



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CARRERA:  
INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
INGENIERO ELÉCTRICO**

**TEMA:  
“BANCO DE PRUEBAS PARA INSTALACIONES CIVILES EN EL  
LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA”**

**AUTOR:  
JORGE ISAAC BALAREZO VIZCARRA**

**DIRECTOR DE TESIS:  
ING. KLEVER CARRIÓN**

**MARZO 2015**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

## **CERTIFICACIÓN**

Yo Ing. KLEVER CARRIÓN, declaro que el presente proyecto de tesis, previo a la obtención del título de Ingeniero Eléctrico, fue elaborado por el señor: JORGE ISAAC BALAREZO VIZCARRA, bajo mi dirección y supervisión.

---

**Ing. Klever Carrión.**  
**Docente: Ing. Eléctrica**  
**UPS – SEDE GUAYAQUIL**

## **RESPONSABILIDAD DE LOS HECHOS**

“La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestas en esta tesis corresponden exclusivamente a El autor”.

**JORGE ISAAC BALAREZO VIZCARRA**

**C.I. 0928280544**

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi agradecimiento al haber concluido nuestro trabajo de titulación a:

Agradezco el apoyo y respaldo que brindó el Ing. Otto Astudillo, con él se inició este proyecto. El apoyo recibido en la parte técnica que brindo el Ing. Carlos Chávez.

Para no olvidarme de nadie agradezco el apoyo de los que estuvieron ahí y de cualquier otra manera dieron su asesoría.

**Jorge Balarezo**

## **DEDICATORIAS**

Primer lugar agradeciéndole a Jehová por haberme dado las fuerzas y a mi madre Margarita por haberme dado el ánimo y la ayuda incondicional en todo este trayecto difícil, y haber hecho todos los sacrificios para ayudarme a salir adelante en los estudios superiores a mi madre le debo esto.

También agradezco a mi papa, mis hermanos Renato y Darío Balarezo, Rosangela, que también fueron parte de este largo trayecto y en memoria de mi hermano Javier.

**Jorge Balarezo**

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	vi
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE SIMBOLOGÍAS.....	xv
ÍNDICE DE TABLAS .....	xvi
ÍNDICE DE ECUACIONES .....	xviii
RESUMEN.....	xix
ABSTRACT.....	xx
INTRODUCCIÓN .....	xxi
<b>CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>22</b>
1.1. Problema .....	22
1.2. Justificación.....	22
1.3. Objetivos .....	23
1.3.1. Objetivo general .....	23
1.3.2. Objetivos específicos .....	23
1.4. Método experimental de investigación .....	23
1.4.1. Grupo experiemental y de control.....	24
<b>CAPÍTULO II FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....</b>	<b>25</b>
2.1. Concepto del medidor eléctrico .....	25
2.1.1. Clasificación de los contadores de energía.....	26
2.1.3. Tipos de base socket para medidores .....	26
2.1.4. Ubicación de la base socket para medidores de energía .....	27
2.2. Concepto del breaker.....	28
2.2.1. Disposición del breaker principal .....	28
2.2.2. Cálculo de la ampacidad de los breaker .....	30
2.2.3. Denominación de las capacidades de los breakers .....	30
2.2.4. Características para la selección de un breaker .....	31
2.2.5. Tipos de disyuntores eléctricos .....	31
2.3. Panel de distribución o centro de carga.....	32

2.3.1	Recomendación en la ubicación del tablero de distribución, centro de carga o panel eléctrico .....	33
2.4	Acometida .....	34
2.4.1	Definición de las acometidas en baja tensión.....	34
2.4.2.	Requisitos para la instalación de una acometida .....	35
2.4.3.	Suministro e instalación de conductores de acometida.....	35
2.4.4.	Tamaño mínimo de los conductores de acometidas aéreas en baja tensión .....	35
2.4.5.	Ubicación de la tubería de entrada de acometida .....	36
2.4.6.	Altura de los conductores de acometida .....	36
2.4.7.	Consideraciones de instalación de acometidas aérea sobre fachada .....	37
2.4.8.	Clases de servicio eléctrico local .....	37
2.5.	Sistema de puesta a tierra en sistemas residenciales .....	38
2.5.4.	Trayectoria de la puesta a tierra .....	39
2.5.5.	Conexión de la puesta a tierra .....	40
2.5.6.	Resistencia de la puesta a tierra .....	40
2.6.	Concepto de la ley de ohm. ....	40
2.7	Principios básicos de dispositivos de control.....	41
2.7.1	Interruptor simple (interruptor unipolar) .....	41
2.6.3.	Instalación de un interruptor simple .....	43
2.7.	Funcionamiento de conmutadores de 3 vías. ....	43
2.7.1.	Intalación de un conmutador de 3 vías.....	44
2.8.1	Instalación de un conmutador de 4 vías .....	45
2.9.	Tomacorrientes de 120 y 240 v.....	46
2.9.1.	Polarización de los tomacorrientes con conexión para tierra.....	47
2.10.	Funcionamiento de la fotocélula o célula fotoeléctrica.....	48
2.10.1.	Principio de funcionamiento.....	48
2.11.	Descripción y funcionamiento del pulsador.....	49
2.12.	Logo!®(plc) .....	50
2.12.1.	Funciones genéricas que realiza un logo (plc) .....	51
2.12.3.	Campos de aplicación del logo (plc).....	52
2.12.3.	Logo!®(plc) del banco de pruebas y simbología.....	53
2.13.	Principio de funcionamiento del regulador dimmer.....	53
2.13.1.	Conexión de un regulador de luminosidad .....	55

2.14.	Concepto del contactor electromecánico .....	55
2.14.1.	Funcionamiento del contactor electromecánico.....	56
2.14.2.	Partes que componen el contactor .....	57
2.15.	Concepto de relés encapsulados.....	57
2.15.1	Composición del relé encapsulado .....	58
2.15.2.	Funcionamiento de un relé encapsulado .....	59
2.17.	Principio de funcionamiento de la bomba de agua .....	59
2.17.1	Clasificación de las bombas de agua.....	60
2.18.	Presostato. ....	61
2.19.	Boya de nivel o interruptor de nivel.....	62
2.20.1.	Tipos de interruptores de nivel.....	62
2.21.	Intercomunicador eléctrico .....	63
2.21.1.	Partes del intercomunicador .....	63
2.21.3.	Instalación de un intercomunicador eléctrico.....	65
2.22.	Sistema de circuito cerrado tv .....	69
2.22.1.	Partes de un circuito cerrado de televisión (cctv).....	70
2.22.2	Tipos de cámaras.....	71
2.22.3.	Monitores .....	73
2.22.2.	Procesador de video. ....	74
2.23.	Sistema de alarma contra incendio.....	75
2.23.1.	Placa base.....	75
2.23.2	Teclado o panel de control.....	76
2.23.3	Fuente de alimentación .....	77
2.23.4.	Baterías.....	77
2.23.5.	Detectores automáticos y pulsadores manuales .....	78
2.23.6.	Estaciones manuales de incendios.....	79
2.23.7.	Red de dispositivos de aviso. ....	80
2.23.8	Dispositivos de control.....	81
2.24.	Cerco eléctrico .....	81
2.24.1.	Electrificador de cercas eléctricas .....	81

<b>CAPÍTULO III DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL BANCO .....</b>	<b>86</b>
3.1. Diseño del banco de instalaciones civiles. ....	86
3.2. Diseño de cada uno de los tableros en autocad. ....	86
3.3. Construcción de cada uno de los bancos de instalaciones .....	89
3.4. Serigrafía de cada uno de los bancos de instalaciones .....	90
3.5. Montaje de cada uno de los equipos en los tres tableros de instalaciones .....	91
3.5.1. Equipos de medición y protección.....	91
3.5.2. Equipos de control y accionadores .....	91
3.5.3. Logo!® y dispositivos de accionamiento e iluminación .....	92
3.5.4. Sistema de agua potable (hidroneumática y gravedad).....	93
3.5.5. Equipos instalados en el sistema de cctv. ....	94
3.5.6. Equipos instalados para el sistema de intercomunicador eléctrico .....	94
3.5.7. Equipos instalados para el sistema contra incendio .....	95
3.5.8. Equipos instalados para el sistema de cerco eléctrico.....	96
3.6. Inventario de equipos de los tres tableros de instalaciones.....	96
3.6.1. Banco de instalaciones civiles – módulo 1 .....	96
3.6.2. Inventario de cada uno de los equipos del sistema de cctv y sistema contra incendio. ....	98
3.6.3. Inventario de cada uno de los equipos del sistema de cerco eléctrico .....	99
 <b>CAPÍTULO IV MANUAL DE PRÁCTICAS .....</b>	 <b>100</b>
4.1. Guía de prácticas para pruebas del banco .....	100
4.2. Práctica n° 1: Normas de seguridad del banco de pruebas para instalaciones civiles.....	101
4.2.1. Datos informativos .....	101
4.2.2. Datos de la práctica .....	101
4.2.3. Normas de seguridad de los elementos principales para el banco de pruebas para instalaciones civiles. ....	102

4.2.4.	Normas de seguridad de los elementos principales para el banco de pruebas del sistema de seguridad de videovigilancia y sistema contra incendio. ....	109
4.2.4.	Normas de seguridad dentro del laboratorio. ....	114
4.3.	Práctica n° 2: Comprobación de funcionamiento de elementos. ....	116
4.3.1.	Datos informativos. ....	116
4.3.2.	Datos de la práctica. ....	116
4.4.	Práctica n° 3: Accionamiento de interruptores simples. ....	151
4.4.1.	Datos informativos. ....	151
4.4.2.	Datos de la práctica. ....	151
4.5.	Práctica n° 4: Conmutadores de 3 y 4 vías. ....	158
4.5.1.	Datos informativos. ....	158
4.5.2.	Datos de la práctica. ....	158
4.6.	Práctica n° 5: Accionamiento con fotocelula y dimmer. ....	163
4.6.1.	Datos informativos. ....	163
4.6.2.	Datos de la práctica. ....	163
4.7.	Práctica n° 6: Explicación del funcionamiento y accionamiento de (contactores y relés). ....	169
4.7.1.	Datos informativos. ....	169
4.7.2.	Datos de la práctica. ....	169
4.8.	Práctica n° 7: Sistema residencial de agua potable (gravedad, hidroneumática). ....	178
4.8.1.	Datos informativos. ....	178
4.8.2.	Datos de la práctica. ....	178
4.9.	Práctica n° 8: Diagrama y accionamientos con el micro plc (logo). ....	184
4.9.1.	Datos informativos. ....	184
4.9.2.	Datos de la práctica. ....	184
4.10.	Práctica n° 9: Sistema de circuito cerrado y tv. ....	188
4.10.1.	Datos informativos. ....	188
4.10.2.	Datos de la práctica. ....	188
4.11.	Práctica n° 10: Intercomunicador eléctrico con video. ....	193
4.11.1.	Datos informativos. ....	193
4.11.2.	Datos de la práctica. ....	193
4.12.	Práctica n° 11: Sistema de alarma y contra incendio. ....	198

4.12.1. Datos informativos .....	198
4.12.2. Datos de la práctica .....	198
4.13. Práctica n° 12: Sistema de seguridad cerco electrico.....	202
4.13.1. Datos informativos.....	202
4.13.2. Datos de la práctica.....	202
<b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>207</b>
5.1 CONCLUSIONES .....	207
5.2 RECOMENDACIONES .....	208
<b>ANEXOS.....</b>	<b>209</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>224</b>

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Motor de inducción de campo errante para contadores de energía eléctrica. ....	25
Ilustración 2	Vista de medidor dentro de tablero normalizado .....	27
Ilustración 3	Breaker de 1 polo .....	29
Ilustración 4	Breakers de 2 polos en el tablero de medidores .....	29
Ilustración 5	Diagrama de un interruptor magnetotérmico unipolar .....	32
Ilustración 6	Caja de breakers del banco de pruebas. ....	32
Ilustración 7	Identificación de los circuitos .....	33
Ilustración 8	Acometida del banco de pruebas. ....	34
Ilustración 9	Puesta a tierra (PAT) del banco de pruebas .....	39
Ilustración 10	Representación de un circuito de la ley de ohm.....	41
Ilustración 11	Interruptor simple del banco de pruebas .....	42
Ilustración 12	Conexión de un interruptor simple .....	43
Ilustración 13	Diagrama unifilar de conexión con un interruptor simple .....	43
Ilustración 14	Conmutador de 3 vías del banco de pruebas.....	44
Ilustración 15	Conexión de conmutadores de 3 vías.....	45
Ilustración 16	Diagrama unifilar de conexión con conmutadores de 3 vías .....	45
Ilustración 17	Conexión de conmutador de 4 vías .....	46
Ilustración 18	Diagrama unifilar de conexión con conmutador de 4 vías.....	46
Ilustración 19	Tomacorrientes 120 y 240 y especiales .....	46
Ilustración 20	Tomacorrientes de 120V del banco de prueba.....	47
Ilustración 21	Tomacorrientes de 240 V del banco de prueba.....	47
Ilustración 22	Fotocélula.....	48
Ilustración 23	Fotocélula del banco de pruebas .....	48
Ilustración 24	Circuito con fotocélula.....	49
Ilustración 25	Pulsador .....	50
Ilustración 26	Pulsador del banco de pruebas .....	50
Ilustración 27	Logo!® (PLC).....	51
Ilustración 28	Diagrama de bloques del Logo!® .....	51
Ilustración 29	Logo!® (PLC) del banco de pruebas. ....	53
Ilustración 30	Dimmer .....	54
Ilustración 31	Tipos de dimmer de luminosidad.....	54
Ilustración 32	Dimmer instalado en el banco de pruebas .....	55
Ilustración 33	Conexión de un regulador de luminosidad para una lámpara incandescente. ....	55
Ilustración 34	Esquema de un contacto.....	56
Ilustración 35	Contactador.....	57
Ilustración 36	Contactador instalado en el banco de pruebas .....	57
Ilustración 37	Elementos de un Relé.....	58
Ilustración 38	Relé encapsulado .....	58
Ilustración 39	Relé encapsulado del banco de pruebas.....	59
Ilustración 40	Bomba de agua.....	59
Ilustración 41	Bomba de agua Hyundai .....	60

Ilustración 42	Presostato .....	62
Ilustración 43	Boya de nivel .....	62
Ilustración 44	Esquema de red de intercomunicación eléctrica. ....	64
Ilustración 45	Estación interna intercomunicador.....	64
Ilustración 46	Estación externa intercomunicador. ....	65
Ilustración 47	Esquema del intercomunicador.....	66
Ilustración 48	Conexión del cable telefónico a los terminales de la estación interna. ....	66
Ilustración 49	Conexión de la parte interna y externa del intercomunicador.....	66
Ilustración 50	Conexión de cables de entrada del transformador .....	67
Ilustración 51	Cableado de la estación interna.....	67
Ilustración 52	Cableado de la estación interna con el enchufe. ....	68
Ilustración 53	Cableado del transformador al intercomunicador interno.....	68
Ilustración 54	Conexión del intercomunicador con la chapa eléctrica.....	68
Ilustración 55	Sistema de circuito cerrado TV.....	69
Ilustración 56	Cámara (Cuerpo y Lente).....	70
Ilustración 57	Panel de conexiones de la cámara.....	70
Ilustración 58	Diferentes lentes para cámaras de CCTV. ....	71
Ilustración 59	Soportes y carcasa de protección para cámaras fijas. ....	72
Ilustración 60	Sistema de posicionado motorizado para cámaras CCTV. ....	72
Ilustración 61	Cámara de infrarrojo .....	73
Ilustración 62	Cámara Domo .....	73
Ilustración 63	Monitores .....	74
Ilustración 64	Procesador de video .....	74
Ilustración 65	Sistema de alarma contra incendio.....	75
Ilustración 66	Placa base.....	76
Ilustración 67	Símbolo de la fuente de alimentación de corriente alterna .....	77
Ilustración 68	Símbolo de la fuente de alimentación de corriente continua .....	77
Ilustración 69	Batería.....	78
Ilustración 70	Detector de humo.....	79
Ilustración 71	Sensor de temperatura.....	79
Ilustración 72	Estaciones manuales de incendios .....	80
Ilustración 73	Dispositivo de aviso y señalización. ....	80
Ilustración 74	Cerco eléctrico .....	82
Ilustración 75	Banco de prueba cerco eléctrico .....	82
Ilustración 76	Electrificador de la cerca eléctrica .....	84
Ilustración 77	Alambre del cerco .....	85
Ilustración 78	Aislador esquinero .....	85
Ilustración 79	Disposición de los equipos en el banco de pruebas .....	87
Ilustración 80	Disposición de los equipos en el banco de CCTV y sistema contra incendio. ....	87
Ilustración 81	Disposición de los equipos de cerco eléctrico.....	88
Ilustración 82	Plano de los terminales de cada uno de los equipos y accesorios. ....	88
Ilustración 83	De los terminales y espacios para entradas y salidas de cables. ....	89
Ilustración 84	Banco de instalaciones civiles y su serigrafía.....	90

Ilustración 85	Banco de CCTV y sistema contra incendio .....	90
Ilustración 86	Equipos de medición y protecciones.....	91
Ilustración 87	Módulo de dispositivos de control .....	92
Ilustración 88	Modulo de Logo y dispositivo de accionamiento .....	93
Ilustración 89	Módulo del sistema de agua potable .....	93
Ilustración 90	Sistema de CCTV .....	94
Ilustración 91	Intercomunicador eléctrico .....	95
Ilustración 92	Equipos del sistema contra incendio.....	95
Ilustración 93	Equipos del cerco eléctrico .....	96
Ilustración 94	Banco de Instalaciones civiles .....	97
Ilustración 95	Banco de pruebas del sistema de CCTV, IE; SCI.....	98
Ilustración 96	Banco de pruebas del sistema de cerca eléctrica.....	99
Ilustración 97	Banco de pruebas para Instalaciones Civiles. ....	103
Ilustración 98	Cable de alimentación del módulo de instalaciones civiles .....	103
Ilustración 99	Base socket y medidor .....	104
Ilustración 100	Bornes de alimentación principal.....	104
Ilustración 101	Panel de distribución.....	105
Ilustración 102	Borneras del panel de distribución.....	105
Ilustración 103	Panel de Iluminación.....	106
Ilustración 104	Logo® PLC.....	106
Ilustración 105	Contactador.....	107
Ilustración 106	Relés encapsulados .....	107
Ilustración 107	Fotocélula.....	108
Ilustración 108	Interruptor y pulsador .....	108
Ilustración 109	Módulo de sistema de videovigilancia y sistema contra incendio.....	109
Ilustración 110	Toma de alimentación.....	109
Ilustración 111	Breaker principal y bornes de alimentación.....	109
Ilustración 112	Bornes de alimentación del módulo.....	110
Ilustración 113	DVR HD-104.....	110
Ilustración 114	Cámara HIKVISION .....	111
Ilustración 115	Conexión con el cable VGA .....	111
Ilustración 116	Intercomunicador eléctrico .....	111
Ilustración 117	Bornes de alimentación del Sistema Contra Incendio.....	112
Ilustración 118	Sensor de Temperatura .....	112
Ilustración 119	Tarjeta de control del sistema contra incendio.....	113
Ilustración 120	Accionador manual. ....	113
Ilustración 121	Panel de cerco eléctrico. ....	114

## ÍNDICE DE SIMBOLOGÍAS

Simbología 1 Medidor eléctrico.....	26
Simbología 2 Breaker .....	28
Simbología 3 Panel de distribución .....	32
Simbología 4 Acometida eléctrica .....	34
Simbología 5 Puesta a tierra (PAT). .....	39
Simbología 6 Interruptor simple .....	42
Simbología 7 Conmutador de 3 vías .....	44

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	de Capacidades típicas de breakers en amperios. ....	30
Tabla 2	Tipos de acometidas.....	34
Tabla 3	Conductores de Acometida.....	36
Tabla 4	Elementos que conforman el banco de instalaciones civiles – módulo 1.....	96
Tabla 5	Elementos que conforman el banco de instalaciones civiles – módulo 2.....	98
Tabla 6	Elementos que conforman el banco de instalaciones civiles – módulo 3.....	99
Tabla 7	Toma de valores – Borneras y conectores. ....	119
Tabla 8	Toma de valores – Relé.....	120
Tabla 9	Toma de valores – Breaker.....	121
Tabla 10	Toma de valores – Cables de prueba.....	122
Tabla 11	Toma de valores – Base socket.....	123
Tabla 12	Toma de valores – Estructura mecánica.....	124
Tabla 13	Toma de valores – Bomba de agua.....	125
Tabla 14	Toma de valores – Boya flotante.....	126
Tabla 15	Toma de valores – Dimmer.....	127
Tabla 16	Toma de valores – Contactor.....	128
Tabla 17	Toma de valores – Fococelda.....	129
Tabla 18	Toma de valores – Interruptor.....	130
Tabla 19	Toma de valores – Tomacorrientes de 120 V.....	131
Tabla 20	Toma de valores – Pulsador.....	132
Tabla 21	Toma de valores – Tomacorrientes de 240 V.....	133
Tabla 22	Toma de valores – DVR.....	134
Tabla 23	Toma de valores – Monitor.....	135
Tabla 24	Toma de valores – Cámaras.....	136
Tabla 25	Toma de valores – Intercomunicador interno.....	137
Tabla 26	Toma de valores – Intercomunicador externo.....	138
Tabla 27	Toma de valores – Chapa eléctrica.....	139
Tabla 28	Toma de valores – Tarjeta de control.....	140
Tabla 29	Toma de valores – Teclado.....	141
Tabla 30	Toma de valores – Sensor de temperatura.....	142
Tabla 31	Toma de valores – Sensor de humo.....	143
Tabla 32	Toma de valores – Accionador manual.....	144
Tabla 33	Toma de Valores – Electrificador.....	145
Tabla 34	Toma de valores – Luz piloto.....	146
Tabla 35	Toma de valores – Parantes.....	147
Tabla 36	Toma de valores – Pulsadores.....	148
Tabla 37	Toma de valores – Transformador.....	149
Tabla 38	Toma de valores – Acrílico de protección.....	150
Tabla 39	Toma de valores – interruptor simple.....	154
Tabla 40	Toma de valores- conexión serie.....	155

Tabla 41	Toma de valores – conexión paralelo .....	156
Tabla 42	Toma de valores – control con varios interruptores.....	157
Tabla 43	Toma de valores – conmutador 3 vías. ....	161
Tabla 44	Toma de valores – conmutador 4 vías. ....	162
Tabla 45	Toma de valores – circuitos con dimmer serie. ....	166
Tabla 46	Toma de valores – circuitos con dimmer paralelo. ....	166
Tabla 47	Toma de valores – fotocélula (on/off).....	167
Tabla 48	Toma de valores – fotocélula (on/off) varios interruptores. ....	168
Tabla 49	Toma de valores – accionamiento de contactores.....	172
Tabla 50	Toma de valores – compuertas lógicas con el contactor.....	173
Tabla 51	Toma de valores – compuerta lógica OR.....	174
Tabla 52	Toma de valores – compuerta lógica NOT .....	175
Tabla 53	Toma de valores - compuerta lógica NAND .....	176
Tabla 54	Toma de valores – compuerta lógica NOR.....	177
Tabla 55	Accionamiento de la bomba mediante el flotador. ....	181
Tabla 56	Accionamiento de la bomba mediante la boya de nivel alto.....	182
Tabla 57	Control mediante el presostato.....	183
Tabla 58	Diagrama de conexión de apagado y encendido de la bomba con el Micro PLC. ....	187
Tabla 59	Diagrama de conexión del sistema de cámaras y video TV.....	191
Tabla 60	Diagrama de conexión del sistema de intercomunicador eléctrico .....	196
Tabla 61	Sistema de alarma y contra incendio.....	201
Tabla 62	Sistema de cerco eléctrico.....	205

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Ley de Ohm.....	41
Ecuación 2 Relación de voltaje y resistencia .....	41

## RESUMEN

**Tema:** BANCO DE PRUEBAS PARA INSTALACIONES CIVILES

**Autores:** Jorge I. Balarezo Vizcarra

**Director de Tesis:** Ing. Klever Carrión

**Palabras Claves:** Instalaciones, diagramas eléctricos, circuitos eléctricos, interruptores, PLC, conmutadores, cámaras, SCI, cerco eléctrico.

*El presente proyecto está diseñado para lograr una familiarización con los accesorios y equipos más utilizados en la materia de instalaciones civiles. Para esto se han construido tres módulos didácticos. En el primer módulo se encuentran elementos clásicos como interruptores, tomacorrientes, contactores, medidor, caja de breaker y cuenta con “PLC” de Automatización marca Siemens modelo “LOGO”. El segundo módulo, de videovigilancia, cuenta con un sistema de circuito cerrado y televisión, intercomunicador eléctrico y sistema contra incendio. Finalmente el módulo de cerco eléctrico incluye un electrificador de 8000 voltios, sirena, corneta. En adición, se elaboró una guía que incluye: 12 practicas, protocolos de mantenimiento y seguridad.*

## ABSTRACT

**Theme:** TEST BENCH FOR CIVIL INSTALLATIONS AND VIDEO SECURITY

**Authors:** Jorge Balarezo Viscarra

**Thesis Director:** Ing. Klever Carrion

**Keywords:** Installations, electrical diagrams, electrical circuits, Switches, PLC, Switches, Webcams, SCI, electric fence.

*This project is designed to achieve familiarity with accessories and more used in the field of Civil Facilities teams. For this we have built three training modules. In the first module are classic elements like switches, sockets, contactors, meter and breaker box has "PLC" Siemens Automation model "LOGO". The second module, video surveillance, has a system of closed circuit television, intercom and electric fire system. Finally, the module includes an electric fence energizer 8000 Volts, siren, horn. 12 practices, protocols and security maintenance: In addition, it includes a guide was developed.*

## INTRODUCCIÓN

En este documento se encontrara detallado todo lo concerniente al desarrollo del banco de pruebas para instalaciones civiles, desde su diseño hasta la aplicación de prácticas que comprueban el buen funcionamiento.

El banco de pruebas de instalaciones civiles es un conjunto de tres módulos que han sido diseñados con normas estandarizadas, y con los requerimientos de las normas de acometidas cuartos de transformadores y sistemas de medición para el suministro de electricidad.

También se ha realizado un extracto de conceptos y definiciones para cada equipo para conocer su respectivo funcionamiento en base a diversos libros y textos guías.

Como resumen de la construcción se puede enunciar que en la implantación de los módulos para el banco se hicieron algunas pruebas con los equipos y se utilizaron los terminales necesarios para poder facilitar las conexiones, luego de varias correcciones en el diseño y posterior la construcción la estructura se procedió al montaje de los respectivos equipos.

Las pruebas son la evidencia para comprobar que los equipos están debidamente conectados y en buen funcionamiento con las normas de seguridad apropiadas. Estas prácticas se realizó para los estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil, que servirá para el laboratorio de Instalaciones Eléctricas.

## **CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1.PROBLEMA**

Es conocido que el aprendizaje se hace muy eficaz teniendo en cuenta la parte conceptual y los principios de funcionamiento de los equipos especialmente en carreras técnicas como es el caso de la carrera Ingeniería Eléctrica, para obtener mejores resultados del aprendizaje es importante los principios de funcionamiento de manera práctica. Para ello es muy necesario tener un banco de pruebas con todos los equipos necesarios que cuentan las instalaciones civiles y que en la actualidad dentro de la Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil, no dispone de esa clase de bancos de pruebas, dirigida al desarrollo de prácticas en la materia de Instalaciones civiles.

### **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Como se indicó en el ítem anterior, este proyecto tiene gran relevancia dentro de la materia de instalaciones civiles porque los estudiantes con todos los conceptos, teorías, fundamentos y principios adquiridos en clases, podrán aplicar y comprobar de manera vivencial, implementando diferentes diagramas eléctricos para ver el comportamiento de equipos instalados en el banco, cabe recalcar que el estudiante tendrá en cuenta que estos módulos que conforman el banco cuentan con normas de seguridad para su buen uso, esto será de gran capacitación para el alumno ya que podrá defenderse en el ambiente laboral eléctrico.

Los módulos que conforman el banco de prueba dirigido a las instalaciones civiles contienen equipos y elementos como son los interruptores, conmutadores, pulsadores tomacorrientes, además cuenta con una gran variedad de equipos para el control de accionamiento para una bomba de agua como son los contactores, relés encapsulados entre otros.

Con el banco de prueba también se ha tratado de expandir temas como es la domótica pues cuenta con lo necesario simulando una vivienda con las seguridades y control interno por medio de un controlador programable lógico PLC. Es por eso que este

banco da a conocer los equipos de vigilancia, sistema contra incendio y cerco eléctrico.

### **1.3.OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Elaborar el diseño para la construcción de tres bancos de prueba para instalaciones civiles, con todos los equipos, elementos y accesorios necesarios para acondicionar el laboratorio de instalaciones eléctricas de la Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Construcción de tres bancos de pruebas para realizar prácticas referentes en instalaciones civiles correspondiente a:
  - Instalaciones eléctricas residenciales
  - Instalaciones de circuito cerrado y TV.
  - Instalaciones de sistemas de seguridad (cerco eléctrico)
- Respetar las normativas de seguridad y protección.
- Realizar prácticas para utilizar de manera óptima de los módulos que conforman el banco para instalaciones civiles y principios de domótica.

### **1.4. MÉTODO EXPERIMENTAL DE INVESTIGACIÓN**

La experimentación dentro de la ingeniería ayuda a la comparación de diversos métodos de producción de acuerdo al proceso que se emplee para dar soluciones a los problemas expuestos en cada caso. (Aranzeta, 2005, pág. 27)

Ya se trate de una investigación fundamental, de una aplicada o de una tecnología, la experimentación tiene un papel importante. Es por eso que en el banco de pruebas se puede experimentar con el desarrollo de los procesos que ocurren en condiciones previamente planeadas y controladas.

Al poder variar las condiciones de las instalaciones eléctricas es posible lograr que se repitan los procesos, que se retarde o se acelere su curso; en fin, que se produzcan otras muchas perturbaciones en su comportamiento y detectar fallas para corregir inmediatamente dando confiabilidad al servicio que aplican.

En base a esto para el desarrollo del proyecto de los módulos para el banco de pruebas para las instalaciones civiles se pueden analizar varios aspectos que influyen directamente y las condiciones de funcionamiento de los equipos y elementos de manera normal o anormal dependiendo de sus variaciones.

#### **1.4.1. GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL**

Se puede definir que el grupo experimental es aquel que está en exposición a la influencia del factor experimental. Del grupo de control se puede indicar que es aquel que no está sometido al tratamiento experimental. Una vez identificados los dos grupos dentro del banco de prueba se pueden realizar las observaciones para determinar la diferencia o cambio ocurrido en el grupo experimental contrastado con el grupo de control. (Gutiérrez, 1992, pág. 122)

Para realizar el banco de prueba se realizó algunas simulaciones para determinar que sucede si fuera el banco real, el control es una parte importante ya que con esto se pueden variar algunos parámetros, en cuanto a la medición y conexión.

## CAPÍTULO II FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 2.1. CONCEPTO DEL MEDIDOR ELÉCTRICO

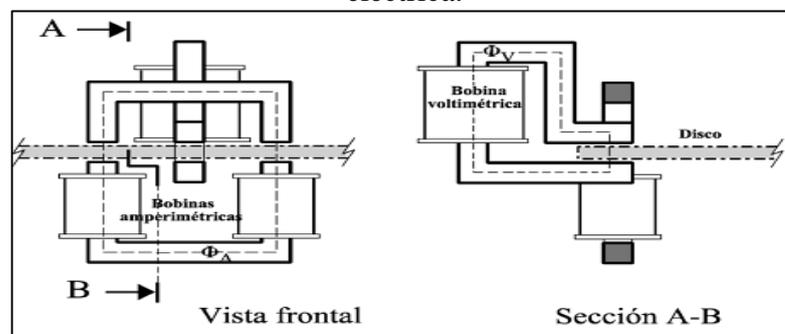
En este capítulo se presentará los conceptos básicos y el funcionamiento de todos los equipos principales que se instalaron dentro de los módulos que conforman el banco de pruebas.

Uno de esos equipos es el contador eléctrico o también llamado medidor de consumo eléctrico y se puede definir como un dispositivo que mide el consumo de energía eléctrica de un circuito o desde un servicio eléctrico.

Existen medidores electromecánicos y electrónicos. Los medidores electromecánicos utilizan bobinados de corriente y de tensión para crear corrientes parasitas, todo esto posibilita a la empresa realizar una facturación adecuada de la potencia y energía consumida.

Indica que un medidor eléctrico es un instrumento de inducción de campo errante, donde sus elementos se inducen en las corrientes que circulan con los campos en un disco de aluminio, que es un metal conductor pero magnético, que puede girar, continuamente e indefinidamente sobre un eje vertical y que en su parte lo hace con los entrehierros de dos conjuntos de bobinas voltimétrica y amperimétrica. Como se observa en la figura. (Antonio, 2007, pág. 439)

Ilustración 1 Motor de inducción de campo errante para contadores de energía eléctrica.



