	2.00	49.46	98.92
PUNTO DE SALIDA PARA LUCES ESTROBOSCOPICAS	m	4.00	18.75	75
DETECTOR INTELIGENTE DE INCENDIOS TIPO DIRECCIONABLE COMPATIBLE CON CENTRAL	u	4.00	204.6	818.40
ESTACION MANUAL DE INCENDIOS	m	2.00	171.91	343.82
LUZ ESTROBOSPICA	m	4.00	98.7	394.80
PUNTO PARA SENSOR DE MOVIMIENTO	u	4.00	54.46	217.84
SENSOR DE MOVIMIENTO	u	4.00	54.26	217.04
CONTACTO MAGNETICO	u	6.00	8.26	49.56
PUNTO DE SALIDA PARA CONTACTOS MAGNETICOS	u	6.00	13.6	81.6

**Tabla N° 3,23:** Presupuesto del Sistema Electrónico Bloque 6 2 (aulas)

**Presupuesto del Sistema Eléctrico de iluminación y Fuerza bloque 6 Biblioteca**

<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	UNI	CAN	P. UNIT	<b>5441.44</b>
Punto de salida de iluminación 120v	pto	26	50.13	1303.38
Punto de interruptor doble	pto	6	36.47	218.28
Provisión e instalacion de lámpara electrónica 60x120 cm 3x32w	u	26	104.12	2707.12
Punto de tomacorriente doble polarizado normal	pto	12	40.05	480.60
Punto de tomacorriente doble polarizado regulado	pto	3	39.32	117.96
Punto de salida de 220v monofásica para AC	pto	2	155.99	311.98
Punto acometida 4x4(6) AWG	m	200	6.76	13.52
Provision e instalacion de breakers 1p 5a a 40a	u	4	10.64	42.40
Provision e instalacion de breakers 2p 5a a 2p 40a	u	2	20.3	40.60
Provisión e instalacion de tablero trifásico 20 puntos	u	1	205.6	205.6

**Tabla N° 3.24:** Presupuesto del Sistema Eléctrico de iluminación y Fuerza bloque 6 Biblioteca

## Presupuesto del Sistema Electrónico bloque 6 Biblioteca

INSTALACIONES ELECTRONICAS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	4170.87
PUNTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO SIMPLE VOZ, DATOS, CCTV O CONTROL DE ACCESOS CAT 6	u	15.00	176.8	809.7
PUNTO DE SALIDA PARA PARLANTE	pto	2.00	53.98	107.96
PARLANTE PARA CIELO FALSO DE 6.5" 10W 8ohm	u	2.00	132	264
PUNTO DE SALIDA PARA DETECTORES DE INCENDIO	m	8.00	59.84	478.72
PUNTO DE SALIDA PARA ESTACIONES MANUALES	m	1.00	49.46	49.46
PUNTO DE SALIDA PARA LUCES ESTROBOSCOPICAS	m	4.00	18.75	75
DETECTOR INTELIGENTE DE INCENDIOS TIPO DIRECCIONABLE COMPATIBLE CON CENTRAL	u	4.00	204.6	818.4
ESTACION MANUAL DE INCENDIOS	m	1.00	171.91	171.91
LUZ ESTROBOSPICA	m	4.00	98.7	394.80
PUNTO PARA SENSOR DE MOVIMIENTO	u	8.00	54.46	435.68
SENSOR DE MOVIMIENTO	u	8.00	54.26	434.08
CONTACTO MAGNETICO	u	6.00	8.26	49.56
PUNTO DE SALIDA PARA CONTACTOS MAGNETICOS	u	6.00	13.6	81.6

**Tabla N° 3.25:** Presupuesto del Sistema Electrónico bloque 6 Biblioteca

**Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 6 Inicial**

INSTALACIONES ELECTRICAS	UNI	CAN	P. UNIT	2596.27
Punto de salida de iluminación 120v	pto	8	50.13	401.04
Punto de interruptor doble	pto	2	36.47	72.94
Provisión e instalacion de lámpara electrónica 60x120 cm 3x32w	u	8	104.12	832.96
Punto de tomacorriente doble polarizado normal	pto	4	40.05	160.2
Punto de tomacorriente doble polarizado regulado	pto	1	39.32	39.32
Punto de salida de 220v monofásica para AC	pto	1	155.99	155.99
Punto acometida 4x4(6) AWG	m	100	6.76	676
Provision e instalacion de breakers 1p 5a a 40a	u	3	10.64	31.92
Provision e instalacion de breakers 2p 5a a 2p 40a	u	1	20.3	20.30
Provisión e instalacion de tablero trifásico 20 puntos	u	1	205.6	205.60