Fuente: Chacón de Antonio Francisco, Medidas eléctricas para ingenieros, 2007

### **2.1.1. CLASIFICACIÓN DE LOS CONTADORES DE ENERGÍA**

Expone información que los contadores de energía dependen del tipo de tensión y existen de corriente continua y corriente alterna. (García Arévalo & Redondo Quintela, 1993, pág. 78). Los de corriente alterna se pueden clasificar según el tipo de energía medida en:

- Contador de energía activa
- Contador de energía reactiva
- Contador de energía aparente
- Contadores especiales

Y de acuerdo a la fuente de alimentación en:

- Contadores monofásicos
- Contadores para sistemas trifásicos de tres hilos
- Contadores para sistemas trifásicos de cuatro hilos

Simbología 1 Medidor eléctrico



Fuente: El autor

### **2.1.3. TIPOS DE BASE SOCKET PARA MEDIDORES**

Se expone los diferentes tipos de bases socket que utiliza la Empresa son los siguientes:

Base (socket) monofásica de 100 amperios para 120/240 voltios, 4 terminales.

Base (socket) monofásica de 100 amperios, 120/240 voltios, 5 terminales.

Base (socket) monofásica de 200 amperios para 120/240 voltios, 4 terminales.

Base (socket) monofásica de 200 amperios para 120/208 voltios, 5 terminales.

Base (socket) monofásica de 20 amperios para medición con transformadores de corriente, 5 terminales.

Base (socket) monofásica de 20 amperios para medición con transformadores de corriente, 6 terminales. (Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, EP, 2012, pág. 22)

#### **2.1.4. UBICACIÓN DE LA BASE SOCKET PARA MEDIDORES DE ENERGÍA**

Siendo una institución que regulariza, suministra y controla la energía eléctrica indica los estándares técnicos de instalación de la base socket para el medidor, que debe estar contenida dentro del módulo de medición, se debe instalar de manera vertical y horizontalmente nivelada, con el propósito de que el medidor registre con precisión. (Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, EP, 2012, pág. 22)

También indica que no se permitirá la instalación de la base socket en ambientes de elevada humedad, temperatura o vibraciones, como es el caso de los cuartos de bombas, cuartos para calderos o cuartos para generadores, que puedan afectar el mecanismo u operación del medidor.

Ilustración 2 Vista de medidor dentro de tablero normalizado



Fuente: El autor

## **2.2. CONCEPTO DEL BREAKER.**

El interruptor termomagnético también conocido como breaker es un dispositivo diseñado para conectar y desconectar un circuito por medios no automáticos y desconectar el circuito automáticamente para un valor predeterminado de sobrecorriente, sin que se dañe a si mismo cuando se aplica dentro de sus valores de diseño. (Harper G. E., El ABC de las Instalaciones eléctricas residenciales, 2005, pág. 76)

La operación principal del breaker es la de cerrar y abrir un circuito eléctrico y lo realiza por medio de una palanca que indica posición adentro (ON) y fuera (OFF). La característica particular de estos dispositivos es el elemento térmico conectado en serie a los contactos y que tiene como función proteger contra condiciones de sobrecarga gradual; la corriente pasa a través del elemento térmico conectado en serie y origina su calentamiento; cuando se produce un excesivo calentamiento como resultado de un incremento en la sobrecarga, unas cintas bimetalicas operan sobre los elementos de sujeción de los contactos desconectándolos automáticamente. Las cintas bimetalicas están hechas de dos metales diferentes unidas en un punto una con otra.

Simbología 2 Breaker



Fuente: El autor

### **2.2.1. DISPOSICIÓN DEL BREAKER PRINCIPAL**

Indica que el disyuntor principal o breaker se debe instalar en un lugar de fácil acceso e inmediatamente a la salida del medidor. Cuando se trata de un tablero de medidores, el disyuntor principal se ubicara preferiblemente en el compartimiento de las barras de distribución, ver ilustración 3. (Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, EP, 2012, pág. 20)

Ilustración 3 Breaker de 1 polo



Fuente: El autor

Otra consideración que se debe tener, para la ubicación del disyuntor principal no puede ser instalado a más de 10 m desde los bornes secundarios del transformador.

Expone que los dispositivos de protección contra sobrecorrientes se deben colocar en el punto de alimentación de los conductores que protejan o lo más cerca que se pueda de dicho circuito de manera que sean fácilmente accesibles, y que no estén expuestos a daño mecánico y no estén cerca de material fácilmente inflamable. (Harper G. E., El ABC de las Instalaciones eléctricas residenciales, 2005, pág. 78)

Ilustración 4 Breakers de 2 polos en el tablero de medidores



Fuente: El autor

## 2.2. CÁLCULO DE LA AMPACIDAD DE LOS BREAKER

(Harper E. , 2005, pág. 98) Antes de indicar el cálculo de la ampacidad de los dispositivos de protección se debe indicar que la ampacidad es la capacidad de conducción de corriente que representa la máxima corriente que puede conducir un conductor par a un calibre dado y que está afectada principalmente por los siguientes factores:

- Temperatura
- Capacidad de disipación del calor producido por las pérdidas en función, es decir, aire o en alguna canalización.

Para el cálculo de la ampacidad del disyuntor principal la norma local indica que esta no debe ser menor que la correspondiente a la demanda máxima de la carga instalada y no menor del 125% de la ampacidad permisible del conductor utilizado. La capacidad interruptora del disyuntor deberá ser mayor o igual que la máxima corriente de cortocircuito en sus terminales. Los disyuntores principales utilizados en las acometidas en baja tensión tendrán una ampacidad mínima de 30 amperios. (Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, EP, 2012, pág. 20)

### 2.2.3. DENOMINACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE LOS BREAKERS

Tabla 1 de Capacidades típicas de breakers en amperios.

UN POLO (120/220 V)	DOS POLOS (220/440 V)	TRES POLOS (220/440 V)
15 A	15 A	100 A
20 A	20 A	125 A
40 A	30 A	150 A
50 A	40 A	175 A
	50 A	200 A
	70 A	225 A
		250 A
		350 A
		400 A
		500 A

Nota: Se exponen las ampacidad típicas de fabricación de los breakers, estos datos pueden varias de acuerdo a los fabricantes y requerimientos.

#### **2.2.4. CARACTERÍSTICAS PARA LA SELECCIÓN DE UN BREAKER**

Los parámetros más importantes que definen la selección de un disyuntor son:

**Corriente nominal:** Corriente de trabajo para la cual está diseñado el dispositivo.

**Tensión de trabajo:** Tensión para la cual está diseñado el disyuntor. Existen monofásicos y trifásicos.

**Poder de corte:** Intensidad máxima que el disyuntor puede interrumpir. Con mayores intensidades se pueden producir fenómenos de arco voltaico, fusión y soldadura de materiales que impedirían la apertura del circuito.

**Poder de cierre:** Intensidad máxima que puede circular por el dispositivo al momento del cierre sin que este sufra daños por choque eléctrico.

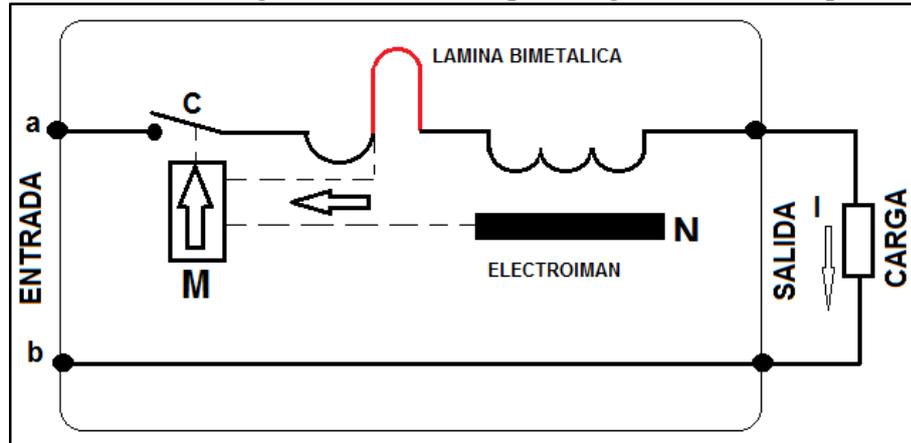
**Numero de polos:** Número máximo de conductores que se pueden conectar al interruptor automático. Existen de uno, dos, tres y cuatro polos.

#### **2.2.5. TIPOS DE DISYUNTORES ELÉCTRICOS**

Los más utilizados son los que trabajan con corrientes alternas, aunque existen también para corrientes continuas y estos son:

- Disyuntor magnetotérmico.
- Disyuntor magnético.
- Disyuntor térmico.

Ilustración 5 Diagrama de un interruptor magnetotérmico unipolar.



Fuente: El autor

### 2.3. PANEL DE DISTRIBUCIÓN O CENTRO DE CARGA

Dice que los interruptores o breakers que protegen y controlan a los circuitos en una instalación eléctrica residencial deben encontrarse alojados dentro de una caja que se conoce como tablero o panel eléctrico que puede ser a 120 o 220 voltios, según el tamaño de la carga o la instalación, y se alimenta en forma monofásica o trifásica. (Harper G. E., Manual de Instalación y reparación de aparatos electrodomésticos, 2004, pág. 127)

Simbología 3 Panel de distribución



Fuente: El autor

Ilustración 6 Caja de breakers del banco de pruebas.



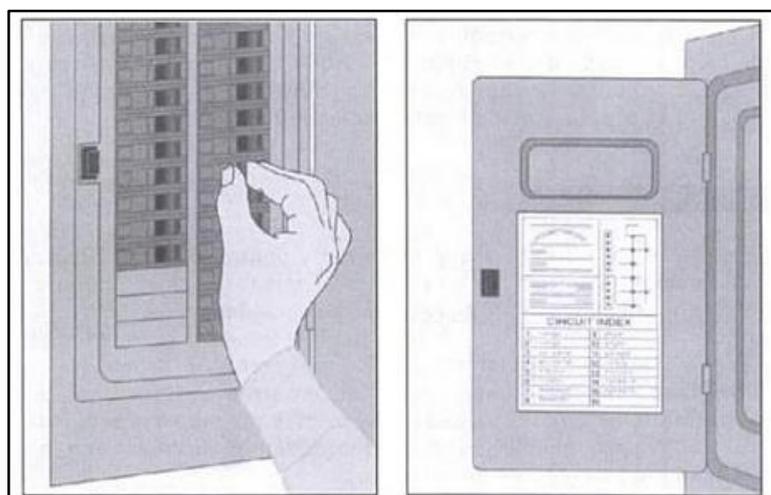
Fuente: El autor

Un método de instalación de los breaker y para facilitar la identificación de los circuitos, se deben marcar con un número de registro tal como se indica en la

ilustración 7, es decir cada interruptor se debe marcar para identificar el circuito de alumbrado y circuitos para tomacorrientes. Además se debe identificar el número de registro en el tablero.

En todos los casos, el tablero principal o tablero de servicio se debe alambrear de forma cuidadosa, para esto se deben identificar de forma clara la entrada principal que llega al interruptor principal, la barra de alimentación donde se conectan los conductores que van a llevar corriente, y la barra de tierra que se debe conectar por razones de seguridad al electrodo de tierra, o tierra principal.

Ilustración 7 Identificación de los circuitos



Fuente: Harper, Manual de Instalacion y reparación de aparatos electrodomesticos, 2004.

### **2.3.1 RECOMENDACIÓN EN LA UBICACIÓN DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN, CENTRO DE CARGA O PANEL ELÉCTRICO**

El tablero de distribución debe estar ubicado en un lugar de fácil acceso. En lo posible se debe ubicar al tablero en el centro de carga, es decir en la parte central del inmueble.

Si una vivienda es de dos o más plantas, cada planta debe tener su propio tablero de distribución.

Delante de la superficie frontal del tablero habrá un espacio libre suficiente para la realización de trabajos de operaciones, el mismo no debe ser menor a 1m.

## 2.4 ACOMETIDA

Explica que la acometida es el conjunto de conductores y equipos utilizados para suministrar la energía eléctrica, desde el sistema de distribución primario o secundario del distribuidor hasta las instalaciones del consumidor. (Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, EP, 2012)

### 2.4.1 DEFINICIÓN DE LAS ACOMETIDAS EN BAJA TENSION

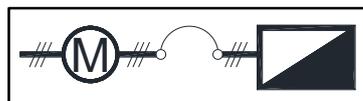
(Carrasco, 2008, pág. 38) Enuncia que una acometida en baja tensión es la parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente. De acuerdo al sistema de instalación y con las características de la red, las acometidas podrán ser de los siguientes tipos:

Tabla 2 Tipos de acometidas.

TIPO	SISTEMA DE INSTALACIÓN
Aéreas	Posada sobre fachada Tensada sobre poste
Subterráneas	con entrada y salida en derivación
Mixtas	Aero – subterráneas

Nota: Las acometida de alimentación dependen de su instalación

Simbología 4 Acometida eléctrica



Fuente: El autor

Ilustración 8 Acometida del banco de pruebas.



Fuente: El autor

De manera general, las acometidas se realizarán siguiendo los trazados más cortos, realizando conexiones cuando estas sean necesarias mediante sistemas o dispositivos apropiados. En todo caso se realizarán de forma que el aislamiento de los conductores se mantenga hasta los elementos de conexión del centro de carga principal.

Se evitará la realización de acometidas por patios interiores, garajes, jardines privados, viales de conjuntos privados cerrados, etc. La empresa local indica que se dispondrá de una sola acometida por edificio, vivienda o predio.

#### **2.4.2. REQUISITOS PARA LA INSTALACIÓN DE UNA ACOMETIDA**

Como normativa local indica que las acometidas pueden ser aéreas o subterráneas. En los sectores donde el sistema de distribución es subterráneo, las acometidas también lo serán y para la construcción de su canalización los conductores deberán obtener la respectiva autorización del Municipio de Guayaquil y poner en conocimiento a las otras empresas de servicios básicos los trabajos a realizarse con al menos 72 horas de anticipación, previo al inicio de la excavación. (Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, EP, 2012, pág. 16)

#### **2.4.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONDUCTORES DE ACOMETIDA**

Los conductores para acometidas serán suministrados e instalados por el distribuidor previo a la contratación del servicio eléctrico, realizando los respectivos procesos. La conexión de los conductores de acometida desde las líneas de distribución de baja, media o alta tensión, debe ser realizada por el personal autorizado por la empresa eléctrica local.

#### **2.4.4. TAMAÑO MÍNIMO DE LOS CONDUCTORES DE ACOMETIDAS AÉREAS EN BAJA TENSIÓN**

Para el dimensionamiento de los conductores para acometidas aéreas, estas tendrán una capacidad de transporte de corriente que esté de acuerdo con la demanda máxima

a servir, sin que se sufra un aumento de temperatura perjudicial para el aislamiento de los conductores y tendrán una resistencia mecánica adecuada. (Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, EP, 2012, pág. 18)

A continuación se presenta el tamaño mínimo de los conductores de acometida será:

Tabla 3 Conductores de Acometida

<b>ACOMETIDA AÉREA</b>	<b>CONDUCTORES MÍNIMOS</b>
2 Conductores	Dúplex, ASC.No 6 AWG
3 Conductores	Triplex, ASC o ASCR, No 4 AWG
4 Conductores	Cuádruplex, ASC o ACSR No 4 AWG
2 Conductores	2 # 6 AWG tipo anti hurto
3 Conductores	2 # 6 +1 # 6 AWG tipo anti hurto

Nota: La disposición mínima del tamaño de los conductores en las acometidas aéreas es por medio de la empresa eléctrica local.

#### **2.4.5. UBICACIÓN DE LA TUBERÍA DE ENTRADA DE ACOMETIDA**

Como un estándar de instalación se expone que el extremo de la tubería de entrada de acometida en un inmueble estará ubicado del lado del poste de distribución más cercano al inmueble además se especifica que no se permite que la acometida cruce predios o propiedades contiguas. (Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, EP, 2012, pág. 18)

#### **2.4.6. ALTURA DE LOS CONDUCTORES DE ACOMETIDA**

A continuación se expone las medidas de seguridad de la altura en las acometidas, y se indica que si los conductores del sector pasan por la acera opuesta, la separación mínima de seguridad ser de 5.50 metros con relación a la calle. (Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, EP, 2012)

Si los conductores del secundario pasan por la misma acera, la separación mínima de seguridad será de 3 metros con relación al piso terminado.

Los conductores de entrada de acometida tendrán una separación horizontal mínima de 0.90 m, con relación a ventanas, puertas, balcones y escaleras o cualquier localización similar que permita el acceso o la aproximación de personas a los conductores.

#### **2.4.7. CONSIDERACIONES DE INSTALACIÓN DE ACOMETIDAS AÉREA SOBRE FACHADA**

Menciona que antes de efectuarse la instalación se deberá hacer un estudio previo de las fachadas para que estas no se vean afectadas lo menos posible por el recorrido de los conductores, con la finalidad que deberán quedar suficientemente protegidos y resguardados. (Carrasco, 2008, pág. 39)

En este tipo de acometidas los cables se instalarán distanciados de la pared y su fijación a esta se hará mediante accesorios apropiados.

Los cables posados sobre la fachada serán aislados de tensión y su instalación se hará preferentemente, bajo conductos cerrados o canales protectoras con tapa desmontable.

Los tramos en que la acometida quede a una altura sobre el suelo inferior a 2,5 m, deberán protegerse con tubos o canales rígidos.

#### **2.4.8. CLASES DE SERVICIO ELÉCTRICO LOCAL**

Indica que el servicio eléctrico se suministra en forma de corriente alterna, monofásica o trifásica sólidamente aterrizadas, con una frecuencia nominal de 60 ciclos por segundo. Los voltajes de servicio en baja tensión son expuestos a continuación y están disponibles dependiendo de la localización del consumidor y la naturaleza de la carga. (Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, EP, 2012)

#### **SISTEMA MONOFÁSICO**

- 120 voltios – 2 hilos monofásicos. Este servicio se suministra para demandas hasta 3 KW.

- 120/240 voltios – 3 hilos monofásicos. Se suministra para demandas hasta 30 KW.
- 120/208 voltios – 3 hilos monofásicos. Este servicio se suministra para demandas hasta 30 KW en los sectores donde se disponga de un sistema trifásico a 120/208 V, de lo contrario será necesario instalar un banco de transformadores particular.

### **SISTEMA TRIFÁSICO**

- 120/240 voltios – triángulo 4 hilos trifásico con neutro sólidamente aterrizado. Este servicio se suministra para cargas trifásicas mayores a 4 KW siempre que la demanda total del inmueble no sea mayor a 30 KW.
- 120/208 voltios – estrella 4 hilos trifásico con neutro sólidamente aterrizado. Este servicio se suministra para condiciones similares a las descritas en el enunciado anterior y en los sectores donde se disponga este servicio. Las cargas monofásicas deben ser balanceadas entre las fases.

### **2.5. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EN SISTEMAS RESIDENCIALES**

(Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, EP, 2012) Expresa que deberán conectarse a tierra los siguientes circuitos:

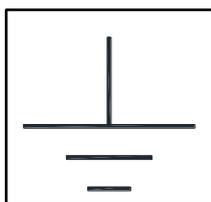
- Circuito monofásico de dos conductores para servicio a 120 voltios
- Circuito monofásico de tres conductores para servicios de fase a neutro y de fase a fase de 120/240 voltios.
- Circuito trifásico de cuatro conductores conexión a estrella para servicios a 120/208 voltios.
- Circuito trifásico de cuatro conductores conexión delta para servicios a 120/240 voltios.

Un sistema de puesta a tierra comprende todas las partes metálicas directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo, con

objeto de conseguir que el conjunto de instalaciones, edificios, y superficies próximas del terreno no existan diferencias de potencial. (Carrasco, 2008, pág. 118)

Dice que los electrodos de puesta a tierra serán varillas de cobre o Cooperweld con las dimensiones mínimas de 5/8” de diámetro y con una longitud de 6 pies. (Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, EP, 2012)

Simbología 5 Puesta a tierra (PAT).



Fuente: El autor

Ilustración 9 Puesta a tierra (PAT) del banco de pruebas



Fuente: El autor

#### **2.5.4. TRAYECTORIA DE LA PUESTA A TIERRA**

El conductor de puesta a tierra se podrá instalar directamente en paredes, estructuras o postes; si estuviera expuesto a daños mecánicos, se lo protegerá con un tubo metálico. (Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, EP, 2012, pág. 34)

### **2.5.5. CONEXIÓN DE LA PUESTA A TIERRA**

El conductor de puesta a tierra se conectara al electrodo utilizando abrazaderas, conectores o soldaduras exotérmicas. En los tableros de medidores, la conexión a tierra de la barra del neutro se hará mediante terminales. (Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, EP, 2012, pág. 34)

### **2.5.6. RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA**

La resistencia eléctrica del sistema de puesta a tierra deberá ser inferior a 20 ohmios para inmuebles con demandas de hasta 250 KVA y de 10 ohmios para inmuebles con demandas superiores a 250 KVA y menores a 1000 KW; si fuera mayor, deberá utilizarse un sistema de puesta a tierra adecuado que permita cumplir con el valor indicado en el diseño. (Carrasco, 2008, pág. 119)

## **2.6. CONCEPTO DE LA LEY DE OHM.**

Se puede definir como concepto de la ley de ohm a la relación entre la corriente representada con la letra I, el voltaje con la letra V y la resistencia con la letra R, esta relación fue descubierta por el científico alemán George Ohm, nacido el 16 de marzo de 1789, y murió el 6 de julio de 1854 y por eso esta relación se llama ley de ohm en su honor.

Cuando la resistencia se mantiene constante, la corriente en un circuito es directamente proporcional al voltaje. Mientras mantenía la resistencia constante, Ohm vario el voltaje en los extremos de la misma y midió la corriente que pasaba a través de ella. Al dividir el voltaje por la corriente, el resultado era el mismo.

La ley de Ohm se puede expresar como la corriente es directamente proporcional al voltaje e inversamente proporcional a la resistencia. (Fowler, 1994, pág. 40)

La expresión matemática de la ley de Ohm es la siguiente:

Ecuación 1 Ley de Ohm.

$$\text{Corriente (I)} = \frac{\text{voltaje (V)}}{\text{resistencia (R)}} \quad \text{o; } I = \frac{V}{R}$$

Fuente: El autor

La ecuación 1 nos permite determinar el valor de la corriente cuando se conoce el voltaje y la resistencia.

Por supuesto que la ley de Ohm puede escribirse despejando, para hallar la resistencia o el voltaje, las relaciones son:

Ecuación 2 Relación de voltaje y resistencia

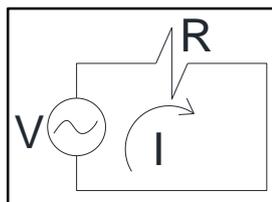
$$\text{Resistencia (R)} = \frac{\text{voltaje (V)}}{\text{corriente (I)}} \quad \text{o; } R = \frac{V}{I}$$

$$\text{Voltaje (V)} = \text{corriente (I)} * \text{resistencia (R)}$$

$$\text{o; } V = R * I$$

Fuente: El autor

Ilustración 10 Representación de un circuito de la ley de ohm



Fuente: El autor

## 2.7 PRINCIPIOS BÁSICOS DE DISPOSITIVOS DE CONTROL

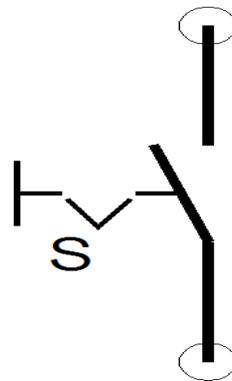
### 2.7.1 INTERRUPTOR SIMPLE (INTERRUPTOR UNIPOLAR)

Dice que un interruptor simple es un dispositivo que cierra e interrumpe un circuito eléctrico entre contactos separables, bajo condiciones de carga o falla. (Harper G. E., El ABC de las Instalaciones eléctricas residenciales, 2005, pág. 157)

Este tipo de interruptor unipolar es más utilizado para circuitos de iluminación debido a su sencilla manera de instalación.

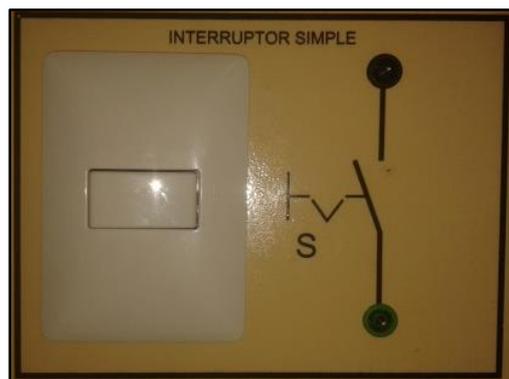
Un interruptor simple de un solo polo tiene dos terminales. Para identificar la fase entrante en el terminal se utiliza la letra F de fase y el cable que sale del aparato o equipo se identifica con la letra R de retorno. El interruptor puede venir o no venir con el terminal de tierra (tornillo verde). Nunca se debe conectar el cable de tierra al neutro.

Simbología 6 Interruptor simple



Fuente: El autor

Ilustración 11 Interruptor simple del banco de pruebas

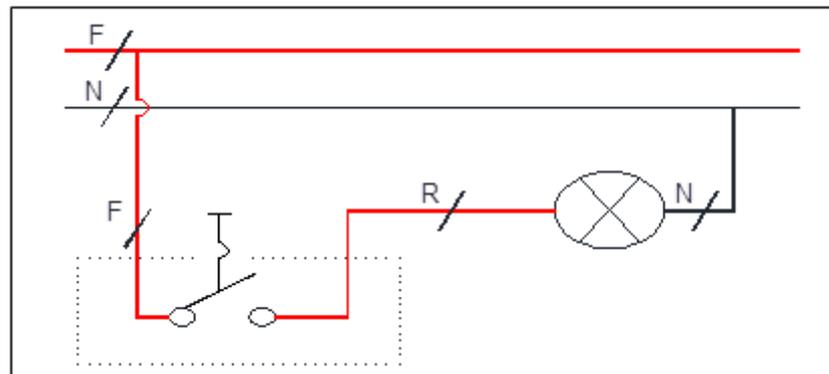


Fuente: El autor

### 2.6.3. INSTALACIÓN DE UN INTERRUPTOR SIMPLE

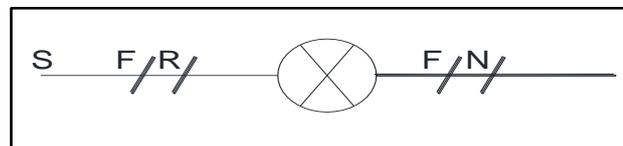
Para una instalación sencilla de un interruptor se debe realizar las conexiones como se muestra en la ilustración 12. La otra conexión se une a la luminaria. El otro extremo se une con la fuente de corriente, de este modo cerramos el circuito.

Ilustración 12 Conexión de un interruptor simple



Fuente: El autor

Ilustración 13 Diagrama unifilar de conexión con un interruptor simple

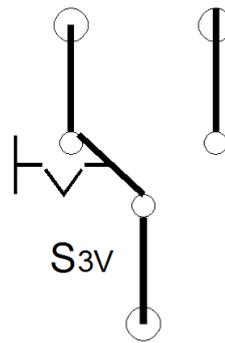


Fuente: El autor

### 2.7. FUNCIONAMIENTO DE CONMUTADORES DE 3 VIAS.

El conmutador de tres vías llamado también en su terminología en inglés 3-way, es usado principalmente, para controlar una o más lámparas desde dos diferentes lugares, como por ejemplo sirve para controlar el alumbrado en un pasillo largo, también para el control de lámpara de una escalera desde planta baja y desde planta alta. (Harper G. E., El ABC de las Instalaciones eléctricas residenciales, 2005, pág. 157)

### Simbología 7 Conmutador de 3 vías



Fuente: El autor

Ilustración 14 Conmutador de 3 vías del banco de pruebas.



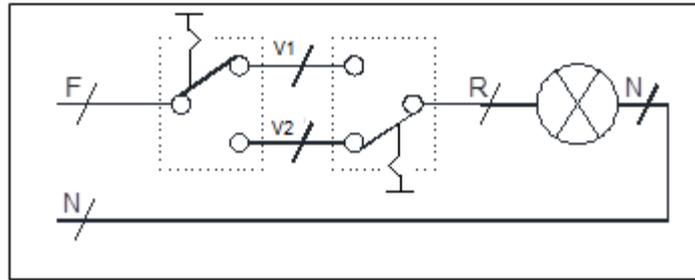
Fuente: El autor

### 2.7.1. INTALACIÓN DE UN CONMUTADOR DE 3 VÍAS.

Se tiene la fuente principal de alimentación con cables de línea y neutro identificados con los colores rojo y negro y dos conmutadores, en cualquier caso se debe utilizar dos en los extremos de una escalera o un pasillo largo, garaje.

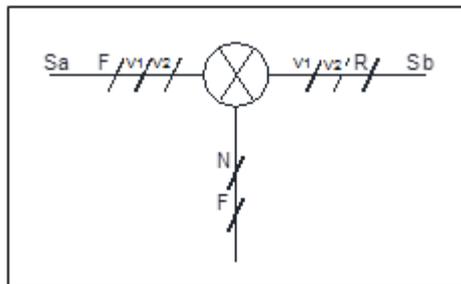
Se procede a conectar el cable de fase en el común del conmutador uno cable (rojo), los otros terminales uno y dos los puentamos con el conmutador dos, el otro común del conmutador dos lo conectamos al foco cable (retorno), el neutro lo conectamos al otro terminal del foco.

Ilustración 15 Conexión de conmutadores de 3 vías



Fuente: El autor

Ilustración 16 Diagrama unifilar de conexión con conmutadores de 3 vías



Fuente: El autor

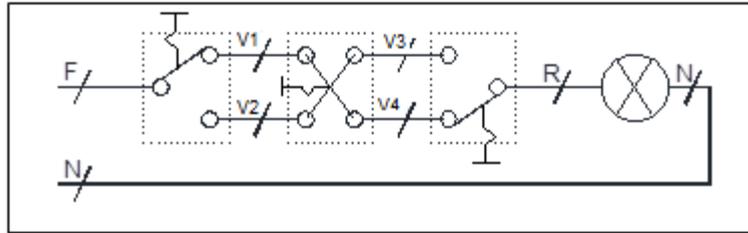
### 2.8.1 INSTALACIÓN DE UN CONMUTADOR DE 4 VÍAS

Para la instalación de un conmutador de 4 vías, hay que comprender el diagrama expuesto en la ilustración siguiente, y donde se puede apreciar que es muy similar al de los interruptores conmutados, solo que entre ellos se debe de situar uno cruzado, que es un interruptor especial con dos llaves que se cruzan. Igualmente, se debe conectar este interruptor a los conmutados mediante una pareja de cables.

Para conectar estos conmutadores se debe tener en cuenta lo siguiente:

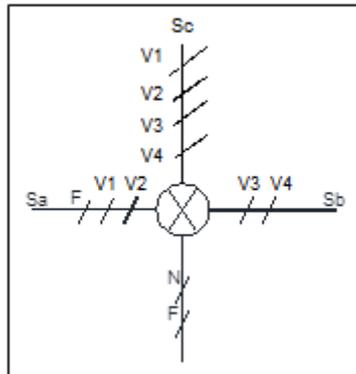
- 1.- Tener los cables de alimentación (fase, neutro, tierra).
- 2.- Ahora conectamos el cable de fase en el común del conmutador A de 3 vías.
- 3.- Ahora procedemos a conectar los viajeros de cada conmutador este caso el de 4 vías, conectarlos entre si cómo se nota en la figura.
- 4.- Luego conectamos el común del conmutador B en el terminal del foco.
- 5.- Y el último terminal del foco lo conectamos al neutro.

Ilustración 17 Conexión de conmutador de 4 vías



Fuente: El autor

Ilustración 18 Diagrama unifilar de conexión con conmutador de 4 vías

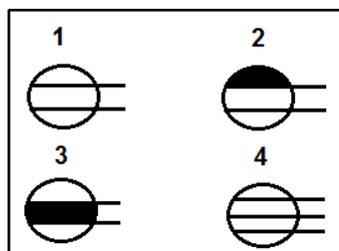


Fuente: El autor

## 2.9. TOMACORRIENTES DE 120 Y 240 V.

Los tomacorrientes son accesorios eléctricos que proporcionan un lugar conveniente para conectar a través de enchufe y suministrar corriente a lámparas, aparatos eléctricos, y demás equipos con la característica que no consumen potencia por sí mismos.

Ilustración 19 Tomacorrientes 120 y 240 y especiales



Fuente: El autor

De acuerdo a su servicio se pueden clasificar como se muestra en la ilustración 19:

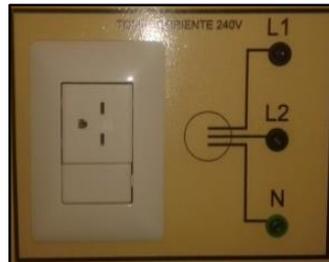
- 1.- Tomacorriente doble polarizado 120 V.
- 2.- Tomacorriente simple polarizado 120 V.
- 3.- Tomacorriente doble polarizado 120 V.
- 4.- Tomacorriente 220 V.

Ilustración 20 Tomacorrientes de 120V del banco de prueba



Fuente: El autor

Ilustración 21 Tomacorrientes de 240 V del banco de prueba



Fuente: El autor

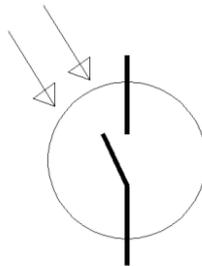
### **2.9.1. POLARIZACIÓN DE LOS TOMACORRIENTES CON CONEXIÓN PARA TIERRA**

Como se observa en la ilustración 20, las ranuras para la energía eléctrica de los contactos para tomas residenciales no son del mismo tamaño, una ranura es más larga que la otra, a esto se le llama polarización.