**Tabla N° 3.26:** Presupuesto del Sistema Eléctrico de Iluminación y Fuerza bloque 6 Inicial

## Presupuesto del Sistema Electrónico bloque 6 Inicial

INSTALACIONES ELECTRONICAS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	3299.61
PUNTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO SIMPLE VOZ, DATOS, CCTV O CONTROL DE ACCESOS CAT 6	u	10.00	176.8	1768
PUNTO DE SALIDA PARA PARLANTE	pto	2.00	53.98	107.96
PARLANTE PARA CIELO FALSO DE 6.5" 10W 8ohm	u	2.00	132	264
PUNTO DE SALIDA PARA DETECTORES DE INCENDIO	m	2.00	59.84	119.68
PUNTO DE SALIDA PARA ESTACIONES MANUALES	m	1.00	49.46	49.46
PUNTO DE SALIDA PARA LUCES ESTROBOSCOPICAS	m	2.00	18.75	37.50
DETECTOR INTELIGENTE DE INCENDIOS TIPO DIRECCIONABLE COMPATIBLE CON CENTRAL	u	2.00	204.6	409.20
ESTACION MANUAL DE INCENDIOS	m	1.00	171.91	171.91
LUZ ESTROBOSPICA	m	2.00	98.7	197.40
PUNTO PARA SENSOR DE MOVIMIENTO	u	2.00	54.46	108.92
SENSOR DE MOVIMIENTO	u	2.00	54.26	108.92
CONTACTO MAGNETICO	u	3.00	8.26	24.78
PUNTO DE SALIDA PARA CONTACTOS MAGNETICOS	u	3.00	13.6	40.80

**Tabla N° 3.27:** Presupuesto del Sistema Electrónico bloque 6 Inicial

## Análisis de precios unitarios

SUMINISTRO Y MONTAJE DE BAJANTE 4" PARA MT	219.27
SUMINISTRO, MONTAJE E INSTALACION DE MALLA DE PUESTA A TIERRA ELECTRICA	1262.53
TENDIDO DE CONDUCTOR 1/0 AWG (TIERRA)	17.30
TENDIDO DE CONDUCTOR 4 AWG (TIERRA)	8.78
SUMINISTRO Y MONTAJE E INSTALACION DE PARARRAYOS 18 KV EN 1 FASE	144.04
ACOMETIDA DE MT 1F A 13.8KV CON CABLE AISLADO PARA 15KV (SIN TUBERIA)	37.19
SUMINISTRO Y MONTAJE E INSTALACION DE TRANSFORMADOR PADMAUNTED 1F 150KVA, CONMUTABLE 13.8KV 22KV 220/127V CON TODAS SUS PROTECCIONES EN MT Y BT	23612.09
TABLERO DE MEDICION BIFASICO INDIRECTO	269.55
SUMINISTRO Y MONTAJE DE POSTE DE H.A. 11 MTS	312.27
LUMINARIA Na CERRADA 250W	486.08
ACOMETIDA 2X8AWG	4.41
PUNTO DE SALIDA DE ILUMINACION 220V	71.80
LUMINARIA TIPO CAMPANA 400W	577.18
LUMINARIA TIPO CAMPANA 150W	256.68
SUMINISTRO Y MONTAJE E INSTALACIÓN DE GRUPO ELECTROGENO DIESEL 150KVA, 220/127V	29634.80
SUMINISTRO, MONTAJE E INSTALACION DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA TRIFASICA 600A	4761.08
SUMINISTRO Y MONTAJE E INSTALACION DE MALLA DE PUESTA A TIERRA ELECTRONICA	1387
POZO DE REVISIÓN DE 60x60x120cm	135.87
POZO DE REVISIÓN DE 40x40x70cm	105.10
SUMINISTRO Y MONTAJE DE DUCTERIA 4PVC 110mm + 1 PVC 50mm EN DADO DE HORMIGON DE 140Kg/cm <sup>2</sup>	59.82
SUMINISTRO Y MONTAJE DE DUCTERIA 4PVC 110mm	54.81
PROVISION E INSTALACION DE BREAKERS 2P 5A a 2P 40A	20.30
PUNTO DE SALIDA DE ILUMINACIÓN 120V	50.13
PUNTO DE INTERRUPTOR SIMPLE	30.39
PUNTO DE INTERRUPTOR DOBLE	36.47