## 2.10. FUNCIONAMIENTO DE LA FOTOCÉLULA O CÉLULA FOTOELÉCTRICA

Una célula fotoeléctrica, también llamada celda, fotocélula o célula fotovoltaica, es un dispositivo electrónico que permite transformar la energía lumínica (fotones) en energía eléctrica (flujo de electrones libres) mediante el efecto fotoeléctrico, generando energía solar fotovoltaica. Compuesto de un material que presenta efecto fotoeléctrico, absorbe fotones de luz y emiten electrones. Cuando estos electrones libres son capturados, el resultado es una corriente eléctrica que puede ser utilizada como electricidad. (Sánchez Diez, 2010, pág. 54).

Ilustración 22 Fotocélula



Fuente: El autor

Ilustración 23 Fotocélula del banco de pruebas



Fuente: El autor

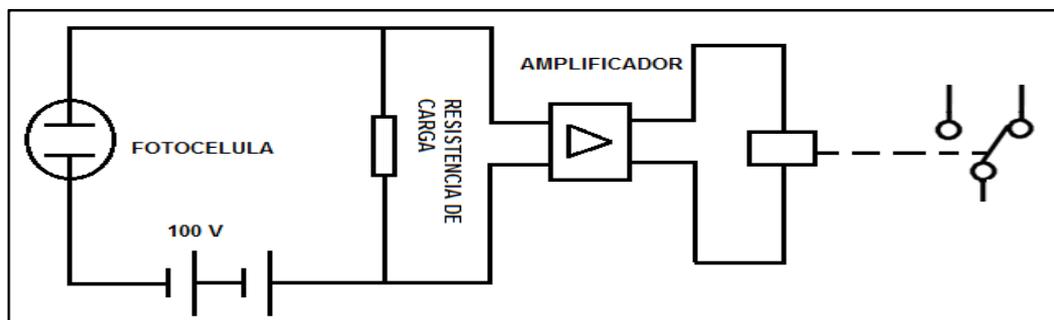
### 2.10.1. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

En las fotocélulas tal como se ve en la figura, se aprovecha el efecto fotoeléctrico exterior. Una fotocélula contiene un cátodo fotosensible y un ánodo en forma de varilla. En las fotocélulas sensibles a la luz roja, el fotocátodo consta generalmente

de una capa delgada de cesio sobre plata oxidada y en las fotocélulas sensibles a la luz azul, de una aleación de cesio y antimonio. (Senner, 1994, pág. 327)

Al ser iluminado, el cátodo emite electrones, que son atraídos por el ánodo, positivo tal como se ve en la figura. Circula una corriente anódica, que en las fotocélulas de vacío vale solo 20 a 60 uA por lumen; dicha corriente es demasiado débil para actuar sobre un relé; por tanto, entre fotocélula y relé, es preciso intercalar un amplificador.

Ilustración 24 Circuito con fotocélula



Fuente: El autor

## 2.11. DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL PULSADOR

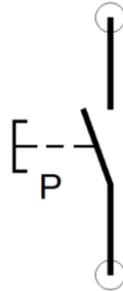
Se puede considerar un pulsador a un interruptor simple que dispone de un contacto que en reposo está abierto y tiene la composición que está montada sobre un soporte aislante. (Lladonosa, 2004, pág. 55)

Su funcionamiento es sencillo, al oprimir el botón pulsador el contacto móvil pone en comunicación dos contactos permitiendo el paso de la corriente eléctrica, al mismo tiempo de la acción anterior se tensa un muelle que al dejar de pulsar devuelve el contacto a la posición de reposo. Este equipo es utilizado principalmente para los timbres residenciales.

En resumen se puede indicar que un dispositivo eléctrico funciona por lo general como un interruptor eléctrico, es decir en su interior tiene dos contactos, al ser pulsado uno, se activara la función inversa de la que en ese momento este realizando,

si es un dispositivo NA (normalmente abierto) será cerrado, si es un dispositivo NC (normalmente cerrado) será abierto.

Ilustración 25 Pulsador



Fuente: El autor

Ilustración 26 Pulsador del banco de pruebas



Fuente: El autor

## 2.12. LOGO!® (PLC)

El Logo!® (PLC) es un dispositivo electrónico con un número determinado de entradas y salidas, donde se conectan los elementos captadores y actuadores. (Monzo, 2014, pág. 140)

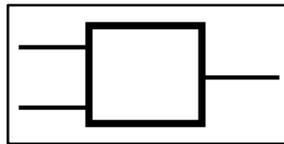
Mediante un software adecuado, se realizara un programa encargado de relacionar los dispositivos de entrada con los dispositivos de salida. Una vez realizado este programa, se grabara en la memoria del Logo, el cual se encargara de realizar las secuencias de control que harán funcionar un determinado proceso automatizado.

Un Logo!® trabaja de forma secuencial, siguiendo unas pautas e instrucciones definidas, de manera que su funcionamiento es secuencial y cíclico. Este proceso recibe el nombre de scan.

En este ciclo se realizan las siguientes operaciones básicas:

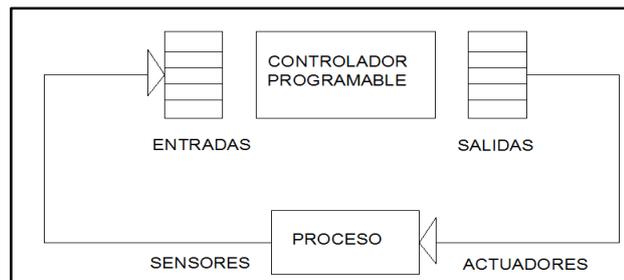
- Ejecución de los procesos comunes; comprobación de tensiones, capacidad de memorias.
- Lectura del valor de las entradas.
- Ejecución del programa definido por el usuario.
- Activación de las salidas correspondientes.

Ilustración 27 Logo!® (PLC)



Fuente: El autor

Ilustración 28 Diagrama de bloques del Logo!®



Fuente: El autor

### 2.12.1. FUNCIONES GENÉRICAS QUE REALIZA UN LOGO!® (PLC)

(Peña, 2003, pág. 107)

- Conexión de contactos en serie y paralelo.
- Realización de funciones lógicas simples (AND, NOT, OR, etc.).
- Conteos normalmente tanto ascendentes como descendentes.
- Temporizaciones.
- Enclavamiento de contactos.

### **2.12.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL LOGO!® (PLC)**

(Peña, 2003, pág. 107)

- Caja negra con hardware transparente al usuario o programador.
- Reducidas dimensiones con gran compactación.
- Facilidad en su montaje e instalación.
- Fácil programación, gracias a la ayuda del software, que es bastante amigable.
- Posibilidad de almacenar programas para su posterior y rápida utilización.
- Fácil reutilización de los programas.

### **2.12.3. CAMPOS DE APLICACIÓN DEL LOGO!® (PLC)**

Los campos de aplicación de estos autómatas programables son extensos debido a sus posibilidades en cuanto a flexibilidad en su programación, así como la facilidad de ampliar mediante módulos adicionales. (Peña, 2003, pág. 108)

Y esto puede ser en los siguientes procesos:

- Procesos de producción periódicamente cambiantes y control de maquinaria de procesos variables.
- Procesos secuenciales. En este tipo de procesos su utilización está justificada por la propia naturaleza de las acciones que hay que llevar a cabo.
- Procesos con espacio físico reducido. Una necesidad que, a pesar de no ser primordial en un entorno industrial, día a día está adquiriendo mayor relevancia en instalaciones no puramente industriales, como es el caso del mundo de la domotica.

En este campo están teniendo especial interés los pequeños autómatas programables, denominados microautómatas, los cuales ocupan un mínimo espacio y recogen las necesidades de control propias de estas instalaciones.

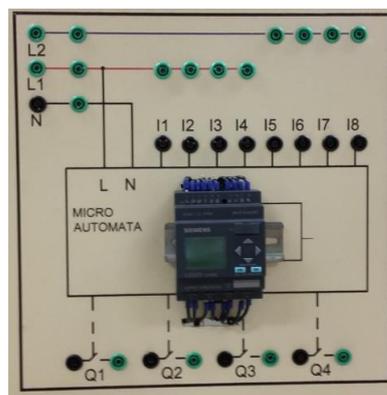
### 2.12.3. LOGO!® (PLC) DEL BANCO DE PRUEBAS Y SIMBOLOGÍA

El Logo!® (PLC) instalado en el banco de pruebas es compacto, fácil de manejar, de aplicación universal sin necesidad de accesorios.

Tiene pantalla y teclado integrados. Cuenta con 36 funciones distintas vinculables por pulsación de tecla o software de PC. Cambios de funciones con solo pulsar una tecla. Sin necesidad de una laboriosa reasignación.

Interfaz para conectar módulos de ampliación; es posible direccionar un máximo de 24 entradas / 26 salidas digitales y 8 entradas / 2 salidas analógicas. Además de contar con una alimentación de 220/120 V.

Ilustración 29 Logo!® (PLC) del banco de pruebas.



Fuente: El autor.

### 2.13. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL REGULADOR DIMMER.

Un dimmer es un regulador, atenuador sirve para regular la energía en uno o varios focos, con el fin de variar la intensidad de la luz que emiten (siempre y cuando las propiedades de la lámpara lo permitan).

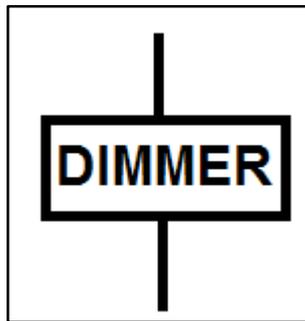
El principio de funcionamiento, se basa en el control de potencia que se logra variando el ángulo de conducción de un Triac, de 30° a 160°.

Dependiendo del tipo de instalación, en el mercado existen modelos para montaje en caja universal, en cajas de registro, en falsos techos y en módulos para carril DIN.

Los dimmers basados en la regulación de tensión se pueden utilizar con lámparas incandescentes, de led y halógenas; sin embargo, no son efectivos con lámparas de bajo consumo ni con lámparas fluorescentes.

Dependiendo de la forma de aplicar la señal de control, los dimmers pueden ser de conexión directa, de control digital y de control analógico.

Ilustración 30 Dimmer



Fuente: El autor

Ilustración 31 Tipos de dimmer de luminosidad

DISPOSITIVO	MULTIFILAR	UNIFILAR
DIMMER CON CAPACIDAD DE CORTE (ON/OFF) Y REGULACION		
DIMMER CON CAPACIDAD REGULACION		
REGULADOR DE CONTROL DIGITAL		
REGULADOR DE CONTROL ANALOGICO.		

Fuente: Martín, Instalaciones Domótica, 2008

### 2.13.1. CONEXIÓN DE UN REGULADOR DE LUMINOSIDAD

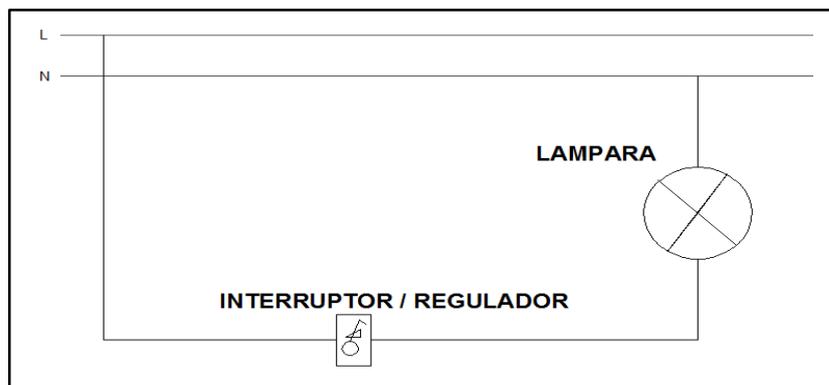
El regulador se conecta en serie con la lámpara y se instala directamente en cajas universales como cualquier mecanismo estándar de la vivienda. Algunos modelos para funcionar pueden necesitar alimentación de fase y neutro de la red eléctrica. (Martin, Instalaciones Domóticas, 2010, pág. 64)

Ilustración 32 Dimmer instalado en el banco de pruebas



Fuente: El autor

Ilustración 33 Conexión de un regulador de luminosidad para una lámpara incandescente.



Fuente: El autor

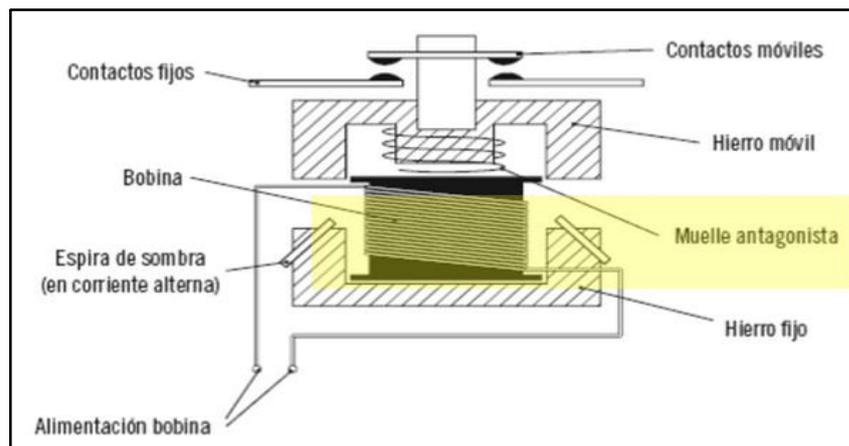
### 2.14. CONCEPTO DEL CONTACTOR ELECTROMECAÁNICO

Tiene un funcionamiento sencillo similar al de un relé que consiste en que la bobina es alimentada por una tensión continua o alterna, según el nivel de potencia con el

que se trabaje. Esta corriente pasa por la bobina generando en el núcleo una determinada fuerza magnetomotriz. (Vadillo, 2012)

De esta manera se produce un flujo de tipo magnético que origina una inducción magnética, apareciendo una fuerza de atracción sobre la armadura que hace que cierren o abran los contactos del contactor.

Ilustración 34 Esquema de un contacto



Fuente: Vadillo, Montaje y reparación de sistema eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinas industriales, 2012

El contactor tiene tres contactos abiertos principales que son más robustos que los restantes, siendo estos normalmente uno abierto y otro cerrado.

Los contactos principales se destinan al circuito de potencia de los montajes, como puede ser la conmutación de relés.

#### 2.14.1. FUNCIONAMIENTO DEL CONTACTOR ELECTROMECAÁNICO

El contactor es un aparato mecánico de apertura y cierre eléctrico que se activa mediante una energía no manual. Su accionamiento puede ser de tipo mecánico, neumático, etc. (Vadillo, 2012)

Este aparato se acciona por medio de un electroimán. Al alimentar la bobina de ese electroimán y el receptor. Los contactos se moverán por rotación en un eje o por traslación de partes fijas.

Este aparato tiene las ventajas de poder controlar grandes corrientes activadas por intensidades pequeñas, funcionar en régimen permanente o intermitente y servir de mando a distancia cuando utilizan conductores de pequeña sección.

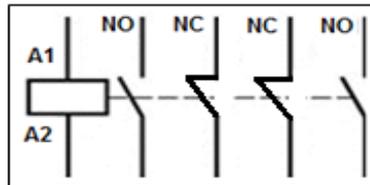
### 2.14.2. PARTES QUE COMPONEN EL CONTACTOR

(Vadillo, 2012)

Se componen de tres partes:

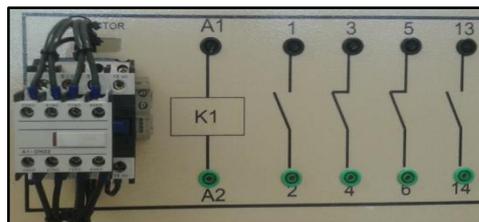
- 1.- **Polos:** Se encargan de interrumpir o activar el paso de la corriente por el circuito de potencia. Está formado de una parte móvil y una fija.
- 2.- **Contactos auxiliares:** Estos elementos aseguran los mandos, la alimentación y los enclavamientos en los contactores. Estos contactos pueden ser abiertos, cerrados, NA+NC o temporizados.
- 3.- **Electroimán:** Está formado por una bobina y un circuito magnético.

Ilustración 35 Contactor



Fuente: El autor

Ilustración 36 Contactor instalado en el banco de pruebas

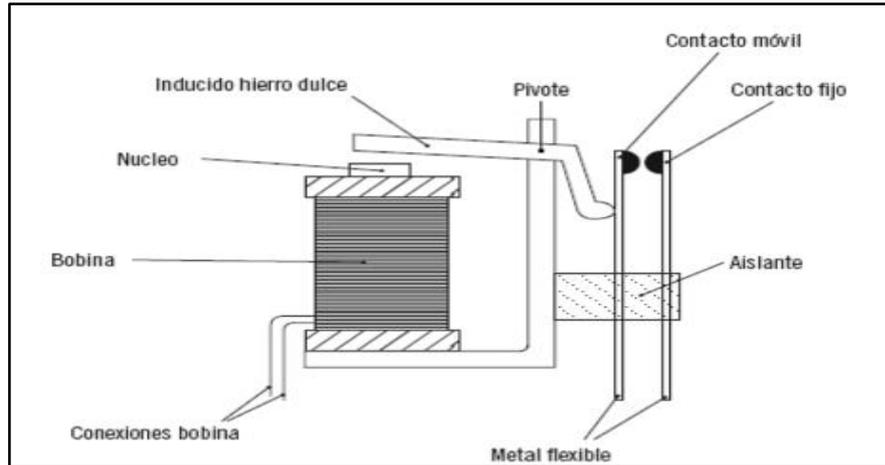


Fuente: El autor

### 2.15. CONCEPTO DE RÉLES ENCAPSULADOS

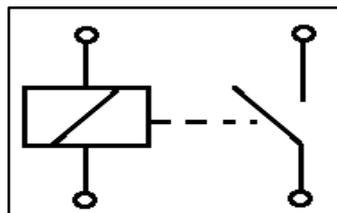
El relé es un tipo de interruptor electromagnético que se acciona por medio de un electroimán. Puede tener uno o varios contactos conmutados que pueden actuar tanto en la apertura como en el cierre de uno o varios circuitos. (Vadillo, 2012)

Ilustración 37 Elementos de un Relé



Fuente: Vadillo Diana, Montaje y reparación de sistema eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinas industriales 2012

Ilustración 38 Relé encapsulado



Fuente: El autor

### 2.15.1 COMPOSICIÓN DEL RELÉ ENCAPSULADO

(Vadillo, 2012)

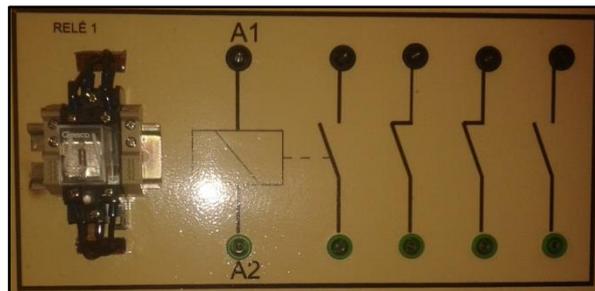
El relé está compuesto por:

- Bobina
- Pivote
- Armadura
- Núcleo de material ferromagnético.
- Contactos NA/ NC.

### 2.15.2. FUNCIONAMIENTO DE UN RELÉ ENCAPSULADO

Un relé electromagnético es un interruptor mandado a distancia que retorna a su posición inicial o de reposo cuando la fuerza que lo acciona deja de actuar. Su funcionamiento se basa en la exaltación de la bobina, se magnetiza el núcleo ferromagnético y este atrae la parte móvil que es donde se localiza los contactos. (Vadillo, 2012)

Ilustración 39 Relé encapsulado del banco de pruebas

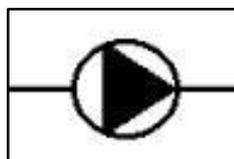


Fuente: El autor

### 2.17. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA DE AGUA

Enuncia el principio de funcionamiento de una bomba de agua y se expresa que es una maquina hidráulica donde se produce un cambio de momentum angular de un impulsor rotativo por la acción de un motor que induce energía mecánica para que se transforme en energía hidráulica (aumento de velocidad y presión del fluido). (Cordero, 2005, pág. 473)

Ilustración 40 Bomba de agua



Fuente: El autor

Ilustración 41 Bomba de agua Hyundai



Fuente: El autor

### 2.17.1 CLASIFICACIÓN DE LAS BOMBAS DE AGUA

(Cordero, 2005, pág. 474) Indica que las bombas se clasifican según:

- Los materiales con que se construyen.
- Los líquidos que mueven.
- Orientación en el espacio.
- Aplicaciones a que están destinadas.

Bajo esta clasificación todas las bombas pueden dividirse en dos grandes categorías:

#### **Dinámicas**

En las cuales se añade energía continuamente para incrementar las velocidades de los fluidos dentro de la máquina a valores mayores de los que existen en la descarga, de manera que la subsecuente reducción en velocidad dentro, o más allá de la bomba, produce un incremento en la presión. (Cordero, 2005, pág. 474)

#### **Desplazamiento**

En las cuales se agrega energía periódicamente mediante la aplicación de fuerza a uno o más límites móviles de un número deseado de volúmenes que contienen un fluido, lo que resulta en un incremento directo en presión hasta el valor requerido para desplazar el fluido a través de válvulas o aberturas en la línea de descarga.

## **Bombas rotodinámicas (centrífugas)**

Son siempre rotativas. Su principio de funcionamiento es la ecuación de Euler y su órgano transmisor de energía se llama rodete, rotor o impulsor.

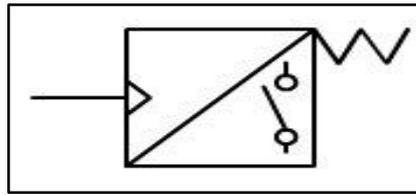
Se llama rotodinámicas porque su movimiento es rotativo y la dinámica de la corriente juega un papel esencial en la transmisión de la energía. Comúnmente se las conoce como centrifugas.

### **2.18. PRESOSTATO.**

Son aparatos que detectan la presión del fluido en el lugar de la instalación en la que están instalados. (Roldan, 2005, pág. 190) Algunos de sus cometidos son:

- Conocer la presión y hacer uso de su medida tiene aplicación directa en los circuitos con fines muy diversos, como pueden ser:
  - Conocer y controlar la presión real de un circuito o parte de la instalación.
  - Detección de los valores máximos.
  - Detección de los valores mínimos.
  
- Poder establecer niveles de funcionamiento, como son:
  - Que se pueda funcionar el circuito cuando se tiene constancia de que hay presión.
  - Que pueda funcionar el circuito entre ciertos niveles de presión.
  - Avisar cuando se produce una presión muy elevada o muy baja.
  - Otras condiciones de marcha y control que convenga al circuito o instalación.

Ilustración 42 Presostato



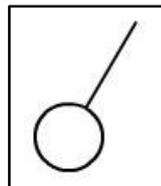
Fuente: El autor

## 2.19. BOYA DE NIVEL O INTERRUPTOR DE NIVEL.

Los interruptores de nivel, son los aparatos eléctricos que generalmente empleamos para detectar el nivel o niveles alcanzados por un líquido, bien sea de un depósito o en cualquier otro lugar, como la corriente de un río, canal, etc. (Roldan, 2005, pág. 39)

Los interruptores de nivel son muy empleados en la automatización industrial y el accionamiento de sus contactos de utilización puede realizarse directamente, por el desplazamiento de un flotador o boya que flota en el líquido o también midiendo la presión hidrostática ejercida por la altura del líquido.

Ilustración 43 Boya de nivel



Fuente: El autor

### 2.20.1. TIPOS DE INTERRUPTORES DE NIVEL

Los tipos de interruptores de nivel más empleados en la automatización industrial, son los que se describen a continuación, denominados de boya, magnéticos y de membrana o hidrostáticos.

Los interruptores de nivel de boya o flotador consisten en una boya de plástico o metálica que flota sobre el líquido cuyo nivel se quiere detectar y que por medio de

un mecanismo acciona los contactos de su interruptor cuando la boya alcanza la altura prefijada. El mecanismo puede ser una boya sujeta a una cuerda y un contrapeso que la mantiene tensada, y que por medio de unos topes móviles acciona el interruptor. La boya también puede ir sujeta a una varilla rígida, que se desliza por unas guías y sobre la cual se fijan los topes de accionamiento de los contactos de nivel deseado; o también que la propia boya lleve en su interior un interruptor basculante de mercurio y este colgada del propio cable eléctrico que conecta el interruptor, de tal forma que estando colgada a la altura deseada y ser alcanzada por el líquido, se inclina accionando el interruptor, etc. (Domínguez, 2004, pág. 195)

## **2.21. INTERCOMUNICADOR ELÉCTRICO**

Define a un intercomunicador eléctrico a las instalaciones destinadas a establecer la conexión telefónica entre la entrada común de un edificio y cada uno de los apartamentos del mismo. (Cosmai, 1980, pág. 57)

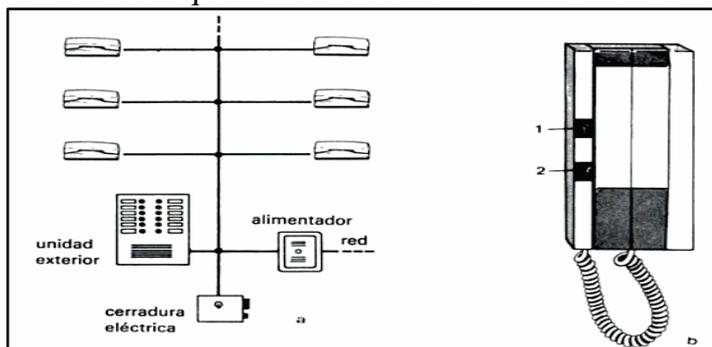
### **2.21.1. PARTES DEL INTERCOMUNICADOR**

(Cosmai, 1980, pág. 57) Básicamente se componen de los siguientes elementos:

- Una unidad principal situada en el exterior del edificio.
- Un cierto número de derivaciones internas.
- Una cerradura eléctrica para la apertura del portal.
- Un alimentador con una salida en corriente continua para la alimentación del circuito telefónico y una salida en corriente alterna para alimentar el circuito de llamada y el de mando de la cerradura eléctrica.
- Una línea de conexión.

Una instalación de este tipo puede albergar un número elevado de derivaciones internas a condiciones de que los valores de resistencia de los respectivos conductores de enlace sean tales que posibiliten una transmisión eficaz. En los modernos complejos residenciales se dan instalaciones con 200 – 300 usuarios.

Ilustración 44 Esquema de red de intercomunicación eléctrica.



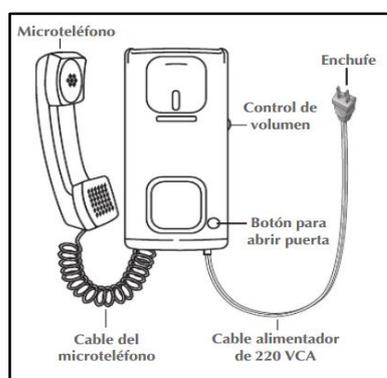
Fuente: Cosmai, El instalador cualificado intercomunicadores, 1980

En la ilustración 44 el gráfico (a) representa el esquema de red de intercomunicación con portero electrónico, en la gráfica (b) la derivación interna y los números (1) pulsador de mando de la cerradura eléctrica y (2) pulsador de mando del alumbrado de la escalera.

### 2.21.2. UNIDAD EXTERIOR

Indica que la unidad exterior es un intercomunicador especial adecuado para funcionar como puesto de conversación en voz alta (sin micro teléfono) y en un ambiente exterior. Comprende cierto número de pulsadores para llamada y un conjunto micrófono receptor normalmente llamado portero. El conjunto se aloja en una caja metálica provista de una placa frontal en la que destacan las teclas de los pulsadores para llamada en la cual se encuentra un tarjetero iluminable. (Cosmai, 1980, pág. 58)

Ilustración 45 Estación interna intercomunicador.



Fuente: (Paeba-Peru, 2008)

Que consta de las siguientes partes:

a) Parlante.

Permite escuchar la voz de la persona que se encuentra en el exterior, desde la estación central.

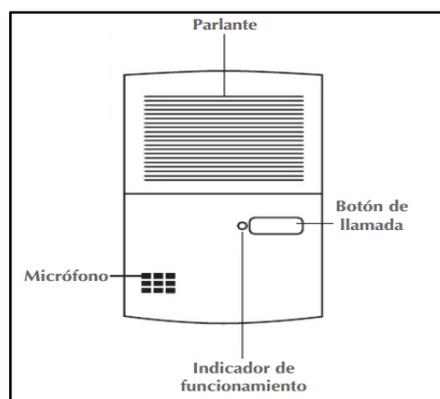
b) Micrófono

Capta la voz der la persona que habla desde el exterior, para poder ser escuchada por la persona que se encuentra en la estación central o interior.

c) Botón de llamada

Permita la activación del timbre en la estación central.

Ilustración 46 Estación externa intercomunicador.



Fuente: (Paeba-Peru, 2008)

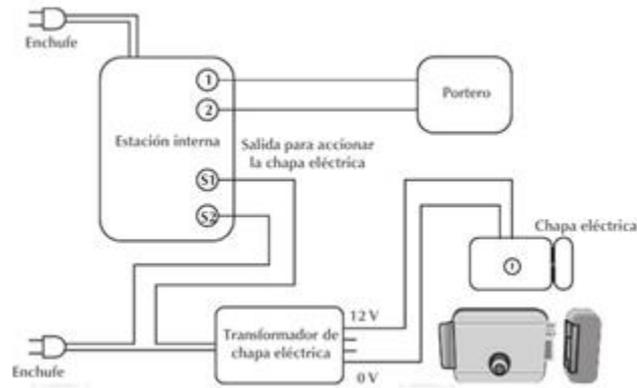
### 2.21.3. INSTALACIÓN DE UN INTERCOMUNICADOR ELÉCTRICO

Se expone que los intercomunicadores cuentan con un botón de apertura o activación de chapa eléctrica y permiten abrir una puerta ubicada y permiten abrir una puerta ubicada a muchos metros. Son muy prácticos, funcionales y efectivos. (Paeba-Peru, 2008, pág. 72)

#### **Procedimiento:**

1.- Observar el esquema de instalación.

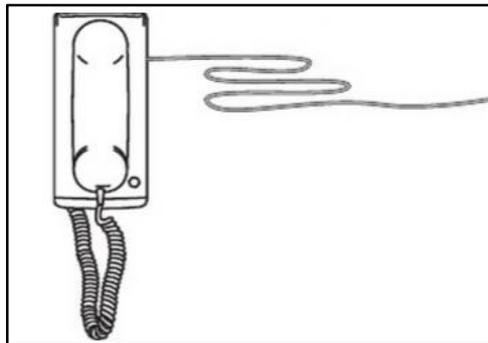
Ilustración 47 Esquema del intercomunicador.



Fuente: (Paeba-Peru, 2008)

2.- Conecta dos hilos del cable telefónico a los terminales de la estación interna. Utiliza alicates para pelar las puntas del cable, y destornillador para conectarlo a sus terminales respectivos.

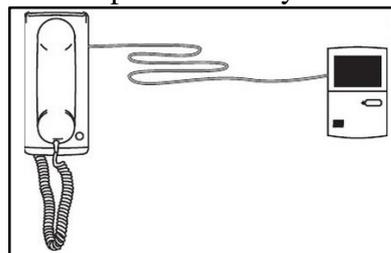
Ilustración 48 Conexión del cable telefónico a los terminales de la estación interna.



Fuente: (Paeba-Peru, 2008)

3.- Conecta el otro extremo del cable telefónico a los terminales de entrada de la estación de portero.

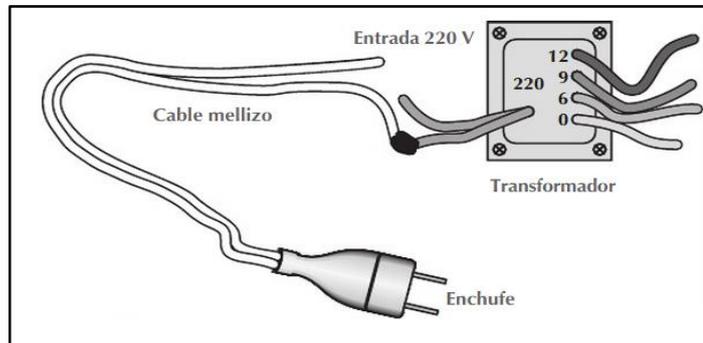
Ilustración 49 Conexión de la parte interna y externa del intercomunicador.



Fuente: (Paeba-Peru, 2008)

4.- Conectar el extremo del cable a uno de los cables de entrada del transformador.

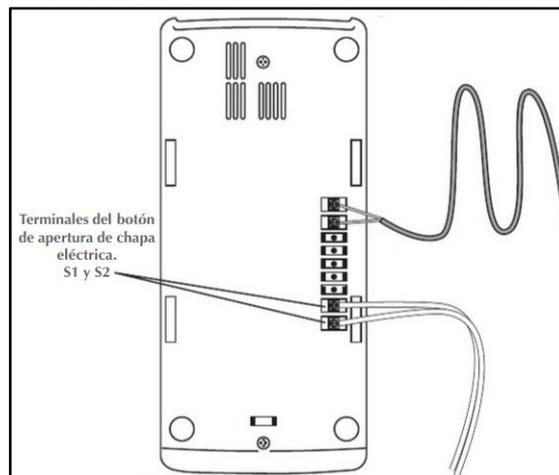
Ilustración 50 Conexión de cables de entrada del transformador



Fuente: El autor

5.- Usar el cable mellizo N° 16 y empalmarlo a una de las puntas de los terminales S1 y S2 de la estación interna.