PUNTO DE COMMUTATOR DOBLE	50.06
PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE LÁMPARA ELECTRÓNICA 60X120 CM 3X32W	104.12
PUNTO DE TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO NORMAL	40.05
PUNTO DE TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO REGULADO	39.32
PUNTO DE SALIDA DE 220V MONOFÁSICA PARA AC	155.99
PUNTO ACOMETIDA 2X4(4) AWG	6.76
PROVISION E INSTALACIÓN DE BREAKERS 1P 5A A 40A	10.64
PROVISION E INSTALACIÓN DE BREAKERS 2P 5A A 2P 40A	20.30
PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TABLERO TRIFÁSICO 12 PUNTOS	152.32
PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TABLERO TRIFÁSICO 20 PUNTOS	205.60
PACH PANEL CAT 6A 24 PTOS	56.25
10/100/1000 MBPS GIGABIT ETHERNET 2 PORT TRANSCEIVER	125
PATCH CORD DE FIBRA OPTICA MONOMODO SC/SC 9/125UM 2MTS	17
CONECTOR RJ45 HEMBRA CAT 6A	15
SWITCH 16 PTOS PARA RACK	145.20
PUNTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO DOBLE VOZ Y DATOS CAT 6	292.26
PUNTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO SIMPLE VOZ, DATOS, CCTV O CONTROL DE ACCESOS CAT 6	176.80
ADMINISTRADOR HORIZONTAL DOBLE 2U TIPO PANDUIT	67.70
RACK DE PARED 9U CERRADO	273.84
PATCH CORD RJ45 CAT 6 7 PIES	14.24
PATCH CORD RJ45 CAT 6 3 PIES	12.25
FIBRA OPTICA MULTIMODE 6 HILOS	15.26
PRUEBA DE CERTIFICACION DE CABLEADO ESTRUCTURADO	29.96
REGLETA MULTITOMA ELECTRICA CON PROTECCION DE TRANSCIENTES	245.5
PUNTO DE SALIDA PARA PARLANTE	53.98
PARLANTE PARA CIELO FALSO DE 6.5" 10W 8ohm	132
PUNTO DE SALIDA PARA DETECTORES DE INCENDIO	59.84

PUNTO DE SALIDA PARA LUCES ESTROBOSCOPICAS	18.75
DETECTOR INTELIGENTE DE INCENDIOS TIPO DIRECCIONABLE COMPATIBLE CON CENTRAL	204.60
ESTACION MANUAL DE INCENDIOS	171.91
LUZ ESTROBOSPICA	98.70
PUNTO PARA SENSOR DE MOVIMIENTO	54.46
SENSOR DE MOVIMIENTO	54.26
CONTACTO MAGNETICO	8.26
PUNTO DE SALIDA PARA CONTACTOS MAGNETICOS	13.60

**Tabla N° 3.28: Análisis de precios unitarios**

## **Conclusiones**

Se concluye que con la implementación del proyecto:

- Se conseguirá brindar a la Unidad Educativa Eugenio Espejo un sistema eléctrico seguro, continuo y confiable con el fin de salvaguardar equipos y accesorios.
- El proyecto cumple con todas las normas eléctricas sugeridas por CONELEC.
- La Unidad Educativa Eugenio Espejo, podrá contar con sistemas electrónicos de última tecnología.

## **Recomendaciones**

- Que se respeten las normas de construcción cumpliendo las especificaciones locales e internacionales en el área de ingeniería eléctrica.
  
- Que los equipos a implementar en obra cumplan con las características técnicas basadas en el cálculo y diseño para el cual se han establecido en el proyecto.
  
- Que se diseñe un plan de mantenimiento preventivo para el correcto uso y funcionamiento de cada una de las áreas constituida en la Unidad Educativa.

## **Referencia bibliográfica**

- Alcalde, P. (2011), Electrotecnia 2 BACH, Editorial Paraninfo, ISBN 8497328612, 978844732861.6
- Balcells, J., (1990), Eficiencia en el uso de la Energía Eléctrica
- Balcells, J., Autonell, J., Barra, V., Brossa, J., Fornieles, F., García, B., Ros, J., Sierra, J., (2011). Eficiencia en el uso de la Energía Eléctrica.
- Basantes, M (2008), Diseño de la Red de distribución eléctrica del Barrio “La Garzota”, Parroquia Chillogallo, Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito,
- Cortes, M., (1994), La máquina eléctrica en general, Reverte ISBN 8471460211, 97884714602219.
- Coto, (2002)., Redes eléctricas
- Croft, T., Carr, Clifford, Watt, J. (1974) Manual del montador electricista, Reverte, ISBN 8429130152, 9788429130157
- Enríquez, G. (2006), El ABC del alumbrado y las instalaciones eléctricas en baja tensión, Editorial Limusa, ISBN 9681860500, 9789681860509
- Ibarra. A, Míguez, Torres, Del Valle, (2008), Diccionario de física, Editorial Complutense, ISBN 8474918103, 9788474918106.
- Fournier, L., (1983) Recursos Naturales, EUNED, ISBN 9977640181, 9789977640181
- Herranz, G., (1980), Convertidores electromecánicos de energía, Marcombo, ISBN 842670400X, 9788426704009.
- Hernández, A. (2008) Control automático del sistema de iluminación de aulas, Universidad Tecnológica del Valle de Mezquital, Ixmiquilpan, Tesis.

- Harper E., (2002), Protección de instalaciones eléctricas industriales y comerciales, Editorial Limusa, ISBN 9681861523, 9789681861520.
- International Commission on Illumination Cie, (1995), Recommendations for the lighting of roads for motor and Pedestrian Traffic, Publication No. 115.
- Mujal, R., (2003) Tecnología eléctrica, Universidad Politécnica de Catalunya, ISBN 8483017164, 9788483017166
- Equinoccio, (2008), Proyecto del sistema de distribución eléctrico. Procesamiento e interpretación, ISBN 9802372242, 9789802372249.
- Enríquez, G (1999), El ABC de la Calidad de la Energía eléctrica, México, Editorial. Limusa.
- Enríquez, G., (2006), El ABC del alumbrado y las Instalaciones electricas en baja tensión, Editorial Limusa, ISBN 9681860500, 9789681860509
- Garcia, J. (2006), Instalaciones Eléctricas en Media y Baja Tension, Editorial Paraninfo, ISBN 848331901, 9788428331906
- Kruger, A. (2012) Green Building: Principales and Practices in Residencial Construcción, Cengage Learning, ISBN 1285225929 9781285225920
- Labour (2004), Lista de comprobación ergonómica: soluciones prácticas y de sencilla aplicación para mejorar la seguridad, la salud y las condiciones de trabajo, ISBN 8474255732, 9788474255737
- Montecelos, J., (2015), Subestaciones Eléctricas, Ediciones Paraninfo S.A., ISBN 8428337179,9788428337175

- Moreno. J., Romero, M. (2009), Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior: y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Pallas, P. (1993), Adquisición y distribución de señales, Marcombo, ISBN 8426709184, 9788426709189
- Ramírez. J., (2004), Redes de Distribución de energía, Universidad Nacional de Colombia (Manizales), ISBN 9589322876, 9789589322864
- Rivier, J., (2000), Calidad del servicio: regulación y optimización de inversiones, Universidad Pontifica Comillas, ISBN 8489708886, 9788489708884.
- Reverte (1987) Instalaciones deportivas: Proyecto, construcción y mantenimiento, ISBN 8471462559, 9788471462558
- Tubón, S. Rommel, F. (2003) Estrategias para el manejo de la Demanda del Sistema de Alumbrado Público, Quito, EPN, Tesis.
- Zabalza, I. (2010), Metodologías de análisis para la Calificación Energética de Edificios (Serie Eficiencia Energética), Universidad de Zaragoza, ISBN 8415031793, 9788415031796

# ANEXOS



**Anexo N° 1** Formulario Encuesta dirigida a docentes, padres de familia y empleados de servicio de la Unidad Educativa Fiscal Eugenio Espejo



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

**EXTENSIÓN CHONE**

**CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**Formulario de encuesta**

**Dirigida a:** docentes, padres de familia y empleados de servicio de la Unidad Educativa Fiscal Eugenio Espejo

**Objetivo:** Conocer la percepción que se tiene respecto del sistema eléctrico, electrónico y de seguridad dentro de la institución.

**Instructivo:** Mucho agradeceré se sirva responder con sinceridad marcando con una X dentro del paréntesis de la alternativa a su elección.

**CUESTIONARIO DE PREGUNTAS**

**1. ¿Los sistemas eléctricos de la unidad Educativa Fiscal Eugenio Espejo, brindan las seguridades necesarias para el funcionamiento de equipos y maquinas eléctricas de la institución?**

SI

NO

**2. ¿Se han realizados estudios con tecnología de punta a los sistemas eléctricos de la Unidad Educativa Fiscal Eugenio Espejo?**

SI

NO

**3. ¿Considera usted que la Unidad Educativa Fiscal Eugenio Espejo al contar con sistemas de seguridad, eléctricos y electrónicos, construidos con tecnología de punta, mejorará la calidad de la educación de sus estudiantes?**

SI                       NO

**4. ¿Ha sufrido usted algún accidente laboral debido a riesgos eléctricos?**

SI                       NO

**5. ¿Cómo cataloga usted la seguridad laboral respecto a riesgos eléctricos?**

- Mala
- Buena
- Muy buena
- Excelente

**6. ¿Se han suscitado alguna clase de inconvenientes debido al uso de los equipos eléctricos o electrónicos con voltajes inusuales?**