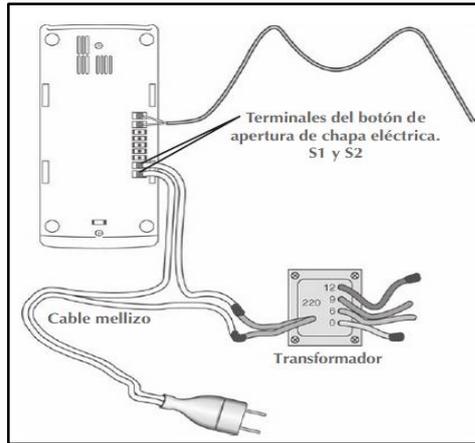
Ilustración 51 Cableado de la estación interna.



Fuente: (Paeba-Peru, 2008)

6.- Empalmar los extremos del cable mellizo que viene de la estación interna con los del enchufe, según la figura.

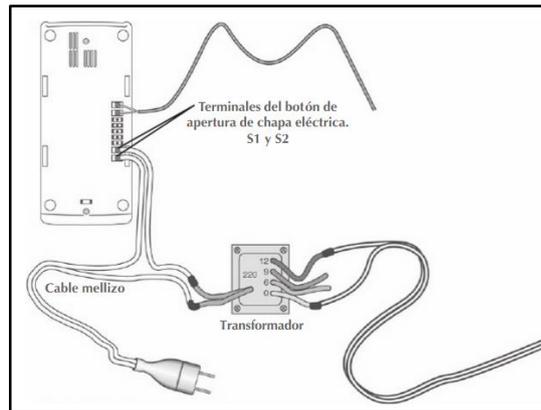
Ilustración 52 Cableado de la estación interna con el enchufe.



Fuente: (Paeba-Peru, 2008)

7.- Conectar a los terminales del transformador (0 y 12 V) el cable mellizo N°18.

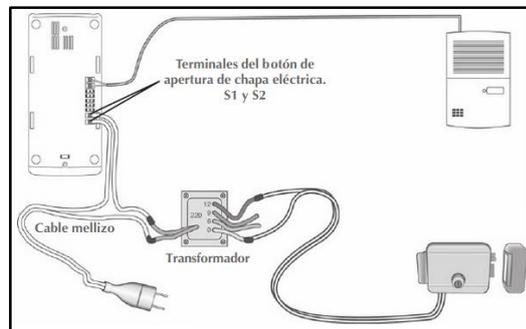
Ilustración 53 Cableado del transformador al intercomunicador interno



Fuente: (Paeba-Peru, 2008)

8.- Conectar el extremo del cable mellizo a los terminales de la chapa eléctrica.

Ilustración 54 Conexión del intercomunicador con la chapa eléctrica.



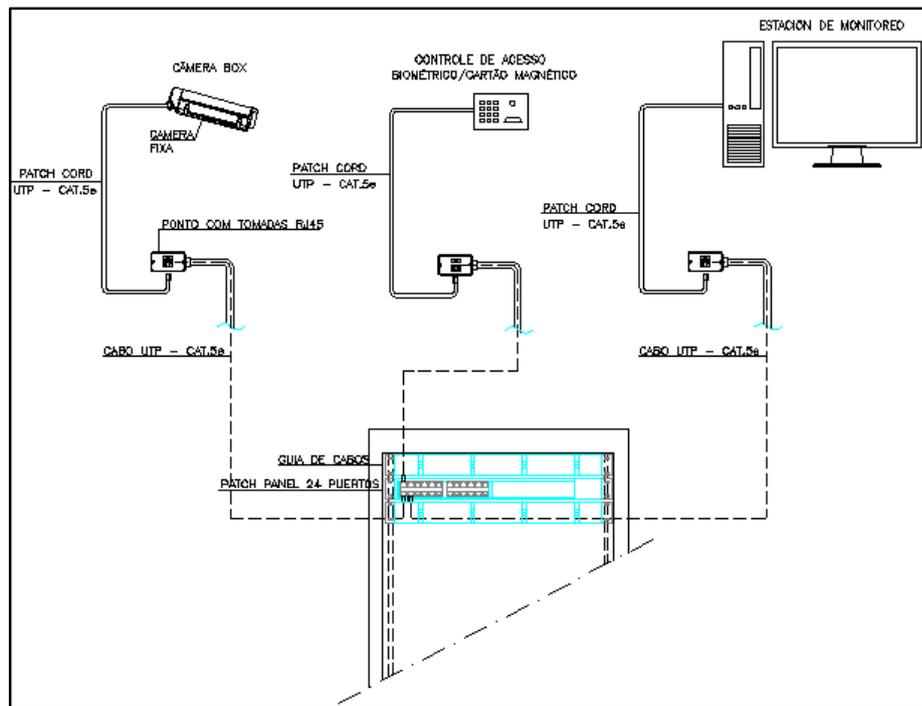
Fuente: (Paeba-Peru, 2008)

Para comprobar la instalación, pulsa el botón de llamada del portero (Doorstation). En la estación interna (Roomstation) debe producirse un timbre o sonido de llamada.

Levantar el micro teléfono y hablar con la persona que llama. Si la comunicación es posible, probar el funcionamiento de la chapa eléctrica.

## 2.22. SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO TV

Ilustración 55: Sistema de circuito cerrado TV



Fuente: El autor

Un sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV), es la que le llegan señales de forma privada a uno o más receptores de televisión. (Martin, Instalaciones Domóticas, 2010, pág. 143)

Estos son implementados e instalados en lugares públicos, privados, en entornos del sector terciario, para la visualización o supervisión de personas, animales, como también en el cuidado de máquinas, donde los CCTV son más implementados es en instalaciones de seguridad y vigilancia.

## 2.22.1. PARTES DE UN CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN (CCTV)

- **Cámara**

Diseñada para recibir o captar la señal de video en el circuito o sistema, está formada por la estructura o carcasa y el lente, este último varía depende la calidad de la cámara. (Martín, Instalaciones Domóticas, 2010, pág. 143)

Ilustración 56 Cámara (Cuerpo y Lente).



Fuente: (Martín, Instalaciones Domóticas, 2010)

### a) El Cuerpo

En su interior está conformado de la parte electrónica y procesamiento de la señal de video, también se encuentra los conectores de cable de poder y de distribución para audio y video. (Martín, Instalaciones Domóticas, 2010, pág. 144)

Ilustración 57 Panel de conexiones de la cámara.



Fuente: (Martín, Instalaciones Domóticas, 2010)

## **b) El Lente**

Permite captar todo lo que pasa en su exterior, son los ojos de la cámara parte muy importante del CCTV, el lente varía según la necesidad del usuario, se adapta a lo que más le convenga.

Ilustración 58 Diferentes lentes para cámaras de CCTV.



Fuente: (Martin, Instalaciones Domóticas, 2010)

## **2.22.2 TIPOS DE CÁMARAS**

Hay gran cantidad de tipos de cámaras todas varían depende la necesidad de su usuario, pueden captar señales en blanco / negro y color, entre ellas tenemos:

### **a) Cámaras Fijas**

Este tipo de cámara siempre tiene como misión de vigilancia un punto concreto o fijo, imposibles de mover, como están conformadas de motores de rotación, su instalación son sobre soportes, paredes o techos.

Están conformadas por una carcasa fuerte ya que por razones meteorológicos y ambientales, se encuentran vulnerables a su deterioro.

Ilustración 59 Soportes y carcasa de protección para cámaras fijas.



Fuente: (Martín, Instalaciones Domóticas, 2010)

### b) Cámaras Motorizadas

Parecidas a las cámaras fijas en su instalación, estas tienen un soporte motorizado que permite su posición a distancia desde una unidad de control.

A diferencia con las anteriores su sistema de rotación tiene su propio cableado.

Ilustración 60 Sistema de posicionado motorizado para cámaras CCTV.



Fuente: (Martín, Instalaciones Domóticas, 2010)

### c) Cámaras de Infrarrojos

Las cámaras infrarrojas son con diseños o diseñadas para visión nocturna, también constan de una matriz de diodos de alta luminosidad que a su vez permite observar una luz infrarroja y facilita la visión en condiciones de 0 luminosidad, extremadamente oscura.

Ilustración 61 Cámara de infrarrojo



Fuente: (Martin, Instalaciones Domóticas, 2010)

#### d) Cámaras Domo

Las cámaras domo son móviles, su tamaño es pequeño un poco discreto, su modelo está diseñado para instalarlas en el interior de las edificaciones.

Su carcasa está diseñada de forma semiesférica para una mejor visión, traen también como las anteriores un soporte como base para fijarlas sobre los techos o paredes, su posición depende del criterio o conveniencia del usuario.

Ilustración 62 Cámara Domo



Fuente: (Martin, Instalaciones Domóticas, 2010)

#### 2.22.3. MONITORES

Son los dispositivos por los que se muestra la imagen captada por las cámaras. (Martin, Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios, 2008, pág. 137) Se diferencian de los receptores de TV comerciales en lo siguiente:

- No disponen de sintonizador de canales.
- Permiten visualizar las imágenes captadas por diferentes cámaras de forma secuencial.

- Se pueden hacer cuadrantes para visualizar las señales de varias cámaras a la vez.
- Los monitores para instalaciones CCTV deben ser robustos ya que algunos de ellos deben estar trabajando las 24 horas del día.

Anteriormente los monitores eran grandes o cuadrados de tipos tubos rayos catódicos.

CTR (tubo rayo catódico), en la actualidad ya son reemplazados por los monitores tipos planos de tecnología LDC.

Ilustración 63 Monitores



Fuente: (Martin, Instalaciones Domóticas, 2010)

### 2.22.2. PROCESADOR DE VIDEO.

Estos se instalan en circuitos avanzados, reciben todas las señales de las cámara y las envían a los monitores depende del circuito o sistema que esté conectado. (Martin, Infraestructuras comunes de telecomunicacion en viviendas y edificios, 2008, pág. 137)

Ilustración 64 Procesador de video



Fuente: (Martin, Infraestructuras comunes de telecomunicacion en viviendas y edificios, 2008)

Disponen de función quad. Por medio de este sistema permite dividir la pantalla o monitor en cuatro para captar la imagen de diferentes canales o puntos.

En estos se permite ser conmutador de señal (switches), ya que a través de su programa de botones, el cliente puede señalizar y observar el canal que el desee.

Suelen estar diseñados para conexiones de videograbadoras.

### 2.23. SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIO

(Circuito cerrado de televisión y seguridad electrónica por Julián Rodríguez Fernández) Estos están catalogados como sistemas de protección pasiva, es decir que su principal objetivo no es la lucha contra el fuego, sino más bien están diseñados fundamentalmente para prevenir los incendios, evitar su propagación, alertar de manera óptima, temprana a personas u ocupantes.

Como una de sus principales objetivos es reducir las consecuencias devastadoras de un incendio sobre vidas y propiedades.

En algunos casos es prioridad su instalación ya sea esta en instalaciones residenciales, comercial e industriales.

Ilustración 65 Sistema de alarma contra incendio.

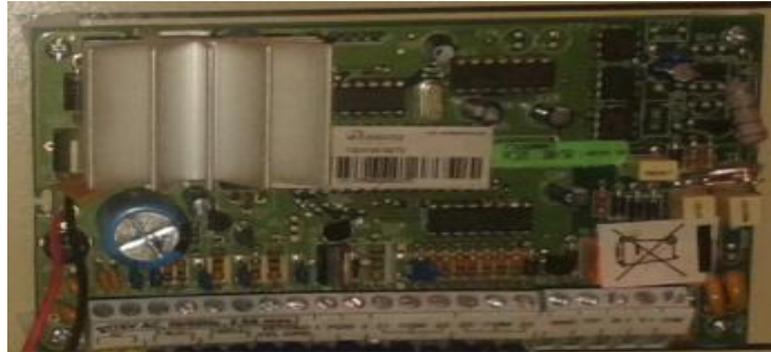


Fuente: El autor

#### 2.23.1. PLACA BASE

No es más que la tarjeta del sistema impresa, en esta se encuentran los componentes electrónicos que forman parte de la central, está ubicada en la parte interna cubierta por plástico o metal, en la placa base se encuentran los conectores para la instalación de componentes o detectores que se requiera en la instalación.

Ilustración 66 Placa base



Fuente: El autor

- **Microprocesador**

Es electrónico cuya función es recibir y procesar toda la información que viene de los sensores, para enviar toda la información a receptores, se puede decir que es el cerebro del sistema por su funcionamiento, hay diversos tipos de microprocesadores dependiendo de su características o tecnología será su capacidad y posibilidad de configuración.

- **Memorias**

Están integradas a las placas bases en esta se almacenan las instrucciones y configuraciones del sistema de detección.

### **2.23.2 TECLADO O PANEL DE CONTROL**

Se ubican generalmente en la parte delantera del sistema ya que es importante su visualización, están conformadas por display, teclas alfanuméricas e indicadores luminosos.

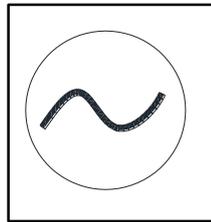
Es utilizada para darle encendido o apagado a la instalación de alarma y programar las funciones del sistema como también su estado.

### 2.23.3 FUENTE DE ALIMENTACIÓN

Es muy importante su función, necesaria para el funcionamiento del sistema, consta de un transformador y un rectificador que transforma la tensión eléctrica suministrada de la red eléctrica de (120-240 voltios) en la tensión de funcionamiento del sistema que por lo general es de (12-24 voltios).

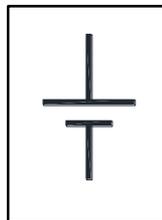
Cuando un sistema es muy numeroso de dispositivos o es muy elevado resulta necesario fuentes de alimentación alternas, estas suelen estar distribuidas por plantas.

Ilustración 67 Símbolo de la fuente de alimentación de corriente alterna



Fuente: El autor

Ilustración 68 Símbolo de la fuente de alimentación de corriente continua



Fuente: El autor

### 2.23.4. BATERÍAS

Por seguridad se encuentran en el interior del sistema para prevenir cualquier falla en el suministro de eléctrico ordinario, también se le puede anexar baterías secundarias al sistema durante un periodo de tiempo determinado.

Ilustración 69 Batería.



Fuente: El autor

El nivel de tensión varia depende de su uso hay baterías de (6-12-24 voltios), pero para las instalaciones normales de sistemas de seguridad suelen ser de 12 voltios con intensidades que oscilan entre 2.2 y 26 voltios.

#### **2.23.5. DETECTORES AUTÓMATAS Y PULSADORES MANUALES**

##### **Detectores de Humo**

Son detectores sensibles a los humos visibles, por lo que están diseñados para detectar un incendio de evolución lenta en sus primeras fases.

Su funcionamiento se basa en una cápsula interna que contiene un diodo semiconductor que emite luz de forma intermitente hacia un fototransistor.

Cuando las partículas de humo penetran en el interior del sensor interrumpen el haz de luz y hacen que se active el detector, enviando la señal correspondiente a la central.

Los detectores de humos ópticos se utilizan en lugares donde el material inflamable desprende humo y gases propios de la combustión antes que las llamas, como por ejemplo en las proximaciones de equipos e instalaciones eléctricas, almacenes de combustibles prensados o áreas de fabricación.

Ilustración 70 Detector de humo.



Fuente: El autor

- **Detectores de temperatura o térmicos**

Los detectores de temperatura, también denominados detectores térmicos, basan su funcionamiento en la gran variación de temperatura ambiente.

Ilustración 71 Sensor de temperatura



Fuente: El autor

### **2.23.6. ESTACIONES MANUALES DE INCENDIOS.**

Los pulsadores o estaciones manuales están diseñados para ser activados en caso de incendios, apretando un botón o tirando de una palanca.

Al ser activado este manda una señal automáticamente al panel de control o central, algunos pulsadores tienen una llave para poder reactivarlos después de haber sido activados ubicándolos en el sitio correcto y resetearlos respectivamente.

### Ilustración 72 Estaciones manuales de incendios



Fuente: El autor

#### **2.23.7. RED DE DISPOSITIVOS DE AVISO.**

Conocidas como las salidas del sistema están encargadas de recibir la información de la central y accionarlas para las que han sido diseñadas.

Los actuadores o dispositivos de aviso y ópticos son:

- Alarmas
- Sirenas
- Campanas
- Bocinas

### Ilustración 73 Dispositivo de aviso y señalización.



Fuente: El autor

Los dispositivos de señalización son:

- Flashes
- Señales indicadoras luminosas.

### **2.23.8 DISPOSITIVOS DE CONTROL**

Son dispositivos auxiliares, operan automáticamente cuando se encuentra cualquier condición anormal o cambios de estados estos puedes provocar:

- Activación bombas contra incendios.
- Desactivación de ascensores.
- Activación de sistemas de presurización de escaleras.
- Activación de sistemas de humos.
- Liberación de puertas de evacuación.
- Activación de sistemas de extintores de incendios.

### **2.24. CERCO ELÉCTRICO**

Cuando hablamos de una cerca eléctrica nos referimos a un sistema compuesto por cuatro partes.

- 1.- Electrificador.
- 2.- Toma de tierra.
- 3.- Aislador
- 4.- Alambre

#### **2.24.1. ELECTRIFICADOR DE CERCAS ELÉCTRICAS**

Un cercado eléctrico está formado por un energizador o pulsador, el cual debe ser alimentado por una fuente de energía que puede ser la red eléctrica convencional, un acumulador o batería. El pulsador lo que hace es elevar el voltaje a niveles de 5000 a 9000 voltios pero con niveles de energía muy bajos lo que solamente provoca un “choque” eléctrico sin peligro para quien lo recibe. Para que este efecto de “choque” funcione deberá de haber una conexión directa a tierra, de ahí que el otro elemento importante del sistema es la conexión a tierra, la cual deberá ser muy firme y el terreno deberá tener un nivel de conductividad aceptable, de ahí que se recomienda que este húmedo. El último elemento del cercado eléctrico es el alambre o hilos de corriente que serán quienes lleven los “pulsos” de corriente a todo lo largo del cerco.

Ilustración 74 Cerco eléctrico



Fuente: El autor

En el momento en que el animal toca el cerco eléctrico recibe una descarga eléctrica, la cual la asocia como un golpe y reacciona en consecuencia. El periodo de aprendizaje es muy corto y después de dos o tres “golpes” respetan el cercado.

Ilustración 75 Banco de prueba cerco eléctrico



Fuente: El autor

#### **2.24.2. INSTALACIÓN CORRECTA DE UN CERCO ELÉCTRICO- PLANEACIÓN Y PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN**

Para que la corriente circule, debemos enterrar una varilla de cobre a un metro de profundidad. A esta se le conecta un cable que sale del aparato. Debemos procurar que el alambre del cerco no tenga contacto con la tierra ni con los postes, para evitar que la corriente se pierda a tierra.

La distancia entre los postes puede variar entre seis y veinte metros, según la forma del terreno y la especie animal. La instalación de los aisladores se hace al mismo tiempo que se tiende el alambre, procurando que éste quede bien estirado.

### **Recomendaciones para la instalación de la puesta a tierra**

**Suelos muy húmedos:** En zonas con lluvias suficientes, la humedad del suelo permitirá una buena conducción de la energía y por eso es suficiente una pequeña varilla de conexión a tierra. Esta varilla alcanza normalmente una profundidad de 30 centímetros y puede servir en el caso de los pulsadores portátiles como soporte para tal.

**Suelos poco húmedos:** En estos casos se recomienda una conexión a tierra que sea profunda. Para esto son adecuados los tubos galvanizados de 25mm de diámetro. Su longitud puede variar entre uno y tres metros, incluso más. Lo importante es que estas conexiones a tierra alcancen las capas húmedas del suelo.

**Suelos casi secos:** En un caso así hay que trabajar con conexiones a tierra en cero. Para esto se clavan en el suelo de tres a cinco tubos galvanizados o varillas de cooperweld 5/8", con una distancia de tres a cinco metros, o en todo caso por lo menos la distancia equivalente a su propia longitud. Como regla empírica se recomienda una varilla por cada Joul del energizador. (Los energizadores o "pulsadores" se clasifican por su "potencia" en Joules).

**Zonas áridas:** Si usted vive en un lugar así, no puede usar la tierra como conductor. La tiene que sustituir por un segundo alambre, (el primero es el que conduce la energía).

### **2.24.3. PARTES DE UN CERCO ELÉCTRICO Y SUS FUNCIONES**

#### **Electrificador**

Es la parte central del cercado eléctrico es un pequeño pulsador, que puede funcionar por medio de baterías, acumuladores, corriente alterna y también por medio de energía solar. Se produce un impulso eléctrico de 1/20 de Joule hasta 3 Joules. La

duración del impulso es de aprox. 0.5 seg. Y el intervalo entre cada pulsación es de aprox. 1 seg. De esta manera se tienen unas 40 pulsaciones por minuto. Según el tipo de aparato pulsador, se pueden proveer de energía cercos de una longitud de 3 a 100 Km.

Ilustración 76 Electrificador de la cerca eléctrica



Fuente: El autor

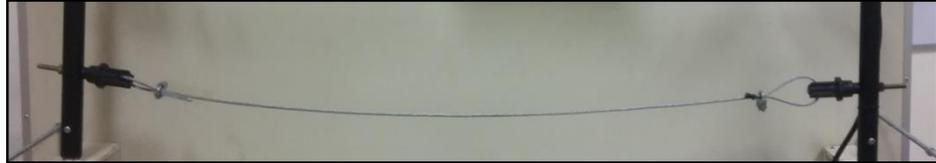
- **Ventajas de un cerco eléctrico**
  - Bajo costos.
  - Fáciles de construir con materiales livianos.
  - De fácil mantenimiento.
  - Larga duración.
  - Permite instalar cercas móviles y temporales.
  - Aisladores de tensión para aumentar su vida útil.
  - Los materiales para su instalación son más fáciles de transportar.
  - Dan mejor presentación y estéticamente son mejores.

Hay que recalcar que los cercos eléctricos fueron implementados y diseñados para granjas, como cercas para los rebaños, debido a su buen servicio en la actualidad se la utiliza también como nivel de seguridad para residenciales o cualquier estructura que se desee proteger o resguardar

- **El alambre**

El alambre es de acero con unas características como la del triple galvanizado de 2,5 mm calibre 12,5 mm es el más adecuado para las cercas.

Ilustración 77 Alambre del cerco

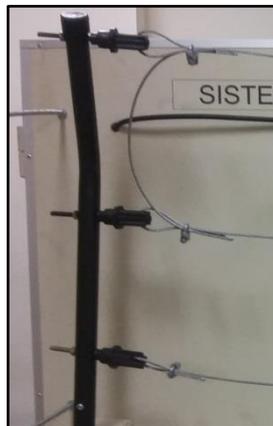


Fuente: El autor

- **Aisladores esquineros y terminal**

Como su palabra mismo lo dice sirve para aislar la tensión y evitar cortos y choques entre sí.

Ilustración 78 Aislador esquinero



Fuente: El autor

## **CAPÍTULO III DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL BANCO**

### **3.1. DISEÑO DEL BANCO DE INSTALACIONES CIVILES.**

En esta sección se detallara las gestiones que se tuvo realizar para llevar a cabo este proyecto, se detallara como se inició el diseño de los tres bancos de instalaciones, y también la construcción de estos tres bancos de instalaciones.

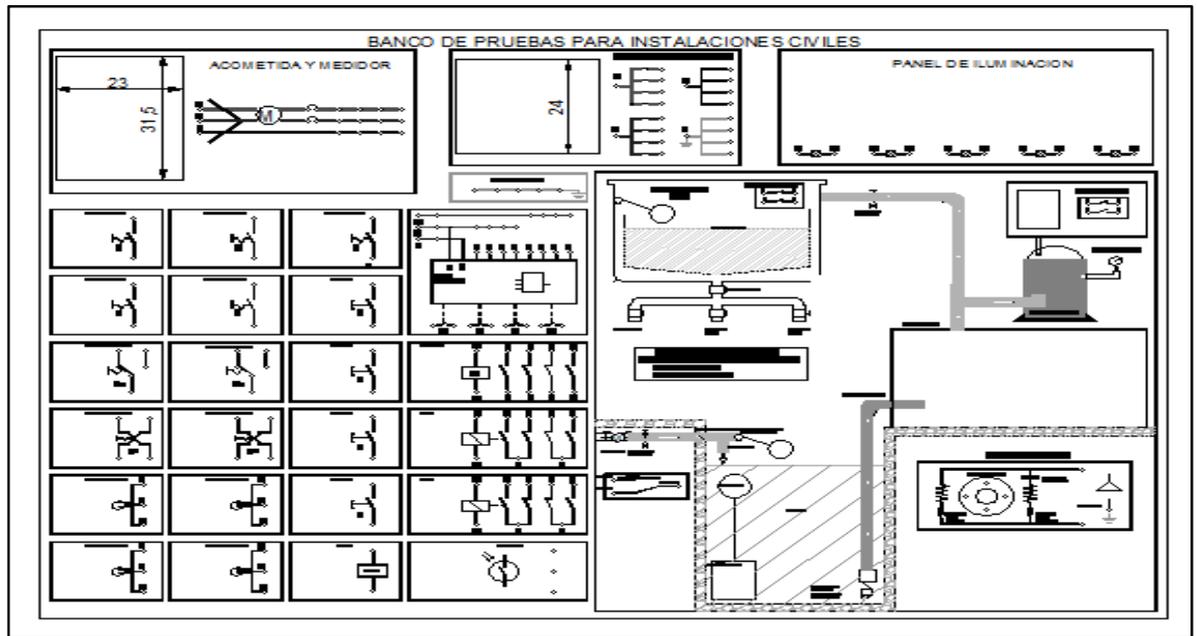
Se observara todo lo que realizo para ejecutar el proyecto. Una de las bases importantes es tener claro que equipos hay que obtener para realizar un diseño a lápiz. Es necesario obtener todos los equipos para poder ir tomando las medidas a escala de cada equipo o elemento.

### **3.2. DISEÑO DE CADA UNO DE LOS TABLEROS EN AUTOCAD.**

Una vez tomada las medidas reales, procedemos a pasarlas en AutoCad, es importante tener todas las medidas e ingresarlas al programa.

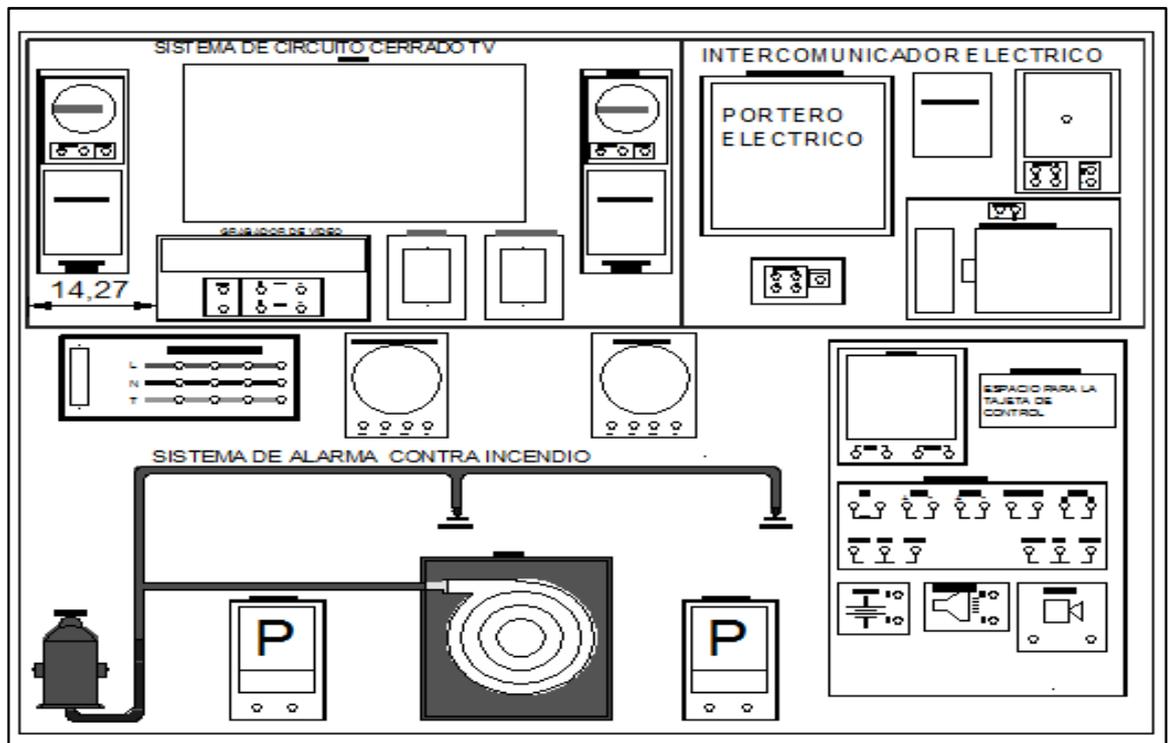
Ya ingresadas todas las medidas de los equipos en AutoCad, de aquí podremos hacer dos cosas muy importantes, la disposición de los equipos en el tablero, y de aquí también saldrá las medidas del tablero.

Ilustración 79 Disposición de los equipos en el banco de pruebas



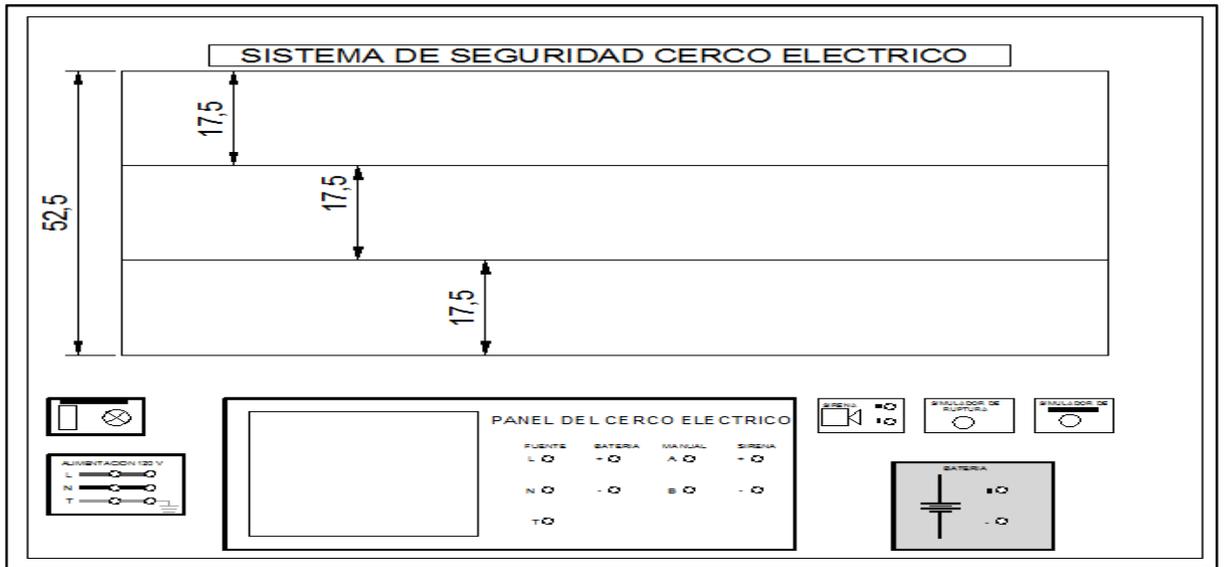
Fuente: El autor

Ilustración 80 Disposición de los equipos en el banco de CCTV y sistema contra incendio.



Fuente: El autor

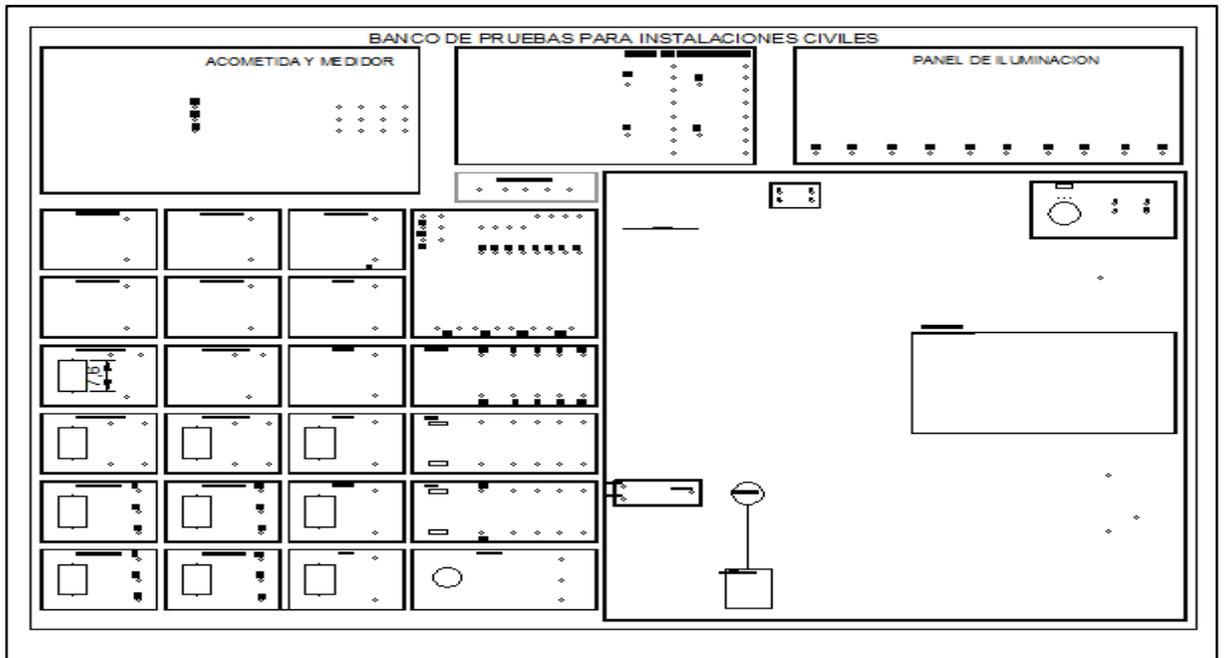
Ilustración 81 Disposición de los equipos de cerco eléctrico.