SI                       NO

**7. ¿Cómo considera usted el índice de desperfectos en equipos eléctricos debido a caídas de voltajes?**

- Alto
- Medio
- Bajo

**8. ¿Con que frecuencia se presentan robos en la instalación educativa por falta de seguridad?**

- Siempre
- Ocasionalmente
- Nunca

**9. ¿Conoce Ud. los beneficios que proporcionan los sistemas electrónicos dentro de una institución educativa?**

- Mucho
- Poco
- Nada

**10. ¿Cuenta la institución con sistemas contra incendio confiable?**

SI

NO

**Gracias por su aporte y colaboración**

**Anexo N° 2** Formulario de entrevista Dirigida a: Director de la Unidad Educativa Fiscal Eugenio Espejo # 29.



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

**EXTENSIÓN CHONE**

**CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**FORMULARIO DE ENTREVISTA**

**Dirigida a:** Director de la Unidad Educativa Fiscal Eugenio Espejo # 29.

**Objetivo:** Conocer la problemática detectada en la institución respecto del sistema eléctrico, electrónico y de seguridad.

**Instructivo:** Mucho agradeceré se sirva responder con sinceridad y honestidad a cada una de las interrogantes q formula la siguiente entrevista, de su repuesta y contestación dependerá el éxito de la misma.

**CUESTIONARIO DE PREGUNTAS**

**1. ¿Los sistemas eléctricos de la unidad Educativa Fiscal Eugenio Espejo, brindan las seguridades necesarias para el funcionamiento de equipos y maquinas eléctricas de la institución?**

-----  
-----

**2. ¿Se han realizados estudios con tecnología de punta a los sistemas eléctricos de la Unidad Educativa Fiscal Eugenio Espejo?**

-----  
-----

**3. ¿Qué metas cree Ud. logrará la Unidad Educativa Fiscal Eugenio Espejo al contar con sistemas de seguridad, eléctricos y electrónicos, construidos con tecnología de punta?**

-----  
-----

**4. ¿Se han presentados accidentes laborales a causas de riesgos eléctricos?**

-----  
-----

**5. ¿En alguna ocasión por caídas de voltajes, se ha puesto en riesgo los equipos eléctricos y electrónicos de la institución?**

-----  
-----

**6. ¿Son frecuentes los robos de equipos y accesorios por falta de seguridad?**

-----  
-----

**7. ¿Considera usted importante y beneficioso el diseño del sistema eléctrico, electrónico y de seguridad para la Unidad Educativa?**

-----  
-----

**8. ¿Cree usted que con el nuevo sistema de seguridad se evitaran incendios y robos en la institución?**

-----  
-----

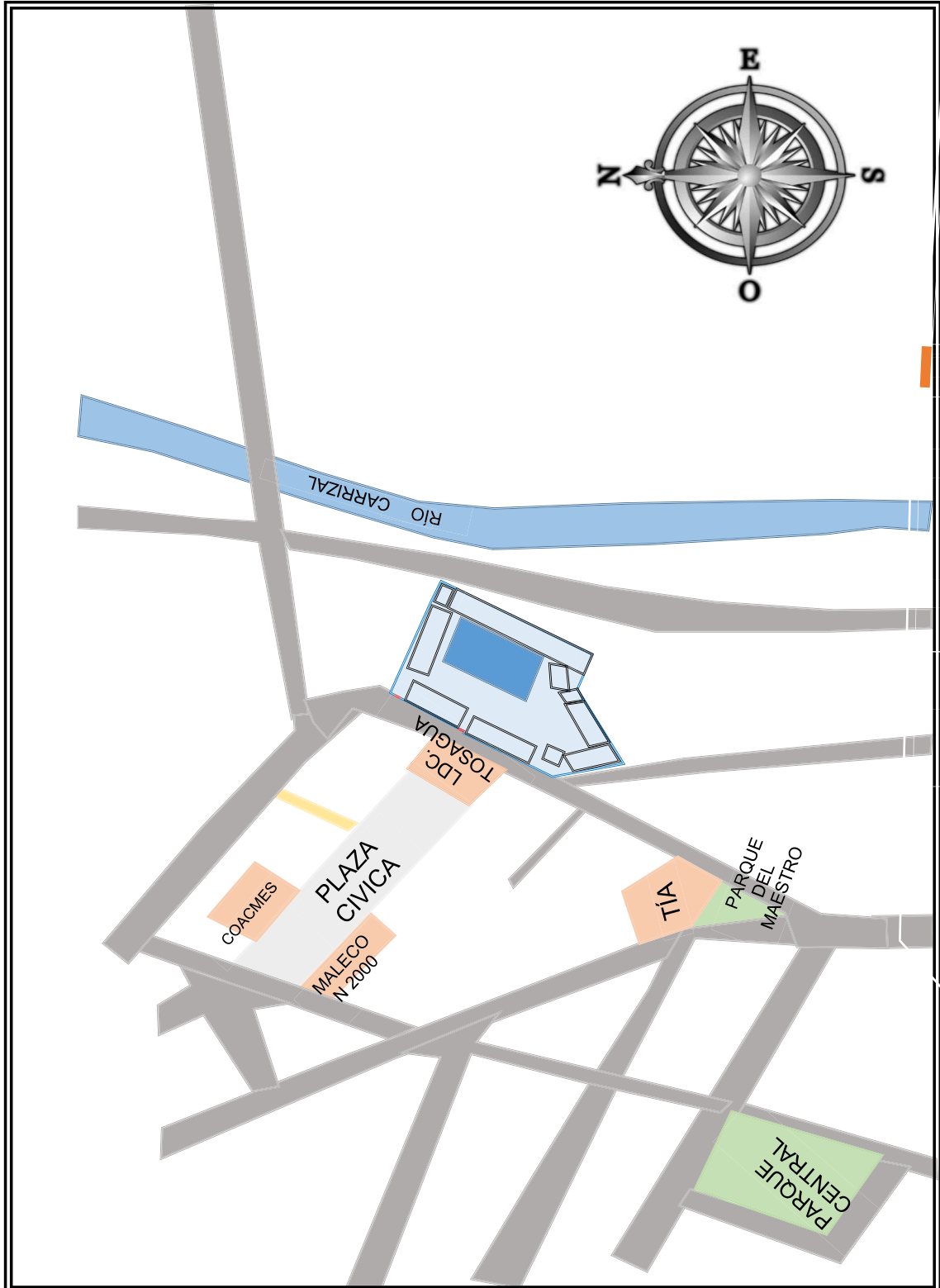
**9. ¿Cree Ud. Necesario el diseño de los sistemas eléctricos, electrónicos y de seguridad en la institución?**