Fuente: El autor

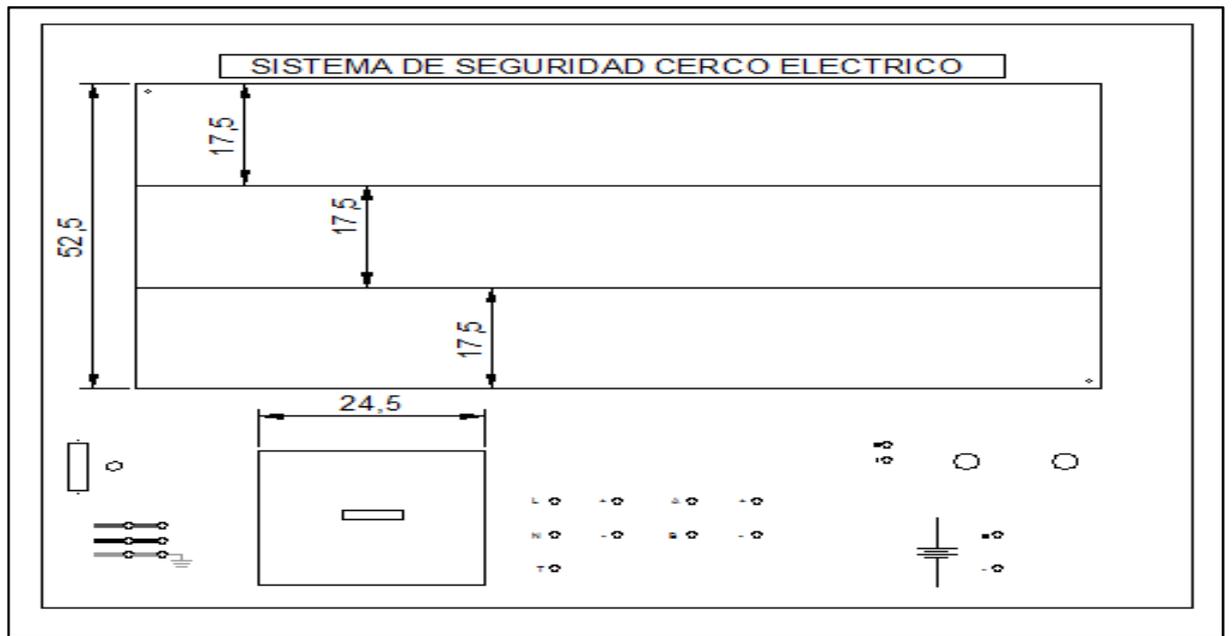
Algo importante además de la ubicación de los equipos, es dejar unas aperturas para la entrada y salida de los conductores.

Ilustración 82 Plano de los terminales de cada uno de los equipos y accesorios.



Fuente: El autor

Ilustración 83 De los terminales y espacios para entradas y salidas de cables.



Fuente: El autor

En la ilustración 83 se observa que se ha dejado orificios para cada uno de los equipos y accesorios, esto se ha realizado en cada uno de los bancos.

### 3.3. CONSTRUCCIÓN DE CADA UNO DE LOS BANCOS DE INSTALACIONES

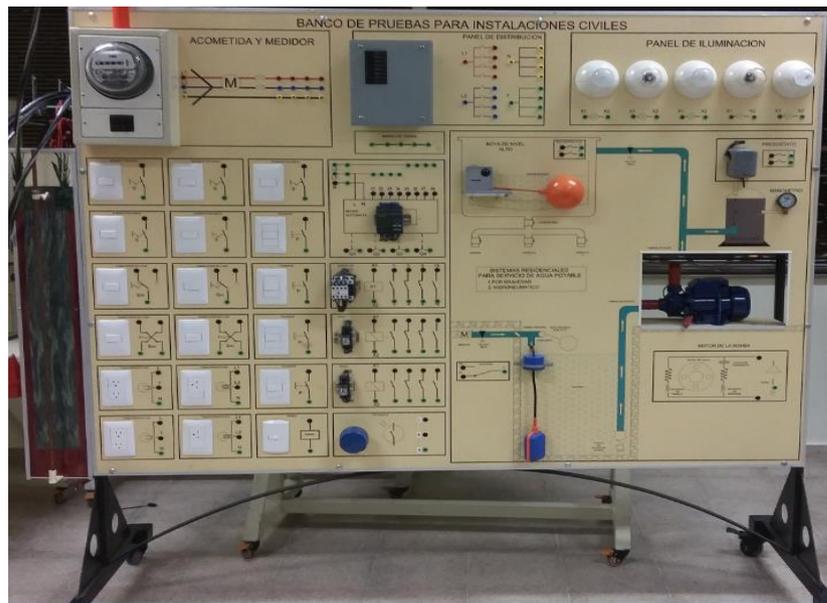
Para poder construir cada banco primero se imprimió a escala el diseño en caso del banco de instalaciones civiles tiene medidas de (2,03\* 1.50) m, luego esto que sirvió de plantilla para poder hacer los trazados y los agujeros.

El tablero de CCTV y Sistema contra incendio y de cerco eléctrico de medidas (1,25\*1,00) m. Esto se realizó con lámina de acero de 3mm cada tablero con pintura de fondo amarillo sintético, además provisto de láminas de alimentación y porta alimentadoras para el tablero de instalaciones.

### 3.4. SERIGRAFÍA DE CADA UNO DE LOS BANCOS DE INSTALACIONES

Ahora se procede al laminado de cada uno de los bancos en el cual llevara simbología, signos, e imágenes, líneas, colores y demás imágenes. Esto lleva medidas reales.

Ilustración 84 Banco de instalaciones civiles y su serigrafía



Fuente: El autor

Ilustración 85 Banco de CCTV y sistema contra incendio



Fuente: El autor

### **3.5. MONTAJE DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS EN LOS TRES TABLEROS DE INSTALACIONES**

#### **3.5.1. EQUIPOS DE MEDICIÓN Y PROTECCIÓN**

En esta sección contamos con un medidor electromecánico junto con su simbología y sus terminales a borneras.

También consta de una caja de disyuntores o breakers cada uno de 15 A / 1 polo, y todos sus terminales a borneras.

Y consta de un panel de iluminación con sus terminales a borneras.

Ilustración 86 Equipos de medición y protecciones.



Fuente: El autor

#### **3.5.2. EQUIPOS DE CONTROL Y ACCIONADORES**

En este módulo encontramos interruptores simples, conmutadores de 3 y 4 vías y pulsadores, los cuales nos permitirán controlar cualquier dispositivo o equipo conectándolo a sus entradas.

Además de tener un dimmer con este podemos hacer regulación de la iluminación o de un motor controlar la velocidad.

Contamos con tomacorrientes de (120/240) voltios, cada uno de sus terminales a borneras.

Ilustración 87 Módulo de dispositivos de control



Fuente: El autor

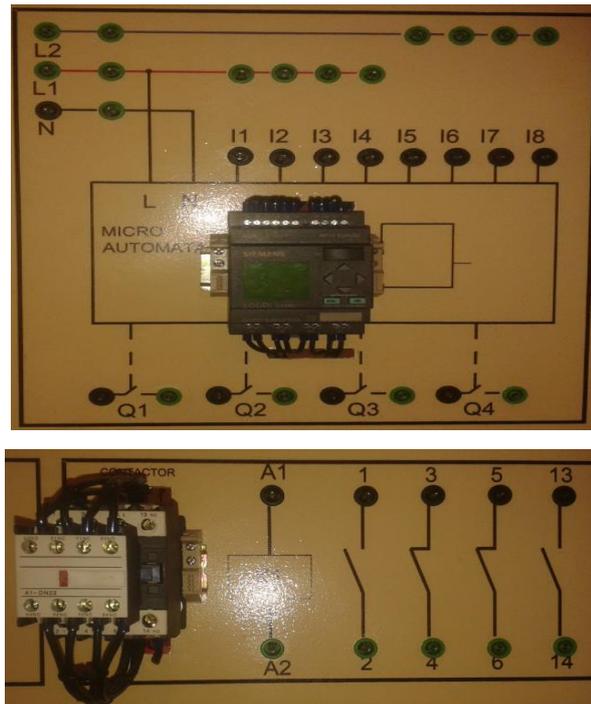
### 3.5.3. LOGO!® Y DISPOSITIVOS DE ACCIONAMIENTO E ILUMINACIÓN

En este banco encontramos un equipo inteligente y programable en el cual podemos realizar varias prácticas con un software logo soft y conectar a cualquier equipo del tablero. Todos sus terminales están a borneras.

Contamos con un contactor electromecánico con sus contactos auxiliares (NO/NC), y con dos relés encapsulados igual todos sus terminales a borneras.

Tenemos por ultimo una fotocélula, igual todos sus terminales a borneras.

Ilustración 88 Modulo de Logo y dispositivo de accionamiento

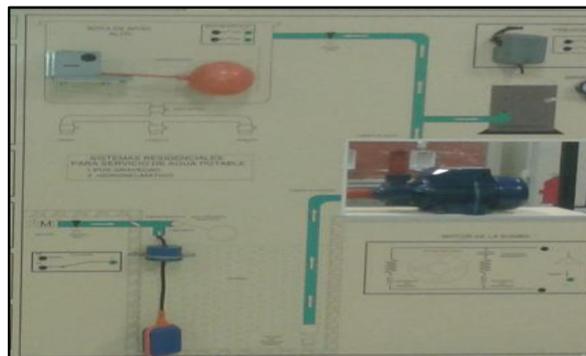


Fuente: El autor

### 3.5.4. SISTEMA DE AGUA POTABLE (HIDRONEUMÁTICA Y GRAVEDAD)

En esta sección encontramos dos sistemas (hidroneumática y gravedad), por hidroneumática tenemos instalado un flotador eléctrico el cual está compuesto por contactos (NO/ NC), el cual tiene una bomba de ½ hp instalada. Para el sistema por gravedad tenemos una boya de nivel alto el cual servirá de sensor para mandar a activar la bomba. También contamos con un presostato en cual está instalado de manera simbólica a un tanque de presión.

Ilustración 89 Módulo del sistema de agua potable



Fuente: El autor

### **3.5.5. EQUIPOS INSTALADOS EN EL SISTEMA DE CCTV.**

Para este sistema tenemos una pantalla en la cual podemos visualizar las imágenes captadas por las dos cámaras que van conectadas a un DVR.

En este sistema se ha hecho lo posible que sus terminales vayan a borneras. Además de contar con dos tomacorrientes para la alimentación de las cámaras. Y dos cables manhattan para la comunicación DVR-Monitor.

Ilustración 90 Sistema de CCTV



Fuente: El autor

### **3.5.6. EQUIPOS INSTALADOS PARA EL SISTEMA DE INTERCOMUNICADOR ELÉCTRICO**

Para este módulo tenemos un sistema básico de intercomunicador eléctrico el cual consta de un intercomunicador interno y externo todos sus terminales van a borneras. También se ha instalado una chapa eléctrica.

Además de contar con un tomacorriente que servirá para alimentar la base del intercomunicador externo.

Ilustración 91 Intercomunicador eléctrico



Fuente: El autor

### 3.5.7. EQUIPOS INSTALADOS PARA EL SISTEMA CONTRA INCENDIO

Este es un sistema dinámico en el que se puede instalar varios sensores. Este consta de una tarjeta de control el cual va conectado a un teclado en el cual podremos programar los sensores por zonas tal como el accionador, sensor de temperatura y de humo.

Además de contar con una batería en caso de haber interrupción de la red eléctrica, tiene como elementos de pánico una sirena y corneta.

Ilustración 92 Equipos del sistema contra incendio



Fuente: El autor

### 3.5.8. EQUIPOS INSTALADOS PARA EL SISTEMA DE CERCO ELÉCTRICO

Este es un sistema básico de cerca eléctrica cuenta con un electrificador de 6000 voltios, y sistemas de alarma como la sirena y corneta.

Además para la simulación de corte y contacto tenemos instalados dos pulsadores, conjuntamente con dos contactores que nos servirán de accionamientos para simular la falla al momento de manipular la cerca o en caso de corte de la cerca.

Ilustración 93 Equipos del cerco eléctrico



Fuente: El autor

### 3.6. INVENTARIO DE EQUIPOS DE LOS TRES TABLEROS DE INSTALACIONES.

#### 3.6.1. BANCO DE INSTALACIONES CIVILES – MÓDULO 1

Ahora se enumerar cada equipo instalado en el banco de instalaciones civiles.

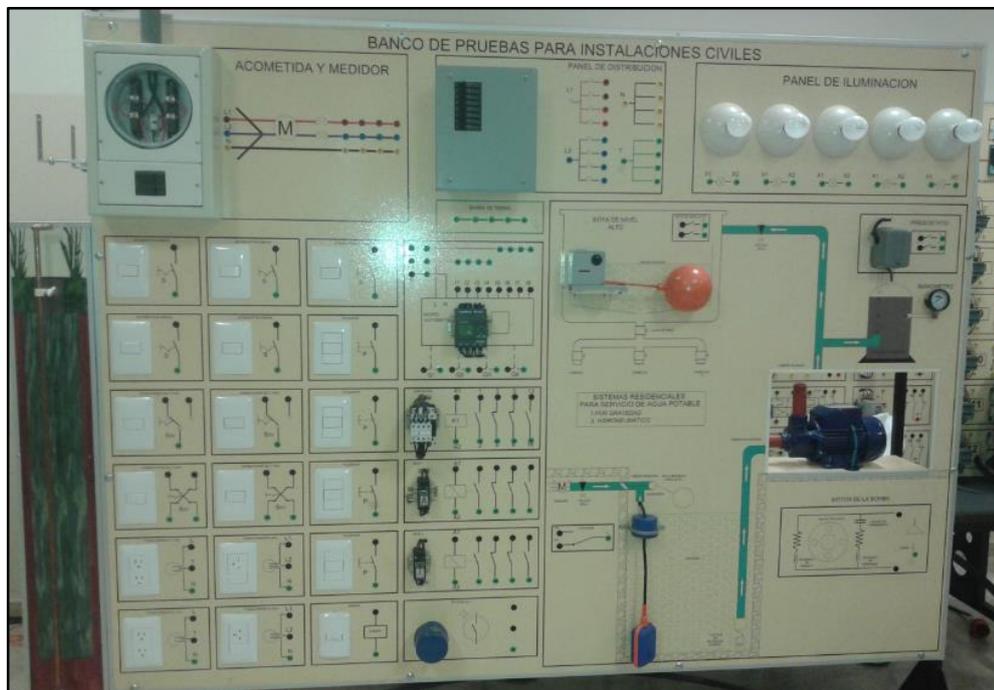
Tabla 4 Elementos que conforman el banco de instalaciones civiles – módulo 1

Ítem	Descripción	Cantidad
1	Base socket	1
2	Medidor	1
3	Caja de breakers	1
4	Disyuntores de 15 A.	8
5	Focos de 100 W	5
6	Interruptor simple	5
7	Pulsadores	5

8	Conmutador de 3 vías	2
9	Conmutador de 4 vías	2
10	Tomacorriente de 120 V	2
11	Tomacorriente de 220 V	2
12	Dimmer	1
13	Fotocélula	1
14	Contactador	1
15	2 Relés encapsulado	2
16	Flotador eléctrico	1
17	Presostato	1
18	Bomba de agua	1
19	Flotador manual	1
20	Logo (PLC)	1

Nota: El listado expuesto indica los materiales utilizados en el módulo 1 que conforma el banco de pruebas para instalaciones civiles

Ilustración 94 Banco de Instalaciones civiles



Fuente: El autor

### 3.6.2 INVENTARIO DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS DEL SISTEMA DE CCTV Y SISTEMA CONTRA INCENDIO.

Se enumera cada uno de los equipos instalados en el banco:

Tabla 5 Elementos que conforman el banco de instalaciones civiles – módulo 2

Ítem	Descripción	Cantidad
1	Monitor	1
2	Cámaras	2
3	DVR	1
4	Terminales manhattan	2
5	Fuentes de alimentación de 12 V	2
6	Intercomunicador eléctrico	1
7	Cámara del intercomunicador	1
8	Chapa eléctrica	1
9	Fuente de alimentación	1
10	Breaker	1
11	Sensor de temperatura	1
12	Sensor de humo	1
13	Pulsadores manuales	2
14	Keyboard	1
15	Tarjeta de control	1

Nota: El listado expuesto indica los materiales utilizados en el módulo 2 que conforma el banco de pruebas para instalaciones civiles

Ilustración 95 Banco de pruebas del sistema de CCTV, IE; SCI



Fuente: El autor

### 3.6.3. INVENTARIO DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS DEL SISTEMA DE CERCO ELÉCTRICO

Se enumerar cada uno de los equipos del cerco eléctrico:

Tabla 6 Elementos que conforman el banco de instalaciones civiles – módulo 3

Ítem	Descripción	Cantidad
1	Elevador de voltaje de 6000 V	1
2	2 Parantes	2
3	Cable bujía	1
4	Breaker	2
5	Luz piloto	2
6	2 Pulsadores	1
7	Batería	1
8	Sirena	1
9	Corneta	1

Nota: El listado expuesto indica los materiales utilizados en el módulo 3 que conforma el banco de pruebas para instalaciones civiles.

Ilustración 96 Banco de pruebas del sistema de cerca eléctrica



Fuente: El autor

## **CAPÍTULO IV MANUAL DE PRÁCTICAS**

### **4.1. GUÍA DE PRÁCTICAS PARA PRUEBAS DEL BANCO**

- 1.- **PRÁCTICA 1** : Normas de seguridad del banco de pruebas para instalaciones civiles
- 2.- **PRÁCTICA 2** : Protocolos de mantenimiento
- 3.- **PRÁCTICA 3** : Accionamiento de interruptores simples
- 4.- **PRÁCTICA 4** : Conmutadores de 3 y 4 vías
- 5.- **PRÁCTICA 5** : Explicación de funcionamiento de fotocélula y dimmer
- 6.- **PRÁCTICA 6**: Explicación del funcionamiento y accionamiento de (contactores y relés)
- 7.- **PRÁCTICA 7** Explicacion del sistema electrico residencial de agua potable
- 8.- **PRÁCTICA 8**: Diagramas y accionamientos con el micro PLC (logo)
- 9.- **PRÁCTICA 9** : Funcionamiento del sistema de circuito cerrado y TV
- 10.- **PRÁCTICA 10**: Funcionamiento del sistema de intercomunicador electrico
- 11.- **PRÁCTICA 11**: Funcionamiento del sistema contra incendio
- 12.- **PRÁCTICA 12**: Explicacion del sistema de cerco eléctrico

## **4.2. PRÁCTICA N° 1: NORMAS DE SEGURIDAD DEL BANCO DE PRUEBAS PARA INSTALACIONES CIVILES.**

### **4.2.1 DATOS INFORMATIVOS**

**MATERIA:** Instalaciones civiles

**PRACTICA N° 1**

**NÚMERO DE ESTUDIANTES:**

**NOMBRE DOCENTE:**

**TIEMPO ESTIMADO:** 2 horas

### **4.2.2 DATOS DE LA PRÁCTICA**

**TEMA:** Normas de seguridad del banco de pruebas para Instalaciones civiles.

- **OBJETIVO GENERAL:**

Conocer las normas de seguridad existentes para este tipo de elementos del Banco de pruebas de Instalaciones civiles.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Aplicar las normas que se expondrán para el uso de cada elemento que se encuentran instalados en los tres Bancos de pruebas para Instalaciones civiles.

- **MARCO TEORICO**

Conocer el principio de funcionamiento de cada uno de los elementos que se encuentran en los bancos de pruebas para Instalaciones civiles.

- **MARCO PROCEDIMENTAL**

Revisar los elementos del Banco de pruebas de Instalaciones civiles.

Verificar el buen funcionamiento de los elementos del Banco de pruebas para Instalaciones civiles.

Aplicar las normas de seguridad en caso de falla.

- **CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO**

Conocer que función pueden realizar los tres bancos de pruebas para Instalaciones civiles.

Conocer las normas existentes para el manejo de los tres bancos de pruebas.

Manejar con su simbología los elementos del banco de pruebas.

- **RECURSOS UTILIZADOS**

Banco de pruebas para Instalaciones civiles.

Banco de Sistema de seguridad y videovigilancia y sistema contra incendio.

Banco de cerco eléctrico.

Registro para valores teóricos y experimentales.

Cables del laboratorio.

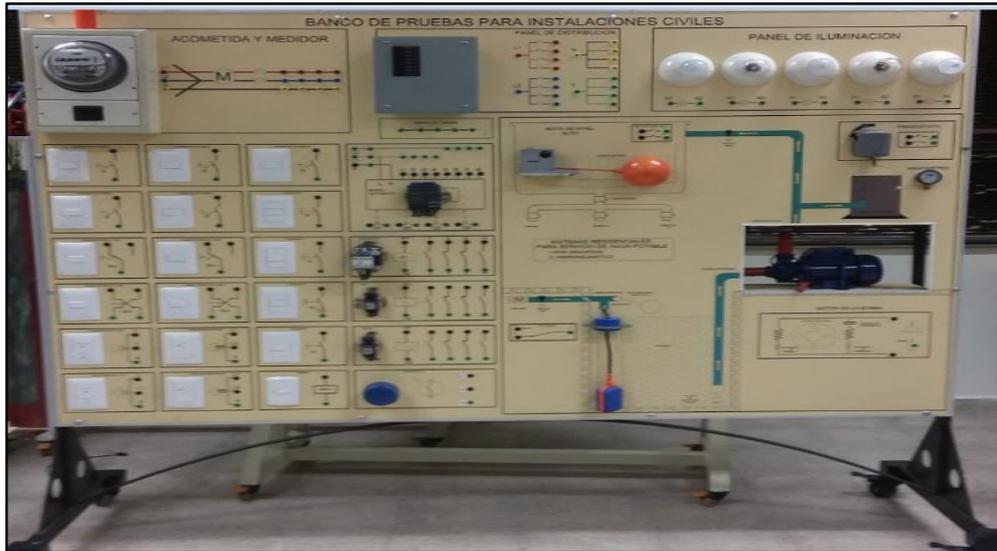
#### **4.2.3. NORMAS DE SEGURIDAD DE LOS ELEMENTOS PRINCIPALES PARA EL BANCO DE PRUEBAS PARA INSTALACIONES CIVILES.**

A continuación se detallara como es el manejo de cada uno de los elementos de este módulo.

Las normas que se deberán tomar en cuenta son las siguientes:

Comprobar que la toma de alimentación principal se encuentre en óptimo estado, no debe de poseer fisuras ni rastros de mal manejo y observar que el aislamiento del dispositivo y del cable conductor no presente aperturas.

Ilustración 97 Banco de pruebas para Instalaciones civiles.



Fuente: El autor

Verificar que el cable no este energizado, eso lo hacemos revisando los breakers principales, del laboratorio.

Observar que el breaker principal este en modo off antes de conectar el cable que alimenta el modulo.

Antes de energizar el modulo asegurarse que el cableado no presente ningún riesgo o hacia los estudiantes ni hacia los equipos.

Asegurarse de que los cables del laboratorio con sus terminales estén en buenas condiciones para no provocar un cortocircuito.

Ilustración 98 Cable de alimentación del módulo de instalaciones civiles



Fuente: El autor

Antes de energizar el banco de prueba asegurar que los cables que serán energizados no tengan contacto directo con partes metálicas expuestas al contacto humano.

Ilustración 99 Base socket y medidor

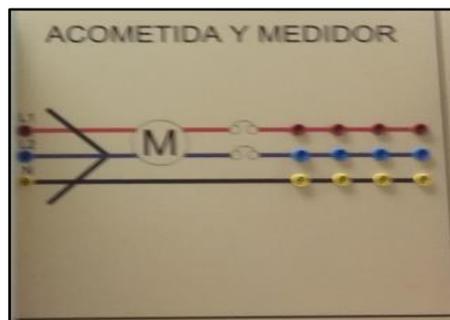


Fuente: El autor.

Como se observa en la figura, se muestra la base socket, el medidor clase 100 -3 hilos y el breaker principal de 20 A dos polos.

Tener en cuenta el breaker principal antes de energizar que no esté roto, y este en modo off.

Ilustración 100 Bornes de alimentación principal



Fuente: El autor

Se observa en la figura las borneras representando a L1, L2, N, además la simbología del medidor y de la acometida.

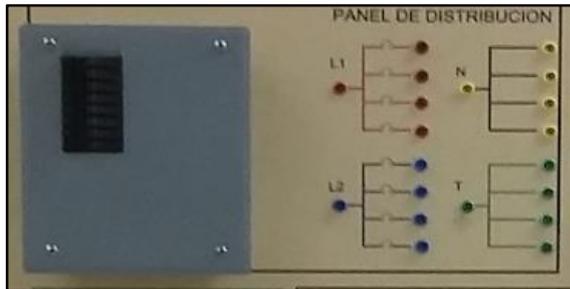
Antes de conectar los cables en los bornes principales medir con un multímetro el voltaje entre líneas y entre línea-neutro. En este caso el modulo trabaja con dos voltajes 120/240 voltios.

Al iniciar una conexión en los bornes se debe comprobar la continuidad entre los que conforman una línea y entre los que conforman el neutro.

Tener en cuenta que voltaje suministrado entre línea 1 (L1) y línea 2 (L2) es de 240 voltios y entre línea1 (L1) o línea 2 (L2) y el neutro es de 120 voltios.

Al concluir una práctica o cualquier demostración que se desarrolle en el banco de pruebas se deben retirar cables conectados en los bornes respectivos.

Ilustración 101 Panel de distribución



Fuente: El autor.

En la ilustración se observa el panel de distribución o también llamado centro de carga que contiene en su interior ocho breakers de 15 amperios a un polo.

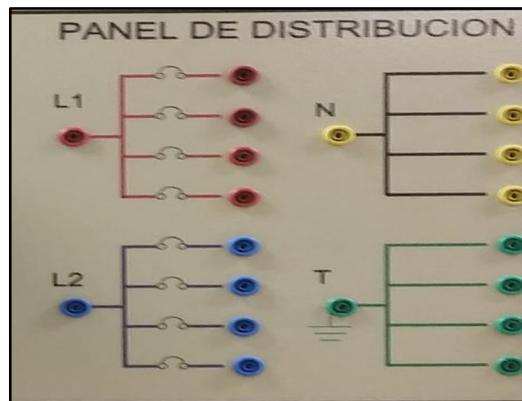
La distribución interna de los breakers se ha realizado de la siguiente manera:

Cuatro breakers para línea 1

Cuatro breakers para línea 2

El panel contiene borneras para neutro y tierra tal como se observa en la figura.

Ilustración 102 Borneras del panel de distribución



Fuente: El autor

Antes de energizar ver que los breakers estén en modo off, y que no estén rotos.

Verificar que no estén conductores en los bornes respectivos, si en el caso de que se encuentren conductores conectados se deben retirar inmediatamente verificando la ausencia d energía.

Ilustración 103 Panel de Iluminación



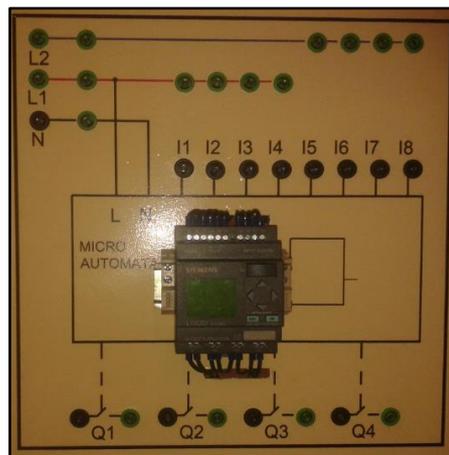
Fuente: El autor.

Este panel contamos con cinco rosetones, cada uno con dos terminales para poder energizar (x1 y x2).

En caso de este panel tener en cuenta la polaridad al energizar los focos.

Internamente el rosetón cuenta con dos partes metálicas que nos indica la polaridad.

Ilustración 104 Logo® PLC



Fuente: El autor

Podemos en la ilustración el Logo!® PLC modelo OBA6 con entradas de alimentación de 120/240 voltios, entradas y salidas digitales (8 IN, 4 OUT).

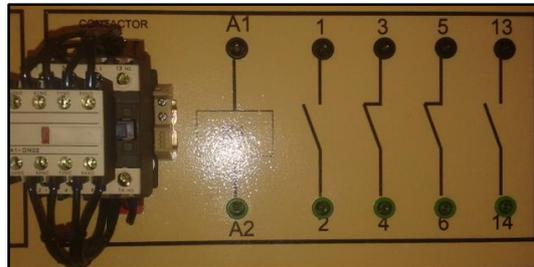
El modo de programación se da dos formas, con el programa de simulación que es el Logo Soft, y de forma directa con los botones del logo.

Para poder manejar este equipo tener en cuenta que tiene dos tipos de alimentación 120/240 voltios, como vemos en la figura tiene para L1, L2 y N.

Al realizar la conexión conocer cómo van conectadas las entradas y salidas esto lo podemos encontrar en el manual del equipo.

Nota: Podemos encontrar más información del Logo!® PLC OBA6 en la sección de anexos.

Ilustración 105 Contactor



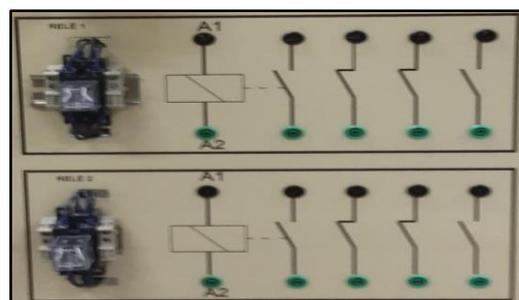
Fuente: El autor

Ahora tenemos el contactor tal como se observa en la figura, el principio de funcionamiento, cuando energizamos la bobina los contactos abiertos se cierran y viceversa dependiendo del modo de conexión. La marca de este contactor es Camsco a 240 voltios y conectados al tablero todos los terminales del contactor tal como podemos observar en la ilustración tenemos (A1, A2) terminales para energizar la bobina del contactor, y los otros contactos (NC y NO), estos son los contactos auxiliares.

Antes de conectar el contactor tener en cuenta el principio de funcionamiento y cómo podemos conectar cada terminal de este.

Nota: Más información encontraremos en el anexo.

Ilustración 106 Relés encapsulados

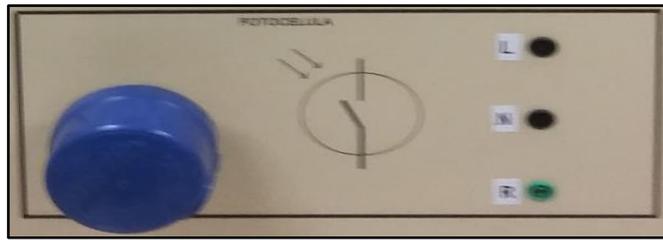


Fuente: El autor

Observamos los relés encapsulados, que tienen la función similar del contactor así mismo dos contactos abiertos y cerrados, y terminales para energizar la bobina del relé.

Tener en cuenta que para energizar necesitamos un voltaje de 120 voltios. La marca del relé encapsulado es Camsco.

Ilustración 107 Fotocélula.



Fuente: El autor

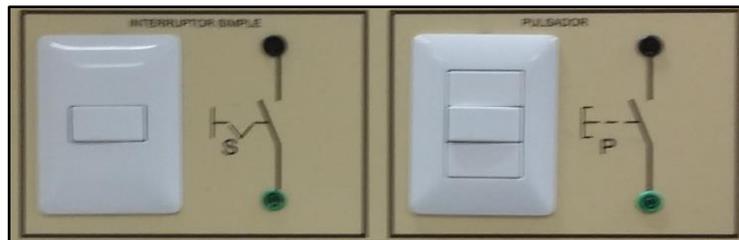
Este elemento es una fotocélula que funciona con radiación solar y envía pulso de corriente a sus contactos para abrir o cerrar dependiendo el ambiente.

Es muy importante conocer el principio de funcionamiento.

Conocer cómo debe ir conectados los terminales.

También se hace fácil el manejo por colores, los colores indican cual es línea, fase y retorno.

Ilustración 108 Interruptor y pulsador



Fuente: El autor

Tenemos los interruptores y pulsadores de marca B-ticino, con estos podemos realizar conexiones de control y accionamiento, tanto constante como el interruptor, como por medio de un pulso mediante el elemento pulsador.

En el módulo tenemos cinco interruptores simples y cinco pulsadores.

Estos pueden soportar los dos voltajes 120/240 voltios.

Para alargar la vida útil de este elemento no rayar ni golpear la carcasa.

No manipular estos elementos con manos mojadas ni por la parte del cableado de este.

#### 4.2.4. NORMAS DE SEGURIDAD DE LOS ELEMENTOS PRINCIPALES PARA EL BANCO DE PRUEBAS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD DE VIDEOVIGILANCIA Y SISTEMA CONTRA INCENDIO.

A continuación se detallara las normas que se deben seguir para el correcto manejo del módulo.

Las normas que se deben seguir para cada elemento y equipo son las siguientes:

Tenemos la toma para la alimentación del módulo tanto para 120/240 voltios, verificar el cable conductor sea el correcto para alimentar este módulo.

Ilustración 109 Módulo de sistema de videovigilancia y sistema contra incendio



Fuente: El autor

Ilustración 110 Toma de alimentación



Fuente: El autor

Ilustración 111 Breaker principal y bornes de alimentación



Fuente: El autor

Tenemos el breaker principal a 120/240 voltios.

Antes de conectar el cable de alimentación verificar que el breaker este en modo off.

Ver que el accionamiento del breaker no este roto.

Como es un breaker sobrepuesto verificar que los conductores de fase y retorno no estén rasgados.

Ilustración 112 Bornes de alimentación del módulo



Fuente: El autor

Verificar continuidad en cada línea sea de línea, neutro y tierra.

Aunque se energice el modulo comprobar tensión con el multímetro.

Quitar los conductores una vez terminada la práctica.

Ilustración 113 DVR HD-104



Fuente: El autor

Tenemos un DVR HD-104 que consta de 4 canales para cámaras alimentado internamente a 24 voltios. En los terminales del módulo tenemos dos terminales de alimentación de 120 voltios reducido a 24 voltios, y cuatro terminales dos para cada cámara.

Tener en cuenta al conectar, y no confundir los terminales, se encuentran debidamente señalizados.

Los terminales de Power son para la alimentación, y las cuatro son para señal de las cámaras.

Ilustración 114 Cámara HIKVISION



Fuente: El autor

En la ilustración tenemos una cámara alimentada a 12 voltios con su propia fuente de alimentación.

Tenemos dos borneras para la señal con su debida polaridad que tiene que seguirse, y un borne metálico para energizar.

Siempre tener en cuenta que al conectar debemos asegurarnos que esté haciendo un buen contacto.

Ilustración 115 Conexión con el cable VGA



Fuente: El autor

Como vemos en la figura tenemos dos terminales unidos por un cable VGA. Este sirve para comunicar el monitor y el DVR.

Para su correcto uso no manipular con fuerza al conectar el cable VGA en los terminales adheridos al módulo.

Antes de energizar el modulo asegurarse que estén bien conectados.

Ilustración 116 Intercomunicador eléctrico



Fuente: El autor

Tenemos el sistema de Intercomunicador eléctrico de comunicación interna y externa, marca NSK. El cual está provisto de una base interna que se comunica con una cámara externa y cuenta con una chapa eléctrica.

Para alargar la vida útil de estos equipos es necesario manipularlos con manos limpias y sin golpearlos.

Tener precaución al conectar los cables de prueba con las polaridades, es muy importante seguir la polaridad señalada, caso contrario el equipos se puede quemar.

Ilustración 117 Bornes de alimentación del Sistema Contra Incendio



Fuente: El autor

Verificar que el breaker este en modo off, y la perilla de accionamiento este en buen estado.

También verificar que en los bornes de línea, neutro y tierra tengan continuidad.

Comprobar antes de energizar que no estén cables conectados, en los elementos del sistema contra incendio.

Ilustración 118 Sensor de Temperatura



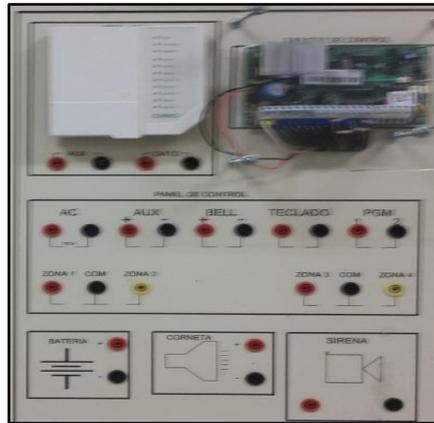
Fuente: El autor

En la figura tenemos el sensor de temperatura marca Everday. Tiene bornes de alimentación (aux), de señal (PGM), para conectarse a las zonas (zona 2), y un común.

Para mantener en buen estado y alargar su vida útil, manipularlo con manos limpias y sin golpes.

Este tiene una marca que señala la manera como debe ser colocado en la base del sensor, ya que este sensor se puede sacar tan solo rotando a la izquierda, y para volverlo a su lugar se lo rota a la derecha.

Ilustración 119 Tarjeta de control del sistema contra incendio.



Fuente: El autor

Tenemos el panel completo de la tarjeta central junto con el teclado que sirve para programar las zonas. La marca DSC-PC585, como vemos en la figura todos los bornes de la tarjeta de control del SCI, los tenemos en la parte frontal, tenemos para alimentar la tarjeta, teclado, sirena, corneta, bornes para Zona 1, 2,3 y 4 y los bornes de la batería.

Para su correcto uso, en lo posible no manipular la tarjeta, en la parte frontal está provisto de un acrílico para protección de todos sus elementos.

En el caso del teclado al manipular hacerlo con las manos limpias y sin golpear ni los botones ni la carcasa, de esta manera el equipo podrá funcionar de manera correcta.

Ilustración 120 Accionador manual.



Fuente: El autor

Como vemos en la figura el accionador manual de modelo americano y marca Bosch, tiene dos borneras una de normalmente cerrado (NC) y una de común (COM).

Modo de utilización simplemente bajando la palanca (Pull), cuenta con una llave que sirve para dejarlo en la posición normal.

Para dar buen uso a este elemento, no golpear ni rayar en sus partes metálicas.

Ilustración 121 Panel de cerco eléctrico.



Fuente: El autor

El panel o electrificador del cerco eléctrico se alimenta 120/240 voltios, provisto de una batería en caso de ausencia de energía de la red, bornes para poder encender el equipo tan solo puentando un cable y los terminales de la batería

Antes de conectar o hacer alguna practica verificar que haya ausencia de tensión.

Verificar que los elementos de maniobra este en modo off antes de conectar alguna práctica.

Verificar que no estén los conductores cortados para evitar cortocircuitos.

Todos estos equipos siempre deben llevar su tapa de protección.

#### **4.2.4. NORMAS DE SEGURIDAD DENTRO DEL LABORATORIO.**

No ingresar con alimentos ni bebidas.

No ingresar objetos que puedan ocasionar daños hacia las personas o riesgo al entorno en general que se encuentren dentro del laboratorio.

No permitir la manipulación de objetos o equipos que se encuentren dentro del laboratorio por personas o estudiantes que no sean de la materia.

No accionar, conectar, desconectar, cualquier equipo o dispositivo sin supervisión o autorización del docente.

Por ningún motivo manipular los elementos con manos mojadas, esto provocara accidentes.

- **ANEXOS**

Planos del diseño de los módulos que conforman el banco de prueba.

Catálogos del fabricante de los equipos principales que conforman el banco de pruebas.

- **CUESTIONARIO**

- 1) Indicar cuatro normas para manipular los elementos principales del banco de pruebas.
- 2) Indique las recomendaciones del estado físico de los conductores que se utilizan para las conexiones en el banco de pruebas.
- 3) Exponga las recomendaciones para mantener en óptimas condiciones los equipos, dispositivos y partes en general que conformen los módulos del banco de prueba.
- 4) ¿Qué acción se debe de realizar en caso de un cortocircuito.
- 5) Explique las condiciones iniciales que se deben de tomar antes de realizar conexiones en el banco de prueba.

- **CRONOGRAMA**

De acuerdo con la planificación del docente.

- **PROYECTO**

Investigar las normativas internacionales en referencia con el uso de equipos eléctricos y normas de seguridad para personas del sector eléctrico.

### **4.3. PRACTICA N° 2: COMPROBACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE ELEMENTOS.**

#### **4.3.1. DATOS INFORMATIVOS.**

**Materia:** Instalaciones civiles

**Práctica:** N° 2.

**Número de estudiantes:**

**Nombre del docente:**

**Tiempo estimado:** 2 horas.

#### **4.3.2. DATOS DE LA PRÁCTICA.**

**Tema:** Elementos de maniobras generales en viviendas

- **Objetivo general:**

Verificar el funcionamiento del banco de pruebas utilizado para realizar las correspondientes prácticas de instalaciones civiles.

- **Objetivos específicos:**

Identificar los bloques de elementos que forman el tablero.

Probar cada uno de los elementos y verificar su correcto funcionamiento.

- **Marco teórico.**

Normas de procedimientos para un laboratorio.

Formatos para registro de valores experimentales.

Formatos para elaborar y presentar informes de laboratorio.

- **Procedimiento.**

Revisar y analizar el correspondiente diagrama del tablero.

Reconocer detalladamente los elementos que conforman el banco de pruebas para instalaciones civiles.

Verificar el correcto funcionamiento y manejo adecuado de cada uno de los elementos a utilizar en el banco de pruebas.

Generar el reporte de operatividad de cada uno de los elementos.

Establecer observaciones, comentarios y conclusiones de la práctica.

- **Recursos.**

Banco de pruebas para instalaciones civiles.

Formatos para registro de valores experimentales y resultados.

Cables de laboratorio.

- **Registro de resultados.**

Protocolo de operatividad de base socket.

Protocolo de operatividad de panel de distribución.

Protocolo de operatividad de panel de iluminación.

Protocolo de operatividad de interruptores.

Protocolo de operatividad de micro autómeta.

Protocolo de operatividad de conmutadores de 3 vías.

Protocolo de operatividad de conmutadores de 4 vías.

Protocolo de operatividad de tomacorrientes 120v.

Protocolo de operatividad de tomacorrientes de 240v.

Protocolo de operatividad de relé.

Protocolo de operatividad de pulsadores.

Protocolo de operatividad de dimmer.

Protocolo de operatividad de foto-celda.

Protocolo de operatividad de boya flotante.

Protocolo de operatividad de boya mecánica.

Protocolo de operatividad de bomba para agua.

Protocolo de operatividad de breaker.  
Protocolo de operatividad del DVR.  
Protocolo de operatividad del Monitor  
Protocolo de operatividad de las Cámaras  
Protocolo de operatividad del Intercomunicador interno  
Protocolo de operatividad del Intercomunicador externo  
Protocolo de operatividad de la Chapa eléctrica  
Protocolo de operatividad de la Tarjeta de control  
Protocolo de operatividad del Teclado  
Protocolo de operatividad del Sensor de temperatura  
Protocolo de operatividad del Sensor de Humo  
Protocolo de operatividad del Accionador manual  
Protocolo de operatividad del Electrificador  
Protocolo de operatividad de la Luz piloto  
Protocolo de operatividad de los Parantes  
Protocolo de operatividad de los Pulsadores  
Protocolo de operatividad del Transformador  
Protocolo de operatividad del Acrílico de protección.

- **Anexos**

Diagrama de conexiones de los tres Bancos de prueba para Instalaciones Civiles.

Tabla 7 Toma de valores – Borneras y conectores.

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / PROTECCIONES / : BORNERAS Y CONDUCTORES</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : CONDUCTIVIDAD ELECTRICA Y ESFUERZO MECÁNICO</b>						
ITEM	VARIABLE	PATRÓN / FLUKE 117		DIAGNÓSTICO		OBSERVACIONES
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	SOPORTE	2 TUERCAS	20%			
3	AISLADORES EXTERNO DE BORNERA.	FIJO	20%			
4	AISLADOR DE TERMINAL	FIJO	20%			
5	MACHINADO DE TERMINAL	ACEPTABLE	20%			
6	OTRO	ACEPTABLE	10%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:			REALIZADO POR :	
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :			APROBADO POR :	

Fuente: El autor.

Tabla 8 Toma de valores – Relé.

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / PROTECCIONES / : RELE</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO</b>						
ITEM	VARIABLE	PATRÓN / FLUKE 117		DIAGNÓSTICO		OBSERVACIONES
1	ESTADO DEL RELÉ	0	10%			
2	ESTADO DE BORNERAS	2 TUERCAS	20%			
3	ALIMENTACION	FIJO	20%			
4	CONTACTOS ABIERTOS	FIJO	20%			
5	CONTACTOS CERRADOS	ACEPTABLE	20%			
6	OTROS	ACEPTABLE	10%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:				REALIZADO POR :
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :				APROBADO POR :

Fuente: El autor

Tabla 9 Toma de valores – Breaker

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / PROTECCIONES / : BREAKER</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	ESTADO DEL BREAKER	ACEPTABLE0	20%			
2	ALIMENTACIÓN	120 V	15%			
3	ESTADO DE BORNERAS	ACEPTABLE	15%			
4	PALANCA DE ACCIONAMIENTO	ACEPTABLE	10%			
5	ACCIONADO ON	120 V	10%			
6	ACCIONADO OFF	0 V	10%			
7	TORNILLOS DE ALIMENTACIÓN	ACEPTABLE	10%			
8	OTROS	ACEPTABLE	10%			
<b>RECOMENDACIONES:</b>		<b>PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:</b>			<b>REALIZADO POR :</b>	
<b>RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO</b>		<b>RECIBIDO POR :</b>			<b>APROBADO POR :</b>	

Fuente: El autor

Tabla 10 Toma de valores – Cables de prueba

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>ELEMENTOS / CABLES DE PRUEBA</b>						<b>FECHA : 03/04/15</b>
<b>PRUEBA REALIZADA : CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA Y CONDICION EXTERNA</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	20%			
2	AISLAMIENTO DEL PLUG	ACEPTABLE	20%			
3	AGARRE DEL CABLE	ACEPTABLE	20%			
4	CARCASA DE TERMINALES	ACEPTABLE	20%			
5	OTROS	ACEPTABLE	20%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:				REALIZADO POR :
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :				APROBADO POR :

Fuente: El autor

Tabla 11 Toma de valores – Base socket

						
INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS						
PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
EQUIPO / PROTECCIONES / : BASE SOCKET					FECHA : 03/04/15	
PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO						
ITEM	VARIABLE	PATRÓN / FLUKE 117		DIAGNÓSTICO		OBSERVACIONES
1	RESISTENCIA (OHM)	0	20%			
2	SOPORTE	4 TUERCAS	15%			
3	VINCHAS DE COBRE PARA MEDIDOR	FIJO	15%			
4	CONECTORES DE COBRE	FIJO	10%			
5	CARCASA	ACEPTABLE	10%			
6	SOPORTES DE BREAKERS	ACEPTABLE	20%			
7	OTROS	ACEPTABLE	10%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:				REALIZADO POR :
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :				APROBADO POR :

Fuente: El autor

Tabla 12 Toma de valores – Estructura mecánica

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / ESTRUCTURA MECANICA</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	NIVEL HORIZONTAL	ACEPTABLE	10%			
2	NIVEL VERTICAL	ACEPTABLE	10%			
3	PERFIL DE PROTECCIÓN	ACEPTABLE	20%			
4	COBERTURA DE AMORTIGUACIÓN	ACEPTABLE	20%			
5	SOLDADURA	ACEPTABLE	20%			
6	PINTURA	ACEPTABLE	10%			
7	OTROS	ACEPTABLE	10%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:				REALIZADO POR :
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :				APROBADO POR :

Fuente: El autor

Tabla 13 Toma de valores – Bomba de agua.

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / BOMBA PARA AGUA</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	SOPORTE	FIJA	10%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	20%			
4	MOTOR	ACEPTABLE	10%			
5	TURBINA DE BRONCE	ACEPTABLE	10%			
6	VENTILADOR DEL MOTOR	ACEPTABLE	10%			
7	CAPACITOR	ACEPTABLE	10%			
8	BORNERAS DE CONEXIÓN	ACEPTABLE	10%			
9	OTROS	ACEPTABLE	10%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:				REALIZADO POR :
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :				APROBADO POR :

Fuente: El autor

Tabla 14 Toma de valores – Boya flotante.

					
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>					
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>					
<b>EQUIPO / BOMBA PARA AGUA</b>				<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO</b>					
ITEM	VARIABLE	PATRÓN /ÓFLUKE 117		DIAGNÓSTICO	OBSERVACIONES
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%		
2	SOPORTE	FIJA	10%		
3	CARCASA	ACEPTABLE	10%		
4	FLOTADOR	ACEPTABLE	20%		
5	CONTACTO NA	ACEPTABLE	10%		
6	CONTACTO NC	ACEPTABLE	10%		
7	PIVOTE	ACEPTABLE	10%		
8	TUBO METALICO	ACEPTABLE	10%		
9	OTROS	ACEPTABLE	10%		
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:			REALIZADO POR :
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :			APROBADO POR :

Fuente: El autor

Tabla 15 Toma de valores – Dimmer.

						
INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS						
PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
EQUIPO / DIMMER					FECHA : 03/04/15	
PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO						
ITEM	VARIABLE	PATRÓN / FLUKE 117		DIAGNÓSTICO		OBSERVACIONES
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	SOPORTE	FIJA	10%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	10%			
4	REGULADOR DE INTENSIDAD DE LUZ	ACEPTABLE	20%			
5	RESORTE DE PRESION	ACEPTABLE	20%			
6	EJE	ACEPTABLE	20%			
7	OTROS	ACEPTABLE	10%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:			REALIZADO POR :	
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :			APROBADO POR :	

Fuente: El autor

Tabla 16 Toma de valores – Contactor.

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / DIMMER</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO OPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	BOBINAS DEL CONTACTOR	120-240 V	20%			
2	CONTACTOR DE FUERZA	ACEPTABLE	20%			
3	CONTACTOS AUX NC	ACEPTABLE	20%			
4	CONTACTOS AUX NO	ACEPTABLE	20%			
5	OTROS	ACEPTABLE	20%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:			REALIZADO POR :	
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :			APROBADO POR :	

Fuente: El autor

Tabla 17 Toma de valores – Fococelda.

					
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>					
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>					
<b>EQUIPO / FOTOCÉLULA</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO OPTIMO</b>					
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	5%		
2	SOPORTE	FIJA	5%		
3	CARCASA	ACEPTABLE	5%		
4	SENSOR DE LUZ	ACEPTABLE	20%		
5	CONECTOR DE CARGA	ACEPTABLE	20%		
6	CONECTOR NEUTRO	ACEPTABLE	20%		
7	CONECTOR LINEA	ACEPTABLE	20%		
8	OTROS	ACEPTABLE	5%		
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:			REALIZADO POR :
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :			APROBADO POR :

Fuente: El autor

Tabla 18 Toma de valores – Interruptor

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>ELEMENTOS/INTERRUPTOR</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	SOPORTE	FIJA	10%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	10%			
4	CNTACTO MOVIL	ACEPTABLE	20%			
5	LEVA DE ACCIONAMIENTO	ACEPTABLE	20%			
6	EJE	ACEPTABLE	10%			
7	RESORTE DE PRESION	ACEPTABLE	10%			
8	OTROS	ACEPTABLE	10%			
<b>RECOMENDACIONES:</b>		<b>PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:</b>			<b>REALIZADO POR :</b>	
<b>RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO</b>		<b>RECIBIDO POR :</b>			<b>APROBADO POR :</b>	

Fuente: El autor

Tabla 19 Toma de valores – Tomacorrientes de 120 V.

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / BOMBA PARA AGUA</b>						<b>FECHA : 03/04/15</b>
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNOSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	SOPORTE	2 TUERCAS	10%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	10%			
4	LAMINA DE CONEXIÓN ENTRE TORNILLOS	ACEPTABLE	20%			
5	TORNILLOS DE TERMINAL NEUTRO	ACEPTABLE	10%			
6	TORNILLOS DE TERMINAL POTENCIAL	ACEPTABLE	10%			
7	TORNILLOS DE TERMINAL TIERRA	ACEPTABLE	10%			
8	RANURA DE TIERRA	ACEPTABLE	10%			
9	OTROS	ACEPTABLE	10%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:				REALIZADO POR :
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :				APROBADO POR :

Fuente: El autor

Tabla 20 Toma de valores – Pulsador.

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / PULSADOR</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO OPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRON / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNOSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	SOPORTE	FIJA	10%			
3	CARCASA	FIJA	10%			
4	RESORTE	ACEPTABLE	10%			
5	LEVA DE ACCIONAMIENTO	ACEPTABLE	10%			
6	EJE	ACEPTABLE	10%			
7	RESORTE DE PRESION	ACEPTABLE	10%			
8	CONTACTOS MOVIL	ACEPTABLE	20%			
10	OTROS	ACEPTABLE	10%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:			REALIZADO POR :	
RESPONSABLE DEL DIAGNOSTICO		RECIBIDO POR :			APROBADO POR :	

Fuente: El autor

Tabla 21 Toma de valores – Tomacorrientes de 240 V.

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / PULSADOR</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNOSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	SOPORTE	2 TUERCAS	10%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	10%			
4	TORNILLO DE TERMINAL NEUTRO	ACEPTABLE	20%			
5	TORNILLO DE TERMINAL POTENCIAL	ACEPTABLE	20%			
6	TORNILLO DE TERMINAL TIERRA	ACEPTABLE	10%			
7	RANURA DE TIERRA	ACEPTABLE	10%			
8	OTROS	ACEPTABLE	10%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:			REALIZADO POR :	
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :			APROBADO POR :	

Fuente: El autor

Tabla 22 Toma de valores – DVR.

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / DVR</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO OPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRON / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNOSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	SOPORTE	LAMINA DE ACERO	10%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	10%			
4	TECLAS DE MENU	ACEPTABLE	20%			
5	BORNE DEALIMENTACION	ACEPTABLE	20%			
6	CANALES PARA CAMARAS	ACEPTABLE	10%			
7	PUERTO DE VGA	ACEPTABLE	10%			
8	OTROS	ACEPTABLE	10%			
<b>RECOMENDACIONES:</b>		<b>PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:</b>			<b>REALIZADO POR :</b>	
<b>RESPONSABLE DEL DIAGNOSTICO</b>		<b>RECIBIDO POR :</b>			<b>APROBADO POR :</b>	

Fuente: El autor

Tabla 23 Toma de valores – Monitor

						
INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS						
PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
EQUIPO / MONITOR					FECHA : 03/04/15	
PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO						
ITEM	VARIABLE	PATRÓN / FLUKE 117		DIAGNÓSTICO		OBSERVACIONES
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	TORNILLOS DE SUJECCION	4 TUERCAS	5%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	15%			
4	TECLAS DE MENU	ACEPTABLE	25%			
5	BORNES DE ALIMENTACIÓN	ACEPTABLE	25%			
6	PUERTO VGA	ACEPTABLE	10%			
7	OTROS	ACEPTABLE	10%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:			REALIZADO POR :	
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :			APROBADO POR :	

Fuente: El autor

Tabla 24 Toma de valores – Cámaras

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / CAMARAS</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO OPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	TORNILLOS DE SUJECCION	3 TUERCAS	5%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	15%			
4	CABLE DE DATOS	ACEPTABLE	20%			
5	BORNES DEALIMENTACION	ACEPTABLE	20%			
6	LENTES DE INFRARROJO	ACEPTABLE	10%			
7	LED BLANCO	ACEPTABLE	10%			
8	OTROS	ACEPTABLE	10%			
<b>RECOMENDACIONES:</b>		<b>PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:</b>			<b>REALIZADO POR :</b>	
<b>RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO</b>		<b>RECIBIDO POR :</b>			<b>APROBADO POR :</b>	

Fuente: El autor

Tabla 25 Toma de valores – Intercomunicador interno

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / INTERCOMUNICADOR INTERNO</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	TORNILLOS DE SUJECCION	2 TUERCAS	10%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	15%			
4	CAMARA INTERNA B/N	ACEPTABLE	20%			
5	BORNES DEALIMENTACIÓN	ACEPTABLE	15%			
6	BORNES DE DATOS	ACEPTABLE	10%			
7	TECLAS DE MENU	ACEPTABLE	10%			
8	OTROS	ACEPTABLE	10%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:			REALIZADO POR :	
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :			APROBADO POR :	

Fuente: El autor

Tabla 26 Toma de valores – Intercomunicador externo

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / INTERCOMUNICADOR EXTERNO</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO OPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	TORNILLOS DE SUJECCION	FIJA	10%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	15%			
4	CAMARA INTERNA B/N	ACEPTABLE	20%			
5	BORNES DEALIMENTACIÓN	ACEPTABLE	15%			
6	BORNES DE DATOS	ACEPTABLE	10%			
7	TECLAS DE MENU	ACEPTABLE	10%			
8	OTROS	ACEPTABLE	10%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:			REALIZADO POR :	
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :			APROBADO POR :	

Fuente: El autor

Tabla 27 Toma de valores – Chapa eléctrica

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / CHAPA ELECTRICA</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	TORNILLOS DE SUJECCION	4 TUERCAS	10%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	20%			
5	BORNES DEALIMENTACIÓN	ACEPTABLE	20%			
6	BOTON DE APERTURA	ACEPTABLE	10%			
7	PASADOR	ACEPTABLE	10%			
8	CERRADURA	ACEPTABLE	10%			
9	OTROS	ACEPTABLE	10%			REALIZADO POR :
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:				
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :			APROBADO POR :	

Fuente: El autor

Tabla 28 Toma de valores – Tarjeta de control

					
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>					
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>					
<b>EQUIPO / TARJETA DE CONTROL</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO</b>					
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%		
2	TORNILLOS DE SUJECCIÓN	4 TUERCAS	5%		
3	CARCASA	ACEPTABLE	20%		
4	TERMINAL DE ALIMENTACIÓN	ACEPTABLE	20%		
5	TERMINALES DE EQUIPOS Y ELEMENTOS	ACEPTABLE	15%		
6	ACRILICO DE PROTECCIÓN	ACEPTABLE	10%		
7	CONDUCTORES	ACEPTABLE	10%		
8	OTROS	ACEPTABLE	10%		
<b>RECOMENDACIONES:</b>		<b>PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:</b>			<b>REALIZADO POR :</b>
<b>RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO</b>		<b>RECIBIDO POR :</b>			<b>APROBADO POR :</b>

Fuente: El autor

Tabla 29 Toma de valores – Teclado

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / TECLADO</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	TORNILLOS DE SUJECCIÓN	4 TUERCAS	5%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	20%			
4	TECLAS DEL ELEMENTO	ACEPTABLE	15%			
5	BORNES DE ALIMENTACIÓN	ACEPTABLE	20%			
6	BORNES DE DATO	ACEPTABLE	10%			
7	LED DE SEÑALIZACIÓN	ACEPTABLE	10%			
8	OTROS	ACEPTABLE	10%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:			REALIZADO POR :	
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :			APROBADO POR :	

Fuente: El autor

Tabla 30 Toma de valores – Sensor de temperatura

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / SENSOR DE TEMPERATURA</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO OPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	TORNILLOS DE SUJECCIÓN	2 TUERCAS	10%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	15%			
4	TERMINAL DE ALIMENTACIÓN	ACEPTABLE	20%			
5	TERMINALES DE DATOS	ACEPTABLE	20%			
6	LED DE ENCENDIDO	ACEPTABLE	15%			
7	OTROS	ACEPTABLE	10%			
<b>RECOMENDACIONES:</b>		<b>PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:</b>			<b>REALIZADO POR :</b>	
<b>RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO</b>		<b>RECIBIDO POR :</b>			<b>APROBADO POR :</b>	

Fuente: El autor

Tabla 31 Toma de valores – Sensor de humo

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / SENSOR DE HUMO</b>				<b>FECHA : 03/04/15</b>		
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO</b>						
ITEM	VARIABLE	PATRÓN / FLUKE 117		DIAGNÓSTICO		OBSERVACIONES
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	TORNILLOS DE SUJECCIÓN	2 TUERCAS	10%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	15%			
4	TERMINAL DE ALIMENTACIÓN	ACEPTABLE	20%			
5	TERMINALES DE DATOS	ACEPTABLE	20%			
6	LED DE ENCENDIDO	ACEPTABLE	15%			
7	OTROS	ACEPTABLE	10%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:			REALIZADO POR :	
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :			APROBADO POR :	

Fuente: El autor

Tabla 32 Toma de valores – Accionador manual

						
INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS						
PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
EQUIPO / ACCIONADOR MANUAL					FECHA : 03/04/15	
PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO OPTIMO						
ITEM	VARIABLE	PATRÓN / FLUKE 117		DIAGNÓSTICO		OBSERVACIONES
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	TORNILLOS DE SUJECCIÓN	4 TUERCAS	10%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	15%			
4	PALANCA DE APERTURA	ACEPTABLE	20%			
5	CERRADURA	ACEPTABLE	20%			
6	LLAVES	ACEPTABLE	15%			
8	OTROS	ACEPTABLE	10%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:			REALIZADO POR :	
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :			APROBADO POR :	

Fuente: El autor

Tabla 33 Toma de Valores – Electrificador

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / ACCIONADOR MANUAL</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO OPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRON / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNOSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	TORNILLOS DE SUJECCION	2 TUERCAS	10%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	15%			
4	LED DE SEÑALIZACION	ACEPTABLE	15%			
5	TARJETA DE CONTROL	ACEPTABLE	20%			
6	TRANSFORMADOR	ACEPTABLE	20%			
8	OTROS	ACEPTABLE	10%			
<b>RECOMENDACIONES:</b>		<b>PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:</b>			<b>REALIZADO POR :</b>	
<b>RESPONSABLE DEL DIAGNOSTICO</b>		<b>RECIBIDO POR :</b>			<b>APROBADO POR :</b>	

Fuente: El autor

Tabla 34 Toma de valores – Luz piloto

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / LUZ PILOTO</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : ENCENDIDO Y APAGADO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	TORNILLOS DE SUJECCIÓN	FIJO	10%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	25%			
4	ILUMINACION	ACEPTABLE	25%			
5	BORNES DE ALIMENTACIÓN	ACEPTABLE	20%			
8	OTROS	ACEPTABLE	10%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:			REALIZADO POR :	
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :			APROBADO POR :	

Fuente: El autor

Tabla 35 Toma de valores – Parantes

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / PARANTES</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO OPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	TORNILLOS DE SUJECCIÓN	1TUERCAS	10%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	30%			
4	AISLADORES	ACEPTABLE	30%			
8	OTROS	ACEPTABLE	20%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:			REALIZADO POR :	
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :			APROBADO POR :	

Fuente: El autor

Tabla 36 Toma de valores – Pulsadores

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / PULADORES</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO OPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	TORNILLOS DE SUJECCIÓN	FIJO	10%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	20%			
4	BOTON	ACEPTABLE	20%			
5	CONTACTO X1	ACEPTABLE	15%			
6	CONTACTO X2	ACEPTABLE	15%			
8	OTROS	ACEPTABLE	10%			
<b>RECOMENDACIONES:</b>		<b>PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:</b>			<b>REALIZADO POR :</b>	
<b>RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO</b>		<b>RECIBIDO POR :</b>			<b>APROBADO POR :</b>	

Fuente: El autor

Tabla 37 Toma de valores – Transformador

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / TRANSFORMADOR</b>				<b>FECHA : 03/04/15</b>		
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO OPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	10%			
2	TORNILLOS DE SUJECCIÓN	2 TUERCAS	10%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	20%			
4	BOBINA	ACEPTABLE	20%			
5	CABLES DE ALIMENTACIÓN	ACEPTABLE	15%			
6	TOMA PARA 120/240 V	ACEPTABLE	15%			
8	OTROS	ACEPTABLE	10%			
RECOMENDACIONES:		PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:			REALIZADO POR :	
RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO		RECIBIDO POR :			APROBADO POR :	

Fuente: El autor

Tabla 38 Toma de valores – Acrílico de protección.

						
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA / SEDE GUAYAQUIL / LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>						
<b>EQUIPO / TRANSFORMADOR</b>					<b>FECHA : 03/04/15</b>	
<b>PRUEBA REALIZADA : TOMA DE VALORES/FUNCIONAMIENTO OPTIMO</b>						
<b>ITEM</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PATRÓN / FLUKE 117</b>		<b>DIAGNÓSTICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
1	RESISTENCIA (OHM)	0	20%			
2	TORNILLOS DE SUJECCIÓN	4 TUERCAS	10%			
3	CARCASA	ACEPTABLE	20%			
4	BOBINAS	ACEPTABLE	20%			
5	ENCHUFES	ACEPTABLE	20%			
6	OTROS	ACEPTABLE	10%			
<b>RECOMENDACIONES:</b>		<b>PORCENTAJE DE OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO:</b>			<b>REALIZADO POR :</b>	
<b>RESPONSABLE DEL DIAGNÓSTICO</b>		<b>RECIBIDO POR :</b>			<b>APROBADO POR :</b>	

Fuente: El autor

## **4.4. PRÁCTICA N° 3: ACCIONAMIENTO DE INTERRUPTORES SIMPLES.**

### **4.4.1. DATOS INFORMATIVOS.**

**Materia:** Instalaciones civiles

**Práctica:** N° 3

**Número de estudiantes:**

**Nombre del docente:**

**Tiempo estimado:** 2 horas

### **4.4.2. DATOS DE LA PRÁCTICA.**

**Tema:** Accionamiento de interruptores simples.

- **OBJETIVO GENERAL**

Conocer el funcionamiento de un interruptor y su simbología, y la conexión de este y los parámetros que debe tener en cuenta para su uso.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Aplicar el principio de funcionamiento del elemento.

Anotar los valores medidos del multímetro.

- **MARCO TEÓRICO**

Funcionamiento y parámetros, simbología que debe conocer para el correcto uso del interruptor.

- **MARCO PROCEDIMENTAL.**

Ejecutar el diagrama planteado y verificar que elementos se van a utilizar.

En estos tres circuitos utilizamos un solo interruptor para accionar un foco o los cuatro focos del banco. Además de poder utilizar un circuito con varios focos e interruptores.

Tomar las mediciones adecuadas de parámetros nominales (voltaje y corriente), hacer las relaciones para calcular la potencia.

Establecer recomendaciones, observaciones y conclusiones de las prácticas.