-----  
-----

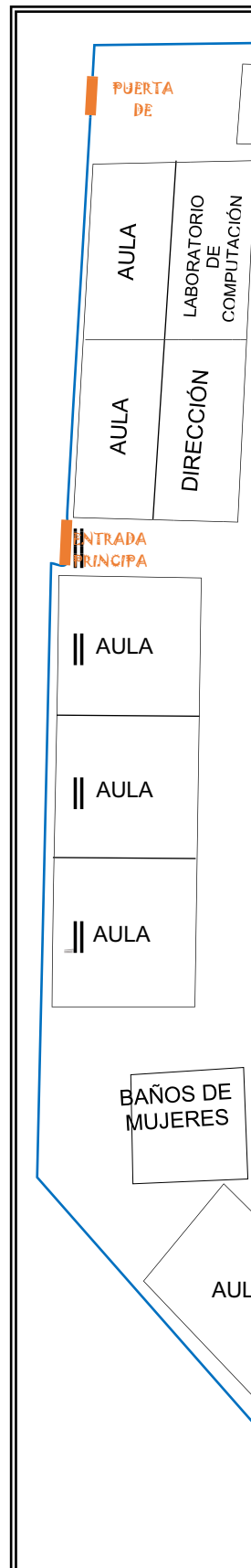
Gracias por su aporte y colaboración

Anexo N° 3

CROQUIS EXTERNO DE LA INSTITUCION

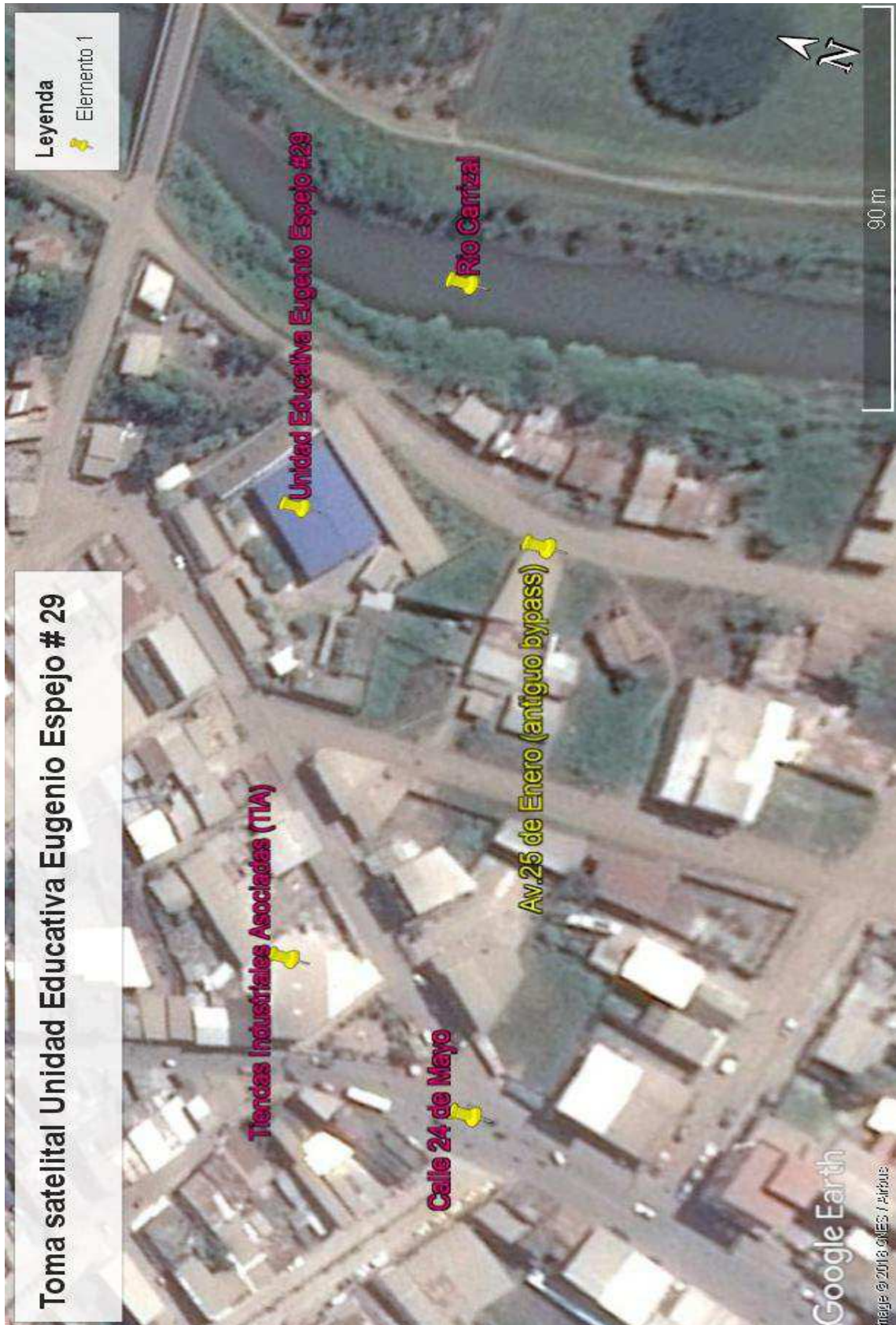


# CROQUIS INTERNO DE LA INSTITUCIÓN





# TOMA SATELITAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA EUGENIO ESPEJO # 29



## Exteriores de la Unidad Educativa





Centro de carga (transformador) de la Unidad Educativa Fiscal Eugenio Espejo  
# 29