- **RECURSOS UTILIZADOS (EQUIPOS, ACCESORIOS Y MATERIALES CONSUMIBLES)**

Banco de pruebas para instalaciones civiles.

Equipos de medición, voltímetro, amperímetro.

Cables del laboratorio de pruebas.

Alimentación de 120/240 V.

Cinco Interruptores simples.

Cinco Pulsadores

Caja de breakers disyuntores y sus terminales.

Cinco focos.

- **REGISTRO DE RESULTADOS.**

Tablas: Tabla N°39, Tabla N°40, Tabla N°41, Tabla N°42

Cálculos relacionados.

Cuestionario

Observaciones

- **ANEXOS.**

Diagrama eléctrico.

Diagrama de conexiones.

Tabla para medición y resultados.

- **CUESTIONARIO.**

1) Haga el diagrama de conexión de un interruptor simple.

2) Realice el diagrama de conexión de dos interruptores simples que cumplan con la función (on/off).

3) Realizar un diagrama en serie y hacer las mediciones.

4) Realizar el diagrama y la conexión de interruptores mixta.

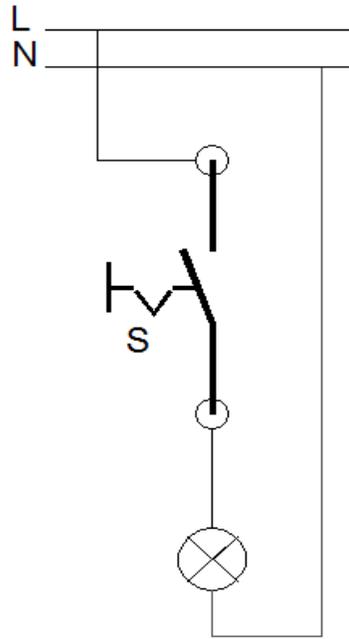
5) Realice el diagrama de conexión serie y paralelo accionando un interruptor simple.

- **PROYECTO.**

Realizar estos circuitos en LOGO!® soft.

**Circuito N°1:** Comprobación de funcionamiento de un interruptor simple activando a un foco.

**DIAGRAMA DE CONEXIÓN**



**Lista de elementos:**

Fuente de alimentación 120/240 Voltios

Interruptor simple

Foco 60 W

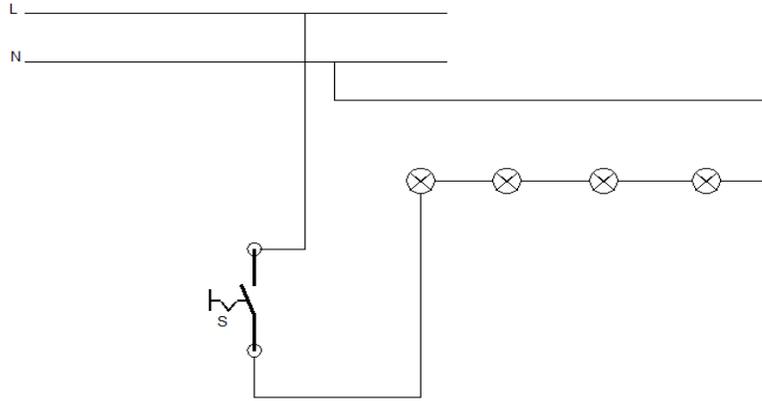
Tabla 39 Toma de valores – interruptor simple

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	120/240	0.5/0.25	60	
Prueba				

Fuente: El autor

**Circuito N°2: Control con un interruptor en conexión serie y paralelo**

**DIAGRAMA DE CONEXIONES**



**Lista de elementos**

Fuente de alimentación 120 /240 Voltios

Interruptor simple

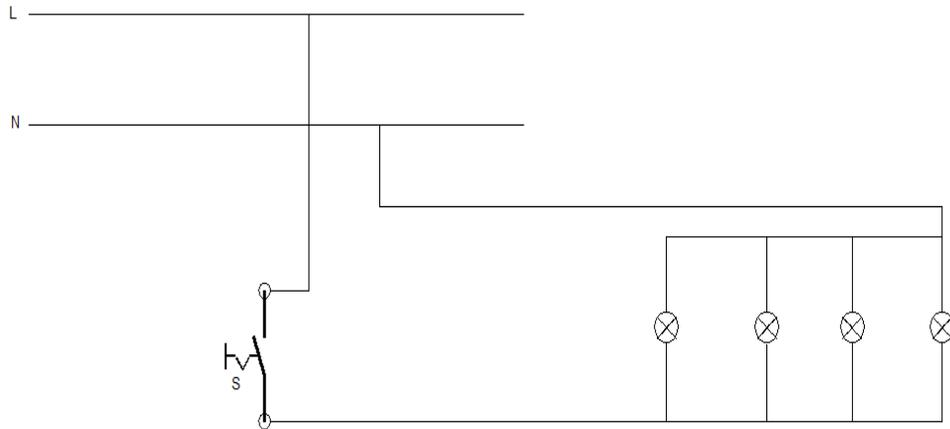
Focos 60 w

Tabla 40 Toma de valores- conexión serie

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	120/240	2/1	240	
Prueba				

Fuente: El autor

Control con un interruptor en conexión paralelo.



**Lista de elementos**

Fuente de alimentación 120 /240 Voltios

Interruptor simple

Focos 60 w

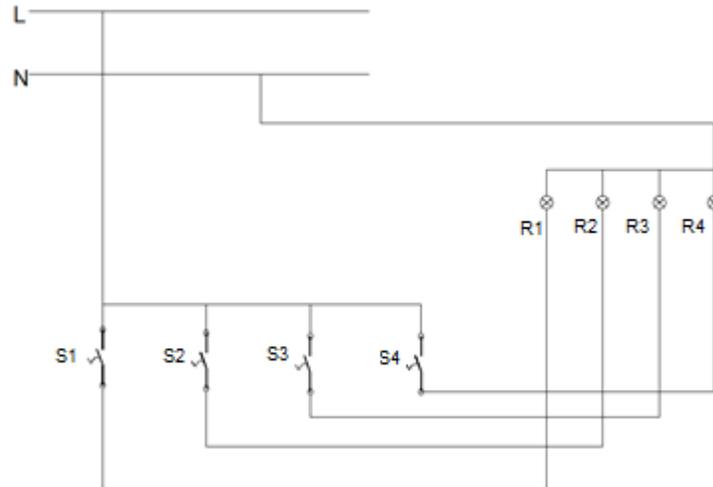
Tabla 41 Toma de valores – conexión paralelo

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	120/240	0.5/0.25	60	
Prueba				

Fuente: El autor

**Circuito N°3:** Control y mando con varios interruptores.

### DIAGRAMA DE CONEXIÓN



#### Lista de elementos:

Fuente de alimentación 120 /240 Voltios

Focos 60 W

Interruptores simples

Tabla 42 Toma de valores – control con varios interruptores.

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	120/240	2/1	240	
Prueba				

Fuente: El autor

## **4.5. PRACTICA N° 4: CONMUTADORES DE 3 Y 4 VIAS.**

### **4.5.1. DATOS INFORMATIVOS.**

**Materia:** Instalaciones civiles

**Práctica:** N° 3

**Número de estudiantes:**

**Nombre del docente:**

**Tiempo estimado:** 2 horas

### **4.5.2. DATOS DE LA PRÁCTICA.**

**Tema:** Conmutadores 3 y 4 vías.

- **OBJETIVO GENERAL**

Conocer el funcionamiento de los conmutadores su simbología, y la conexión de este y los parámetros que debe tener en cuenta para su uso.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

Identificar los bloques de conmutadores en el banco de prueba.

Hacer la conexión de acuerdo al diagrama de conexión.

- **MARCO TEÓRICO.**

Funcionamiento y parámetros, simbología que debe conocer para el correcto uso del conmutador de 3 y 4 vías.

Comprender el diagrama de conmutador y como funciona al conectar estos elementos.

- **MARCO PROCEDIMENTAL.**

Ejecutar el diagrama planteado y verificar que elementos se van a utilizar.

Iniciamos dando un pulso al conmutador y prendemos o apagamos el foco desde varios puntos. La ventaja de este elemento que lo podemos hacer desde dos partes o más.

Tomar las mediciones adecuadas de parámetros nominales (voltaje y corriente), hacer las relaciones para calcular la potencia.

Establecer recomendaciones, observaciones y conclusiones de las prácticas.

- **RECURSOS UTILIZADOS (EQUIPOS, ACCESORIOS Y MATERIALES CONSUMIBLES)**

Banco de pruebas para instalaciones civiles.

Equipos de medición, voltímetro, amperímetro.

Cables del laboratorio de pruebas.

Alimentación de 120/240 V.

Conmutadores de 3 vías.

Conmutadores de 4 vías.

Base socket y sus elementos de conexión.

Caja de breakers disyuntores y sus terminales.

- **REGISTRO DE RESULTADOS.**

Tablas: Tabla N°43, Tabla N°44

Cuestionario de preguntas.

Observaciones, comentarios, conclusiones.

- **ANEXOS.**

Diagrama eléctrico.

Diagrama de conexiones.

Tabla para medición y resultados.

- **CUESTIONARIO.**

1) Realice la conexión de dos conmutadores de 3 vías, y su respectivo diagrama.

2) Realice el diagrama y la conexión de un interruptor de 3 y 4 vías.

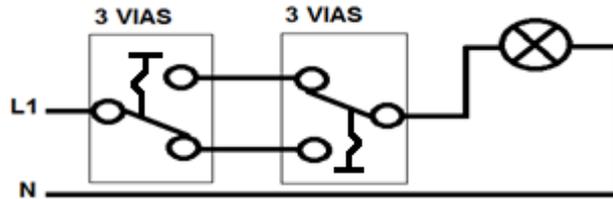
- **PROYECTO.**

Realizar la simulación de estos circuitos en multisim.

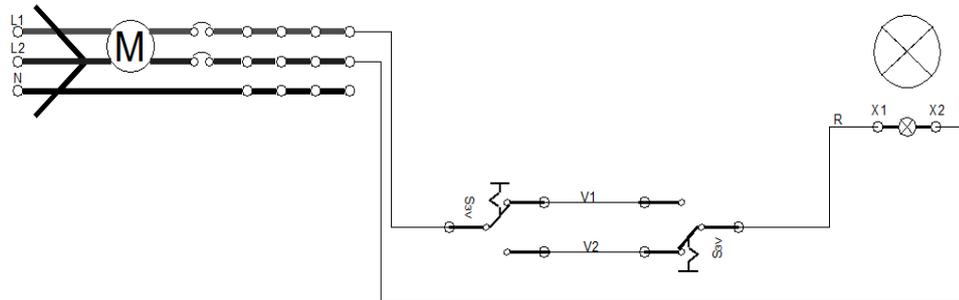
**Circuito N°4:** Funcionamiento de un conmutador de 3 vías

**DIAGRAMA DE CONEXIONES**

3 vías



**DIAGRAMA EN EL TABLERO**



**Lista de elementos:**

Fuente de alimentación 120 /240 Voltios

1 conmutador de 4 vías.

2 conmutadores de 3 vías.

Foco 60 W

Tabla 43 Toma de valores – conmutador 3 vías.

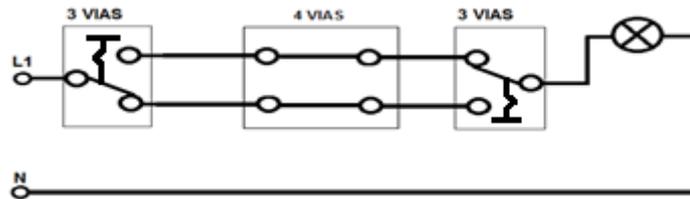
Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	120/240	0.5/0.25	60	
Prueba				

Fuente: El autor

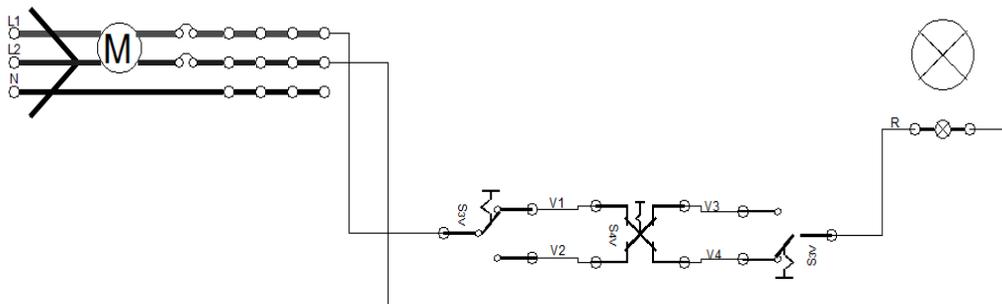
**Circuito N°5:** Funcionamiento de un conmutador de 4 vías

**DIAGRAMA DE CONEXIONES**

4 vías



**DIAGRAMA EN EL TABLERO**



**Lista de elementos:**

Fuente de alimentación 120 /240 Voltios

1 conmutador de 4 vías.

2 conmutadores de 3 vías.

Foco 60 W

Tabla 44 Toma de valores – conmutador 4 vías.

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	120/240	0.5/0.25	60	
Prueba				

Fuente: El autor

## **4.6. PRACTICA N° 5: ACCIONAMIENTO CON FOTOCÉLULA Y DIMMER.**

### **4.6.1. DATOS INFORMATIVOS.**

**Materia:** Instalaciones civiles

**Práctica:** N° 5

**Número de estudiantes:**

**Nombre del docente:**

**Tiempo estimado:** 2 Horas

### **4.6.2. DATOS DE LA PRÁCTICA.**

**Tema:** Accionamientos con fotocélula y dimmer.

- **OBJETIVO GENERAL**

Conocer el funcionamiento de la fotocélula y dimmer, su simbología, y la conexión de este y los parámetros que debe tener en cuenta para su uso.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

Identificar los bloques que componen la fotocélula y el dimmer

Realizar la conexión de acuerdo al diagrama planteado.

- **MARCO TEÓRICO.**

Funcionamiento y parámetros, simbología que debe conocer para el correcto uso de la fotocélula y dimmer.

Registrar valores con el multímetro.

Normas de uso para estos equipos.

- **MARCO PROCEDIMENTAL.**

Ejecutar el diagrama planteado y verificar que elementos se van a utilizar.

Para el dimmer es simple, solo conectamos la línea y el neutro y el retorno en los terminales que corresponden.

En el caso de la fotocélula conectamos de acuerdo a como va cada terminal mostrado en la figura.

Tomar las mediciones adecuadas de parámetros nominales (voltaje y corriente), hacer las relaciones para calcular la potencia.

Establecer recomendaciones, observaciones y conclusiones de las prácticas.

- **RECURSOS UTILIZADOS (EQUIPOS, ACCESORIOS Y MATERIALES CONSUMIBLES)**

Banco de pruebas para instalaciones civiles.

Equipos de medición, voltímetro, amperímetro.

Cables del laboratorio de pruebas.

Alimentación de 120/240 V.

Interruptores simples.

Base socket y sus elementos de conexión.

Caja de breakers disyuntores y sus terminales.

Fotocélula

Dimmer.

- **REGISTRO DE RESULTADOS.**

Tablas: Tabla N°45, Tabla N°46, Tabla N°47, Tabla N°48

Cuestionario de preguntas.

Observaciones, comentarios, conclusiones.

- **ANEXOS.**

Diagrama eléctrico.

Diagrama de conexiones.

Tabla para medición y resultados.

- **CUESTIONARIO**

- 1) Haga el diagrama de conexión básico de un dimmer.
- 2) Realice la simbología utilizada para el dimmer.
- 3) Realice el diagrama de conexión de la fotocélula.
- 4) Realice el diagrama de conexión utilizando todo el banco de focos.
- 5) Realice la conexión utilizando cuatro interruptores simples, y el banco de focos.

**PROYECTO.**

Realizar el estudio para el manejo de dimmer digitales, y realizar la programación de prendido y apagado de luces con LOGO!®.

**Circuito N°5:** Circuitos con dimmer.

**DIAGRAMA DE CONEXIONES**

Serie

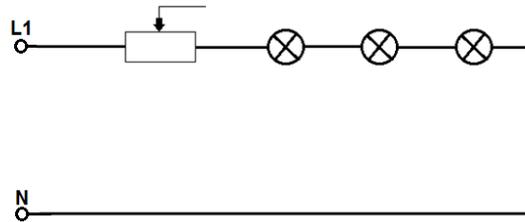
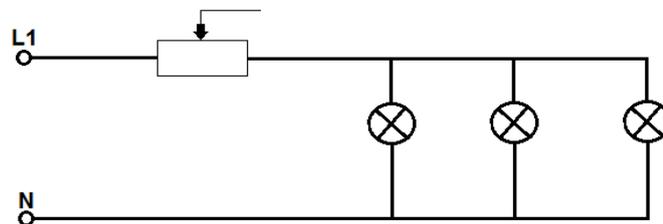


Tabla 45 Toma de valores – circuitos con dimmer serie.

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	120/240	2/1	240	
Prueba				

Fuente: El autor

Paralelo



**Lista de materiales:**

Fuente de alimentación 120 /240 Voltios

Dimmer

Focos 60 W

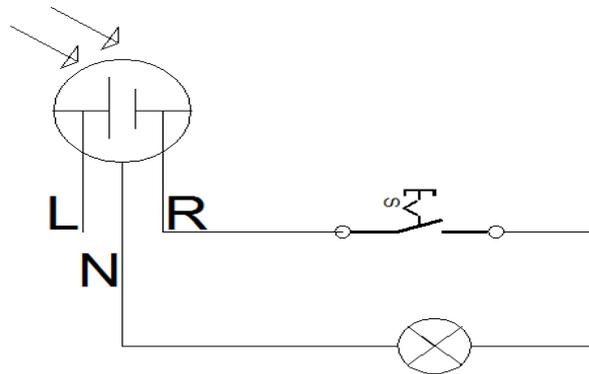
Tabla 46 Toma de valores – circuitos con dimmer paralelo.

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	120/240	0.5/0.25	60	
Prueba				

Fuente: El autor

**Circuito N°6:** Circuito de apagado y encendido con fotocélula.

**DIAGRAMA DE CONEXIONES**



Lista de materiales:

Fuente de alimentación 120 /240 Voltios

Focos 60 W

Fotocélula

Interruptor simple

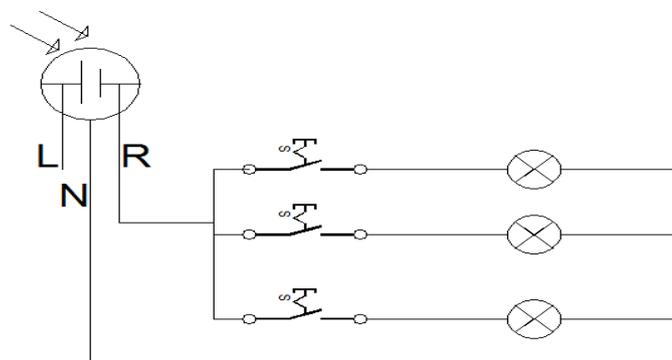
Tabla 47 Toma de valores – fotocélula (on/off).

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	120/240	0.5/0.25	60	
Prueba				

Fuente: El autor

**Circuito N°7:** Circuito con fotocélula y apagado con varios interruptores

**DIAGRAMA DE CONEXIONES**



Lista de Materiales:

- Fuente de alimentación 120 /240 Voltios
- Fotocélula
- Interruptores simples

Focos 60 W

Tabla 48 Toma de valores – fotocélula (on/off) varios interruptores.

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	120/240	1.5/0.75	180	
Prueba				

Fuente: El autor

## **4.7. PRACTICA N° 6: EXPLICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO Y ACCIONAMIENTO DE (CONTACTORES Y RELÉS).**

### **4.7.1. DATOS INFORMATIVOS.**

**Materia:** Instalaciones civiles

**Práctica:** N° 6

**Número de estudiantes:**

**Nombre del docente:**

**Tiempo estimado:** 2 horas

### **4.7.2. DATOS DE LA PRÁCTICA.**

**Tema:** Explicación del funcionamiento y accionamiento de (contactores y relés).

- **OBJETIVO GENERAL**

Conocer el funcionamiento de un contactor y relés encapsulados.

Conozca sus partes y simbología.

Conectar e identificar como se debe usar este equipo.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

Identificar los bloques que pertenece al contactor y dimmer.

Comprender como es el funcionamiento de estos elementos.

- **MARCO TEÓRICO.**

Funcionamiento y parámetros, simbología que debe conocer para el correcto uso del contactor y relés.

Aplicación de los conceptos y bases teóricos del contactor y relé encapsulado.

- **MARCO PROCEDIMENTAL.**

Ejecutar el diagrama planteado y verificar que elementos se van a utilizar.

Estos elementos tienen funciones similares, para poder accionar en el caso del contactor se energiza con dos líneas 240 voltios (L1, L2).

Para el relé encapsulado, se energiza con una sola línea y neutro (L1, N).

Tomar las mediciones adecuadas de parámetros nominales (voltaje y corriente), hacer las relaciones para calcular la potencia.

Establecer recomendaciones, observaciones y conclusiones de las prácticas.

- **RECURSOS UTILIZADOS (EQUIPOS, ACCESORIOS Y MATERIALES CONSUMIBLES)**

Banco de pruebas para instalaciones civiles.

Equipos de medición, voltímetro, amperímetro.

Cables del laboratorio de pruebas.

Alimentación de 120/240 V.

Contactor

Relés encapsulados

Interruptores simples.

Pulsadores

Base socket y sus elementos de conexión.

Caja de breakers disyuntores y sus terminales

Focos.

- **REGISTRO DE RESULTADOS.**

Tablas: Circuito N°49, Circuito N°50, Circuito N°51.

Cálculos relacionados.

Cuestionario de preguntas.

Observaciones, comentarios, conclusiones.

- **ANEXOS.**

Diagrama eléctrico.

Diagrama de conexiones.

Tabla para medición y resultados.

- **CUESTIONARIO**

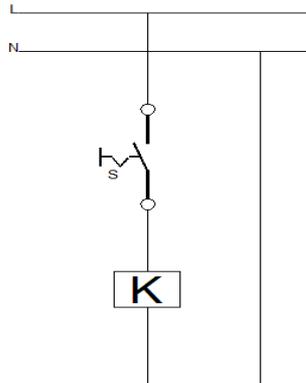
- 1) ¿Qué es un contactor y explique su funcionamiento?
- 2) Por cuantos contactos está compuesto un contactor.
- 3) Realice un diagrama básico de enclavar la bobina del contactor.
- 4) Realice un diagrama de enclavamiento con un interruptor simple.
- 5) Hacer un diagrama básico para retención de un contactor utilizando un contacto abierto (No).
- 6) Defina que es un relé y explique su funcionamiento
- 7) De cuantos contactos está compuesto un relé.
- 8) Realizar un circuito básico de enclavamiento desde un interruptor simple.
- 9) Utilizando contactor realizar la lógica de contactos (AND, NOT, OR).

- **PROYECTO**

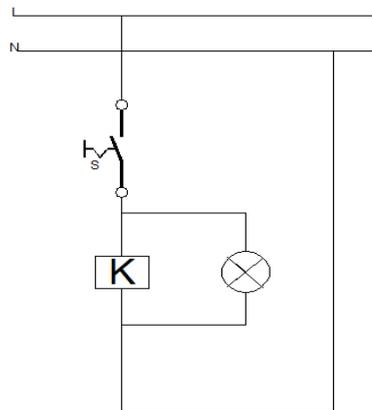
Realizar un circuito utilizando contactores y relés para encender y apagar la bomba de agua.

**CIRCUITO N°8:** Accionamiento y enclavamiento de un contactor.

**DIAGRAMA DE CONEXIONES**



**Accionamiento del contactor y encendido de un foco**



**Lista de elementos:**

Fuente de alimentación 240 Voltios

Interruptor simple

Contactor

Foco de 60 W

Tabla 49 Toma de valores – accionamiento de contactores

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	240	0.25	60	
Prueba				

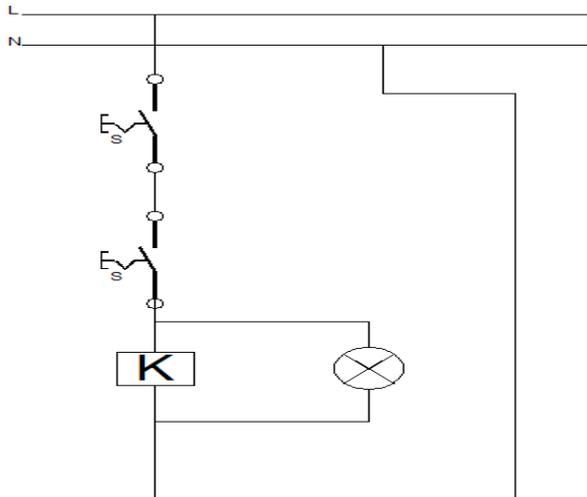
Fuente: El autor

**CIRCUITO N°2: Circuitos de compuertas lógicas con el contactor.**

**DIAGRAMA DE CONEXIONES**

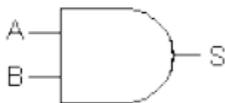
**Compuerta AND**

**Tabla Lógica**



S1	S2	Salida
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

**Símbolo**



**Lista de elementos:**

Fuente de alimentación 120 /240 Voltios

Interruptor simple

Contactor

Foco de 60 W

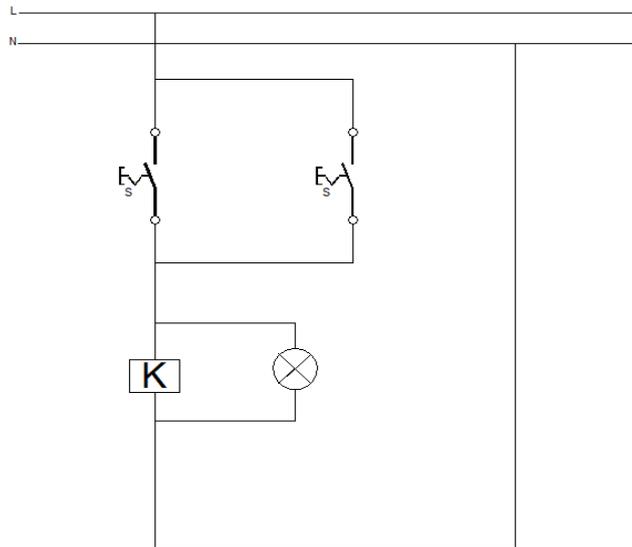
Tabla 50 Toma de valores – compuertas lógicas con el contactor

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	240	0.25	60	
Prueba				

Fuente: El autor

### CIRCUITO N°3: Compuerta lógica OR

#### Diagrama Esquemático



#### Tabla Lógica

S1	S2	Salida
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

#### Simbolo



#### Lista de elementos:

Fuente de alimentación 120 /240 Voltios

Interruptor simple

Contactor

Foco de 60 W

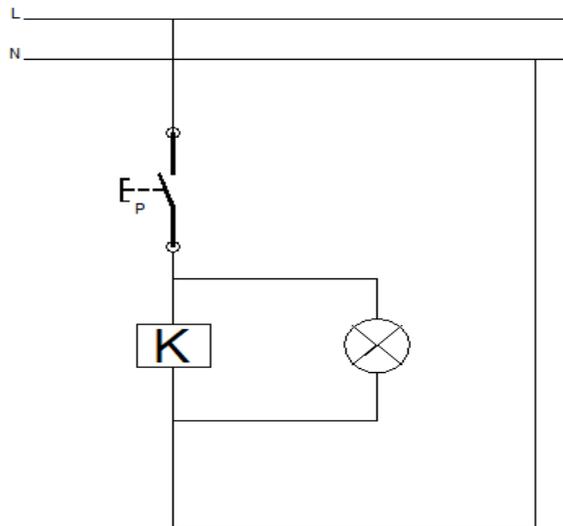
Tabla 51 Toma de valores – compuerta lógica OR.

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	240	0.25	60	
Prueba				

Fuente: El autor

### Circuito N°4: Compuerta Logica NOT

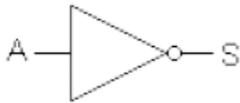
#### Diagrama Esquemático



#### Tabla Lógica

S1	Salida
0	1
1	0

#### Símbolo



#### Lista de elementos:

Fuente de alimentación

Pulsador

Contactor

Foco de 60 W

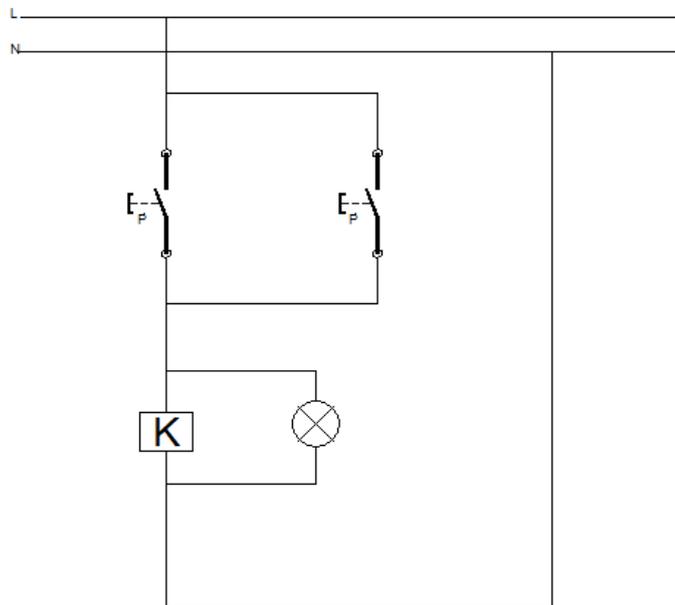
Tabla 52 Toma de valores – compuerta lógica NOT

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	240	0.25	60	
Prueba				

Fuente: El autor

## CIRCUITO N°5: Compuerta Lógica NAND

### Diagrama Esquemático



### Tabla Lógica

S1	S2	Salida
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

### Símbolo



### Lista de elementos:

Fuente de alimentación 120 /240 Voltios

Interruptor simple

Contactador

Foco de 60 W

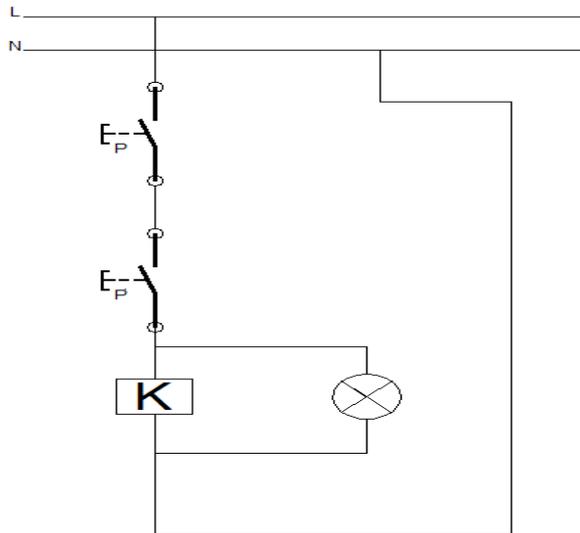
Tabla 53 Toma de valores - compuerta lógica NAND

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	240	0.25	60	
Prueba				

Fuente: El autor

## CIRCUITO N°6: Compuerta Lógica NOR

### Diagrama Esquemático



### Tabla Lógica

S1	S2	Salida
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

### Símbolo



### Lista de elementos:

Fuente de alimentación 120 /240 Voltios

Interruptor simple

Contactador

Foco de 60 W

Tabla 54 Toma de valores – compuerta lógica NOR

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	120/240	0.25	60	
Prueba				

Fuente: El autor

## **4.8. PRÁCTICA N° 7: SISTEMA RESIDENCIAL DE AGUA POTABLE (GRAVEDAD, HIDRONEUMÁTICA).**

### **4.8.1. DATOS INFORMATIVOS**

**Materia:** Instalaciones civiles

**Práctica:** N° 7

**Número de estudiantes:**

**Nombre del docente:**

**Tiempo estimado:** 2 horas

### **4.8.2. DATOS DE LA PRÁCTICA**

**Tema:** Sistema residencial de agua potable, (gravedad, hidroneumática).

- **OBJETIVO GENERAL**

Conocer el funcionamiento de cada uno de los elementos que componen un sistema de agua potable.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Comprender como es el funcionamiento de estos elementos.

Identificar los elementos para el sistema de agua potable que se encuentran en el banco de pruebas.

Conectar el diagrama propuesto y realizar mediciones.

- **MARCO TEÓRICO**

Funcionamiento y parámetros, simbología que debe conocer para el correcto uso de los elementos que comprenden un sistema residencial de agua potable.

Aplicación de los conceptos, para el buen uso de los elementos del sistema residencial de agua potable.

- **MARCO PROCEDIMENTAL.**

Ejecutar el diagrama planteado y verificar que elementos se van a utilizar.

Realizar los accionamientos con el flotador eléctrico y la boya eléctrica para prendido o apagado de la bomba.

Tomar las mediciones adecuadas de parámetros nominales (voltaje y corriente), hacer las relaciones para calcular la potencia.

Establecer recomendaciones, observaciones y conclusiones de las prácticas.

- **RECURSOS UTILIZADOS (EQUIPOS, ACCESORIOS Y MATERIALES CONSUMIBLES)**

Banco de pruebas para instalaciones civiles.

Equipos de medición, voltímetro, amperímetro.

Cables del laboratorio de pruebas.

Alimentación de 120/240 V.

Interruptores simples.

Base socket y sus elementos de conexión.

Caja de breakers disyuntores y sus terminales.

Flotador, Presostato, Boya de nivel alto.