Entrevista con el director de la Unidad Educativa Fiscal Eugenio Espejo # 29

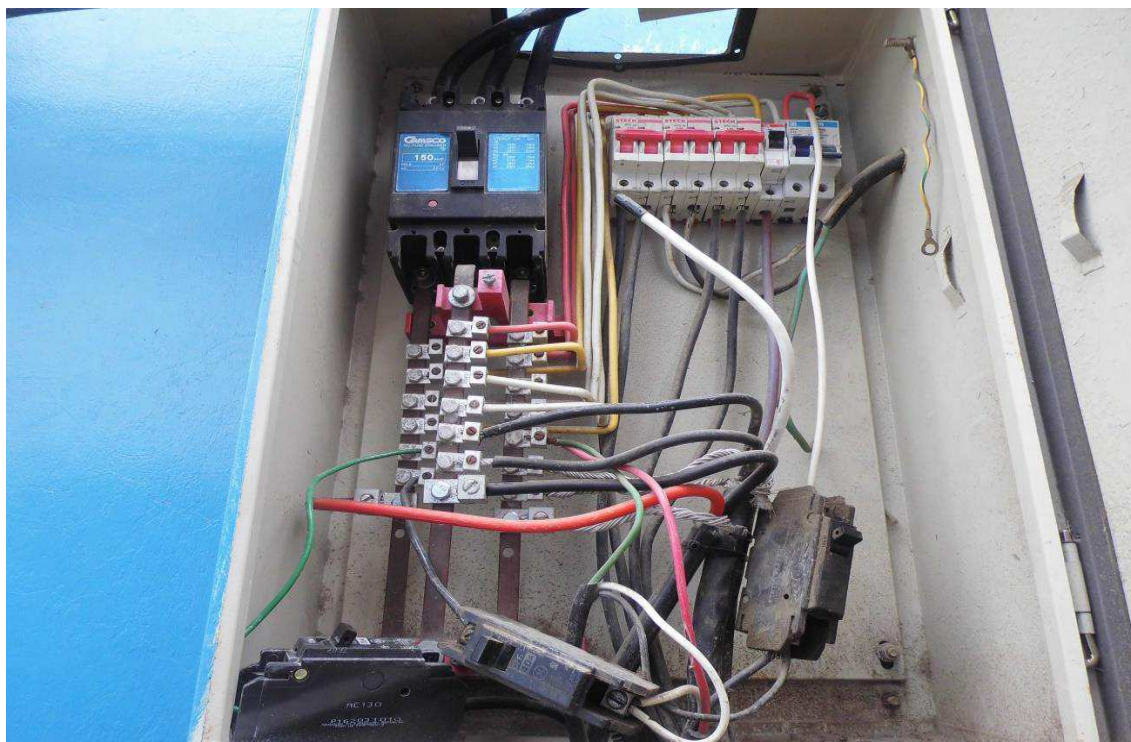




Revisión de tablero principal de la institución



Tablero principal de la Unidad Educativa





## Acometidas principales de la Unidad Educativa



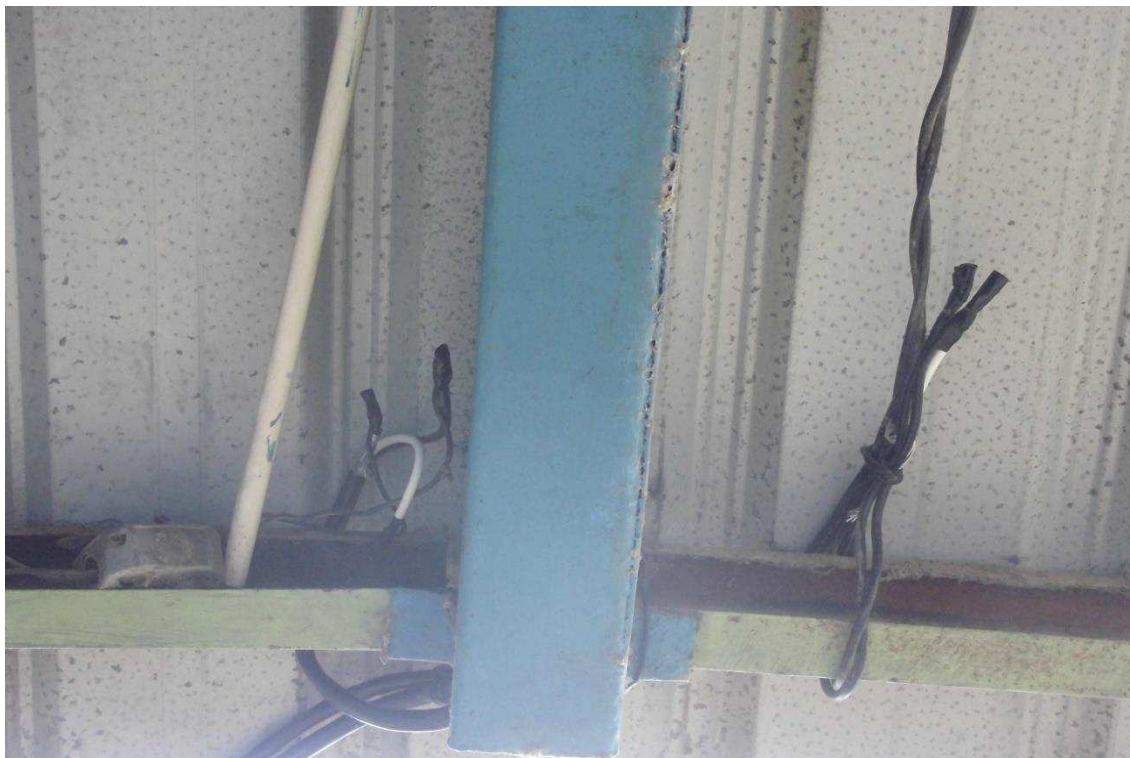
Circuitos de protección, control e iluminación del bloque 1 de la Unidad Educativa







Estado actual del cableado principal de AC del bloque 5 de UE Fiscal Eugenio  
Espejo # 29





Instalaciones eléctricas del área de bar de la Unidad Educativa