Bomba de agua

- **REGISTRO DE RESULTADOS.**

Tablas: Tabla N°55, Tabla N°56, Tabla N°57

Cálculos relacionados.

Cuestionario de preguntas.

Observaciones, comentarios, conclusiones.

- **ANEXOS**

Diagrama eléctrico.

Diagrama de conexiones.

Tabla para medición y resultados.

- **CUESTIONARIO.**

- 1) Haga una explicación breve de un sistema de agua potable.
- 2) ¿Que tipos de sistemas de agua potable se aplican en una residencia?.
- 3) ¿Cómo se llama el sistema de agua que viene desde el exterior y de una explicación?
- 4) ¿Cómo se llama el sistema de agua para una residencia de varias plantas y de una explicación breve?
- 5) ¿Cuál es el sensor que se utiliza para controlar el nivel de agua en una cisterna?
- 6) ¿Cuál es el sensor que se utiliza para el sistema de tanque elevado?
- 7) De una explicación cuando tiene que activarse y apagarse la bomba.
- 8) Para qué sirve el tanque de presión en el sistema de agua potable.
- 9) De cuantos elementos está compuesto un sistema de hidroneumática.
- 10) De cuantos elementos está compuesto el sistema de agua por gravedad. (Vea la figura)

- **ANEXOS.**

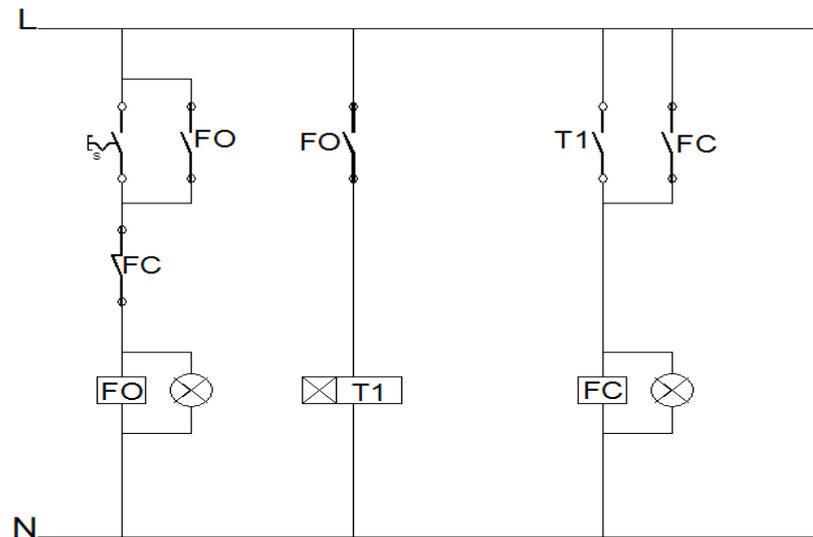
Especificaciones de los equipos

- **PROYECTO.**

Realizar la lógica de compuertas con el LOGO!®, y simular con el programa Logo soft.

**Circuito N°1: Accionamiento de la bomba mediante el flotador.**

**DIAGRAMA DE CONEXIÓN**



**Lista de elementos:**

Fuente de alimentación 120/240 Voltios

Interruptor simple

Foco 100 W

Flotador

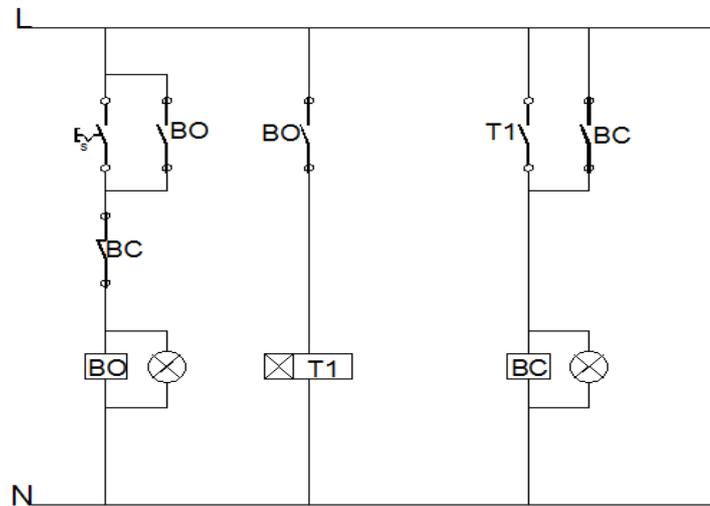
Tabla 55 Accionamiento de la bomba mediante el flotador.

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	120	4.11	493.2	
Prueba				

Fuente: El autor

**Circuito N°2: Accionamiento de la bomba mediante la boya de nivel alto.**

**DIAGRAMA DE CONEXIONES**



**Lista de elementos**

Fuente de alimentación 120/240 Voltios

Interruptor simple

Focos 60 w

Boya de nivel

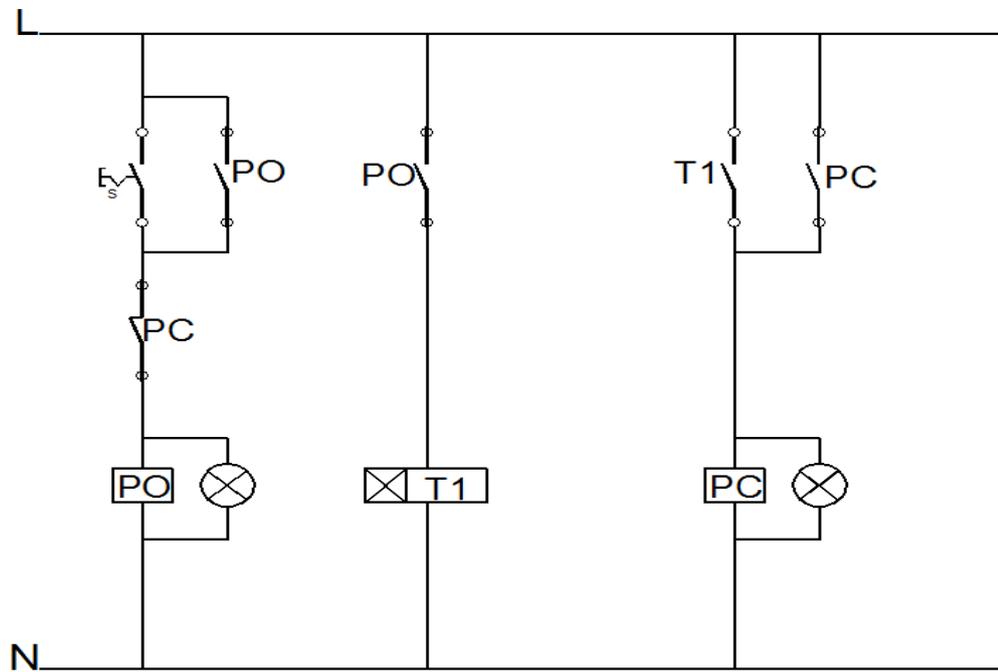
Tabla 56 Accionamiento de la bomba mediante la boya de nivel alto

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	120/240	4.11	493.2	
Prueba				

Fuente: El autor

**Circuito N°3:** Control mediante el presostato.

**DIAGRAMA DE CONEXIONES**



**Lista de elementos**

Fuente de alimentación 120/240 Voltios

Interruptor simple

Focos 60 w

Presostato

Tabla 57 Control mediante el presostato.

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	120/240	4.11	493.2	
Prueba				

Fuente: El autor

## **4.9. PRACTICA N° 8: DIAGRAMA Y ACCIONAMIENTOS CON EL MICRO PLC (LOGO!®).**

### **4.9.1. DATOS INFORMATIVOS**

**Materia:** Instalaciones civiles

**Práctica:** N° 8

**Número de estudiantes:**

**Nombre del docente:**

**Tiempo estimado:** 2 horas

### **4.9.2. DATOS DE LA PRÁCTICA**

**Tema:** Diagrama y accionamientos con el micro PLC (ILOGO!®)

- **OBJETIVO GENERAL**

Conocer el funcionamiento de cada uno de los elementos que componen el micro PLC.

Realizar la conexión de cada uno de los elementos que componen el sistema.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar el PLC por su simbología y el bloque que se encuentra en el banco de pruebas.

Realizar la conexión de acuerdo al diagrama determinado para el micro PLC.

Realizar el diagrama en el simulador LOGO!® soft.

- **MARCO TEÓRICO.**

Conocer cuál es la función del LOGO!® de elementos y terminales que componen al micro PLC.

Entender la función del diagrama, encendido y apagado de una bomba de agua con temporizadores y contadores.

- **MARCO PROCEDIMENTAL.**

Seleccionar e identificar los elementos que se van a utilizar para esta práctica.

En este necesitamos energizar a 120/240 voltios y necesitamos un pulso a la entrada para arrancar la bomba y automáticamente se prendera y apagara.

Realizar mediciones si es posible y anotar alguna observación.

- **RECURSOS UTILIZADOS (EQUIPOS, ACCESORIOS Y MATERIALES CONSUMIBLES)**

Banco de pruebas para instalaciones civiles.

Equipos de medición, voltímetro, amperímetro.

Cables del laboratorio de pruebas.

Alimentación de 120/240 V.

Base socket y sus elementos de conexión.

Caja de breakers disyuntores y sus terminales.

Interruptores.

Micro PLC.

- **REGISTRO DE RESULTADOS.**

Tablas: Tabla N°58

Cuestionario de preguntas.

Observaciones, comentarios, conclusiones.

- **ANEXOS.**

Diagrama eléctrico.

Diagrama de conexiones.

Tabla para medición y resultados.

Manual del equipo

- **CUESTIONARIO.**

- 1) Defina que es Logo.
- 2) Cuáles son las partes de un logo
- 3) Como se distingue al tipo de logo
- 4) Indique cual son las variantes del logo.
- 5) Describa el logo instalado en el módulo de pruebas.

- **PROYECTO**

Realizar los circuitos en un programa para instalaciones civiles.



## **4.10. PRÁCTICA N° 9: SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO Y TV**

### **4.10.1. DATOS INFORMATIVOS.**

**Materia:** Instalaciones civiles

**Práctica:** N° 9

**Número de estudiantes:**

**Nombre del docente:**

**Tiempo estimado:** 2 horas

### **4.10.2. DATOS DE LA PRÁCTICA.**

**Tema:** Sistema de circuito cerrado y TV.

- **OBJETIVO GENERAL**

Conocer el funcionamiento de cada uno de los elementos que componen un sistema de cámaras y TV.

Realizar la conexión de acuerdo al diagrama determinado para el sistema de cámaras y TV.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

Identificar los elementos del sistema de CCTV del banco de pruebas.

Hacer las conexiones correspondientes para este sistema.

- **MARCO TEÓRICO.**

Conocer cuál es el principio de funcionamiento de los elementos que componen el sistema de CCTV.

Entender la función y la conexión de cada uno de los elementos del sistema de CCTV.

- **MARCO PROCEDIMENTAL.**

Identificar los elementos y su modo de conexión.

Realizar las conexiones de acuerdo a la simbología mostrada.

Respetar la polaridad mostrada, y de esa manera evitaremos daños al equipo

Realizar mediciones si es posible y anotar alguna observación.

- **RECURSOS UTILIZADOS (EQUIPOS, ACCESORIOS Y MATERIALES CONSUMIBLES).**

Banco de pruebas para instalaciones civiles.

Equipos de medición, voltímetro, amperímetro.

Cables del laboratorio de pruebas.

Alimentación de 120/240 V.

Tomacorrientes

Base socket y sus elementos de conexión.

Caja de breakers disyuntores y sus terminales.

Cámaras

Pantalla

DVR

Alimentadores para cámaras.

- **REGISTRO DE RESULTADOS.**

Tablas: Tabla N°37

Cálculos relacionados.

Cuestionario de preguntas.

Observaciones, comentarios, conclusiones.

- **ANEXOS.**

Diagrama eléctrico.

Diagrama de conexiones.

Tabla para medición y resultados.

Tabla de simbologías.

- **CUESTIONARIO.**

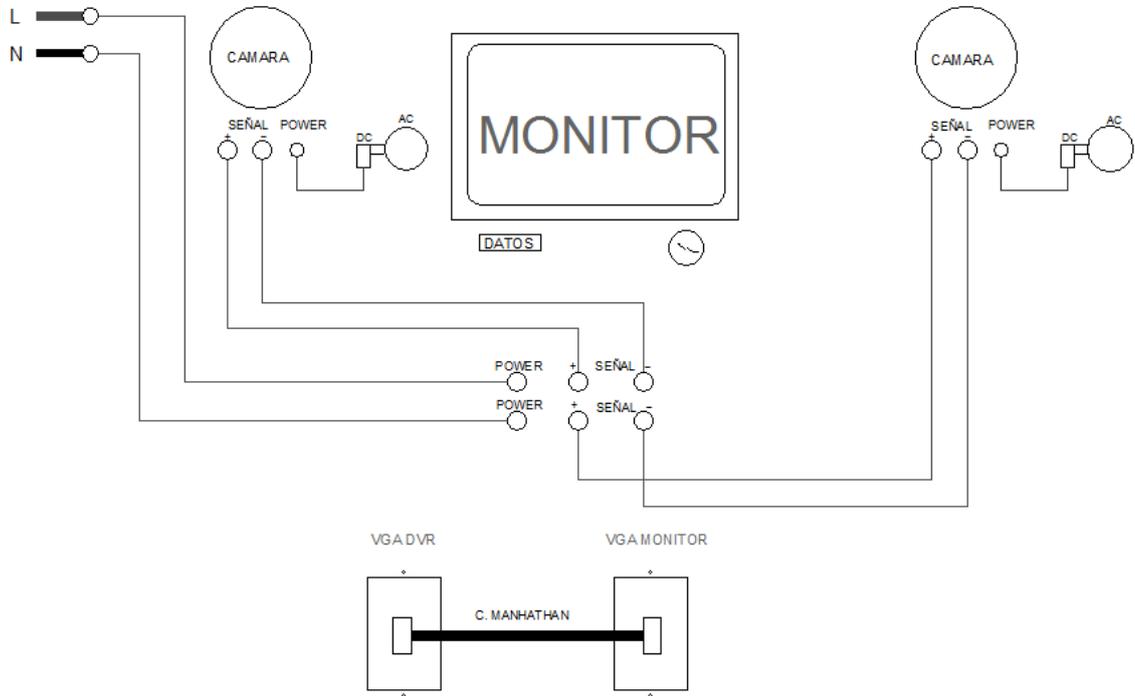
- 1) Defina que es un sistema de CCTV.
- 2) ¿Cuáles son los elementos de un sistema de seguridad?
- 3) ¿Cuáles son las ventajas del sistema de video vigilancia?
- 4) ¿Defina que es un DVR y que significa las siglas?
- 5) ¿Qué es una cámara de TV en un sistema cerrado?

- **PROYECTO**

Realizar los circuitos en un programa para instalaciones civiles.

**Circuito N°1:** Diagrama de conexión del sistema de cámaras y video TV.

**DIAGRAMA DE CONEXIÓN**



**Lista de elementos:**

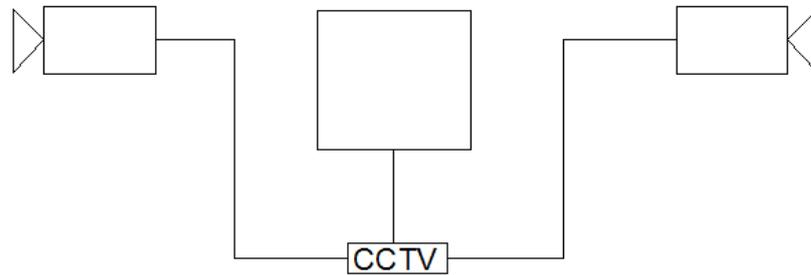
- Fuente de alimentación
- Tomacorrientes
- Alimentadores DC 12 Voltios
- Monitor
- Cámaras
- DVR
- Conector VGA

Tabla 59 Diagrama de conexión del sistema de cámaras y video TV

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	120			
Prueba				

Fuente: El autor

## SIMBOLOGÍAS DEL SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO Y TV



	CENTRAL DE CIRCUITO CERRADO DE TV
	CAMARA CC. TV.
	MONITOR.
	ALIMENTADOR DC.
	TOMACORRIENTE.

## **4.11. PRÁCTICA N°10: INTERCOMUNICADOR ELÉCTRICO CON VIDEO**

### **4.11.1. DATOS INFORMATIVOS.**

**Materia:** Instalaciones civiles

**Práctica:** N° 8

**Número de estudiantes:**

**Nombre del docente:**

**Tiempo estimado:** 2 horas

### **4.11.2. DATOS DE LA PRÁCTICA.**

**Tema:** Sistema de circuito cerrado y TV.

- **OBJETIVO GENERAL**

Conocer la función y relacionarse con los equipos que componen el sistema de intercomunicador eléctrico

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar cada uno de los elementos que componen el sistema de intercomunicación eléctrica.

Realizar la conexión de cada uno de los elementos que componen el sistema de intercomunicador eléctrico.

- **MARCO TEÓRICO.**

Identificar qué tipo de Intercomunicador tenemos en el banco de pruebas de acuerdo al funcionamiento del equipo.

Comprender el funcionamiento y el diagrama de conexiones.

- **MARCO PROCEDIMENTAL**

Identificar los elementos y sus terminales, simbología.

Realizar las conexiones respetando la polaridad de cada uno de los elementos.

Realizar mediciones si es posible y anotar alguna observación.

- **RECURSOS UTILIZADOS (EQUIPOS, ACCESORIOS Y MATERIALES CONSUMIBLES).**

Banco de pruebas para instalaciones civiles.

Equipos de medición, voltímetro, amperímetro.

Cables del laboratorio de pruebas.

Alimentación de 120/240 V.

Tomacorrientes

Base socket y sus elementos de conexión.

Caja de breakers disyuntores y sus terminales.

Cámara

Portero eléctrico

Cerradura eléctrica

- **REGISTRO DE RESULTADOS**

Tablas: Tabla N°60

Cuestionario de preguntas.

Observaciones, comentarios, conclusiones.

- **ANEXOS.**

Diagrama eléctrico.

Diagrama de conexiones.

Tabla para medición y resultados.

Tabla de simbología

- **CUESTIONARIO**

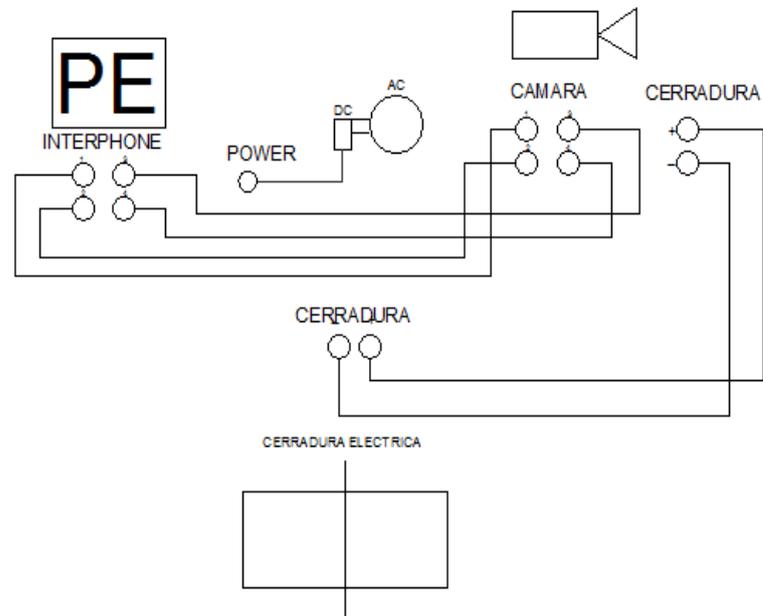
- 1) Defina que es un sistema de Intercomunicador eléctrico.
- 2) ¿Cuáles son los elementos de un sistema de Intercomunicador eléctrico?
- 3) ¿Cuáles son los términos básicos de un intercomunicador eléctrico?
- 4) ¿Realice el diagrama simple de un sistema de intercomunicador eléctrico?
- 5) ¿Qué es una estación base?

- **PROYECTO**

Realizar el estudio en el banco de pruebas, para mejorar el sistema.

**Circuito N°1:** Diagrama de conexión del sistema de Intercomunicador Eléctrico.

### DIAGRAMA DE CONEXIÓN



#### Lista de elementos:

Fuente de alimentación

Tomacorrientes 120 V

Alimentadores DC

Bases (interna y externa)

Chapa eléctrica

Tabla 60 Diagrama de conexión del sistema de intercomunicador eléctrico

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	120			
Prueba				

Fuente: El autor

## SIMBOLOGÍAS DEL SISTEMA DE INTERCOMUNICADOR ELÉCTRICO

	PORTERO ELECTRICO
	CAMARA CC. TV.
	CERRADURA ELECTRICA
	ALIMENTADOR DC.
	TOMACORRIENTE.

## **4.12. PRÁCTICA N°11: SISTEMA DE ALARMA Y CONTRA INCENDIO.**

### **4.12.1. DATOS INFORMATIVOS**

**Materia:** Instalaciones civiles

**Práctica:** N° 11

**Número de estudiantes:**

**Nombre del docente:**

**Tiempo estimado:** 2 horas

### **4.12.2. DATOS DE LA PRÁCTICA**

**Tema:** Sistema de alarma y contra incendio

- **OBJETIVO GENERAL**

Conocer y relacionarse con los equipos que componen el sistema contra incendio.  
Conocer el funcionamiento de cada uno de los elementos que componen el sistema contra incendio.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar cada uno de los equipos mediante simbología del sistema contra incendio y su alimentación.

Realizar la conexión de acuerdo al diagrama determinado para el sistema contra incendio.

- **MARCO TEÓRICO.**

Conocer el funcionamiento de acuerdo a eso comprender el diagrama de conexión.  
Identificación por su simbología de cada elemento.

Es importante tener pleno conocimiento de este sistema ya que todos los elementos necesitan una señal para datos y conectarse por zonas.

- **MARCO PROCEDIMENTAL.**

Identificar los elementos que se van a utilizar para el SCI.

Es muy importante conectar de acuerdo a su simbología y respetar la polaridad.

Realizar mediciones si es posible y anotar alguna observación.

- **RECURSOS UTILIZADOS (EQUIPOS, ACCESORIOS Y MATERIALES CONSUMIBLES)**

Banco de pruebas para instalaciones civiles.

Equipos de medición, voltímetro, amperímetro.

Cables del laboratorio de pruebas.

Alimentación de 120/240 V.

Tomacorrientes

Base socket y sus elementos de conexión.

Caja de breakers disyuntores y sus terminales.

Pulsadores manuales

Sensores de temperatura, humedad.

Sirena, Corneta

Batería

Teclado

Tarjeta de control.

- **REGISTRO DE RESULTADOS.**

Tablas: Tabla N°61

Cuestionario de preguntas.

Observaciones, comentarios, conclusiones.

- **ANEXOS.**

Diagrama eléctrico.

Diagrama de conexiones.

Tabla para medición y resultados.

Tabla de simbologías.

- **CUESTIONARIO**

1) Defina que es un sistema de alarma contra incendio

2) ¿Qué es un detector de calor?

3) ¿Qué es un detector de humo?

4) Indique cuales son los componentes básicos del sistema contra incendio.

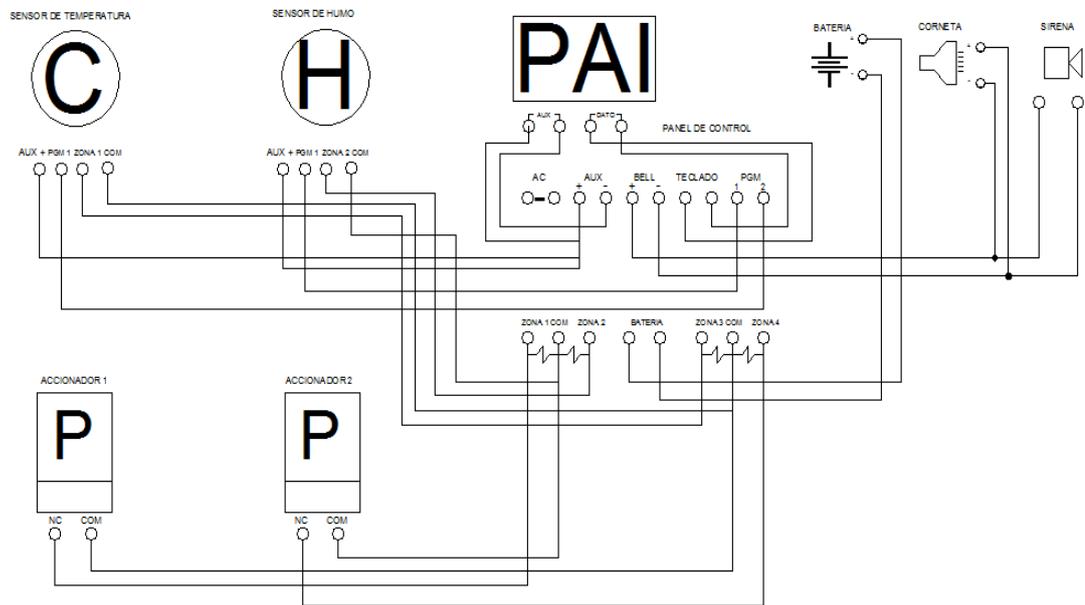
5) Para qué sirve el panel de detección de incendios.

- **PROYECTO**

Realizar el estudio del Sistema contra incendio del banco de pruebas, para mejorar el sistema.

**Circuito N°1: Sistema de alarma y contra incendio.**

**DIAGRAMA DE CONEXIÓN**



**Lista de elementos:**

- Fuente de alimentación
- Tomacorrientes
- Alimentadores DC 12 Voltios
- Pulsadores manuales
- Batería
- Sirena y Corneta
- Sensor de humo y temperatura
- Tarjeta de Control

Tabla 61 Sistema de alarma y contra incendio

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	120			
Prueba				

Fuente: El autor

## **4.13. PRÁCTICA N° 12: SISTEMA DE SEGURIDAD CERCO ELECTRICO**

### **4.13.1. DATOS INFORMATIVOS.**

**Materia:** Instalaciones civiles

**Práctica:** N° 12

**Número de estudiantes:**

**Nombre del docente:**

**Tiempo estimado:** 2 horas

### **4.13.2. DATOS DE LA PRÁCTICA.**

**Tema:** Sistema de Seguridad Cerco eléctrico.

- **OBJETIVO GENERAL**

Conocer y se relacionarse con los equipos que componen el sistema de cerco eléctrico.

Conocer el funcionamiento de cada uno de los elementos que componen el sistema de cerco eléctrico.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar cada uno de los equipos mediante simbología del sistema de cerco eléctrico

Realizar la conexión de acuerdo al diagrama determinado para el sistema de cerco eléctrico.

- **MARCO TEÓRICO.**

Conocer el funcionamiento del cero eléctrico.

Identificación por su simbología de cada elemento.

- **MARCO PROCEDIMENTAL.**

Conocer e identificar los equipos y elementos que componen el sistema de cerco eléctrico.

Es importante saber cuál es la alimentación para este sistema, para este caso lo alimentamos a 120 voltios.

Para este sistema simplemente alimentamos a 120 voltios y punteamos para encender el equipo y accionamos los pulsadores para las diferentes pruebas.

Realizar mediciones si es posible y anotar alguna observación.

- **RECURSOS UTILIZADOS (EQUIPOS, ACCESORIOS Y MATERIALES CONSUMIBLES.**

Banco de pruebas para instalaciones civiles.

Equipos de medición, voltímetro, amperímetro.

Cables del laboratorio de pruebas.

Alimentación de 120/240 V.

Tomacorrientes

Base socket y sus elementos de conexión.

Caja de breakers disyuntores y sus terminales.

Pulsadores manuales

Equipo de alta tensión

Sirena, Corneta

Batería

- **REGISTRO DE RESULTADOS.**

Tablas: Tabla N° 62

Cuestionario de preguntas.

Observaciones, comentarios, conclusiones.

- **ANEXOS.**

Diagrama eléctrico.

Diagrama de conexiones.

Tabla para medición y resultados.

Tabla de simbologías.

- **CUESTIONARIO**

1) Defina que es un sistema de cerco eléctrico

2) ¿Cuál es la teoría de cerco eléctrico?

3) ¿Cuáles son los tipos de cerco eléctrico que existen?

4) Indique cuales son las ventajas del cerco frente a otros equipos.

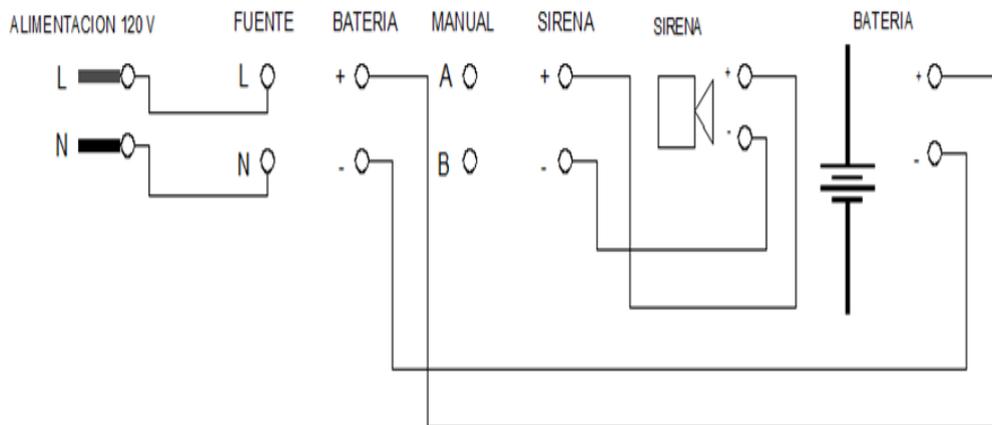
5) ¿Cuáles son los elementos que conforman el cerco eléctrico?

- **PROYECTO.**

Realizar un estudio del sistema de cerco eléctrico para mejorarlo.

**Circuito N°1: Sistema de Cerco Eléctrico.**

**DIAGRAMA DE CONEXIÓN**



**Lista de elementos:**

Fuente de alimentación

Tomacorrientes 120 Voltios

Alimentadores DC 12 Voltios

Sirena

Batería

Tabla 62 Sistema de cerco eléctrico

Medición	Voltajes	Corriente	Potencia	Observaciones
Nominal	120/240	0.042/0.021	5 W	
Prueba				

Fuente: El autor

## SIMBOLOGÍAS DEL SISTEMA DE CERCO ELÉCTRICO

	FUENTE ALTERNA
	SIRENA
	BATERIA

## SIMBOLOGÍAS DEL SISTEMA DE ALARMA Y CONTRA INCENDIO

	SENSOR DE CALOR
	SENSOR DE HUMO
	SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS (SIMBOLO GENERAL)
	ALIMENTADOR DC.
	SISTEMA FIJO DE EXTINCION (SIMBOLO BASICO)
	PULSADOR MANUAL DE DISPARO Y PARADA DE EXTINCION
	AVISADOR SIRENA DE ALARMA
	AVISADOR CAMPANA DE ALARMA
	SISTEMA FIJO DE EXTINCION POR AGUA
	TUBERIA DE ABASTECIMIENTO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS (SIMBOLO BASICO)
	CONJUNTO DE EQUIPO DE LUCHA CONTRA INCENDIOS (SIMBOLO BASICO)
	HIDRANTE DE COLUMNA (TIPO TRAFICO)
	PANEL DE ALARMA CONTRA INCENDIOS

## **CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES**

Se ha logrado realizar tres bancos para la materia de instalaciones civiles, en lo posible se lo ha hecho pensando en hacer prácticas. Teniendo el banco de pruebas que es muy flexible sobre todo por la variedad que muestra con los equipos que se encuentran instalados.

También lo podemos llamar un banco de pruebas inteligente, ya que cuenta con un autómata programable, en el cual podemos hacer varias prácticas. Y si es posible podemos cambiar la serie del logo con un modelo más accesible en la comunicación.

Se ha hecho en lo posible que todos los equipos en sus terminales vayan conectados a borneras, así el estudiante sea capaz de realizar cualquier conexión.

Tenemos el banco de videovigilancia, va ser muy importante en el aprendizaje de la materia ya que todos sus terminales se encuentran conectados a borneras.

Todo esto se ha hecho pensando en la necesidad que tenía la materia de instalaciones civiles de contar con módulos prácticos para desarrollar la materia de modo práctico.

Agradezco la colaboración de algunos docentes que también permitieron que fueran posible estos bancos de prueba.

Con este trabajo puedo concluir que es posible realizar o desarrollar cualquier proyecto con los conocimientos que nos ha proporcionado la universidad.

## 5.2 RECOMENDACIONES

Todos los tres tableros cuentan con alimentación propia y por consiguiente con las protecciones debidas contra descargas y cortocircuitos. Pero para alargar la utilidad de estos módulos es necesario cuidar de ellos y seguir las recomendaciones de uso:

- No manipular los módulos en horas que no sea de actividad o clases.
- Tener responsabilidad al usar y no rayar la serigrafía ni dañar las borneras.
- Es necesario que quien los use tenga conocimientos necesarios para poder manipular estos tableros.
- No manipular con manos húmedas o con alimentos.
- Seguir los pasos de conexión y desconexión para no averiar ningún equipo.
- Al utilizar estos módulos solo con el docente que esté a cargo o el titular de la materia.
- Cuando se realice las conexiones realizarlo con precaución para no hacer ninguna descarga en el tablero, aunque cuenta con protecciones.
- Revisar siempre los cables de conexión ya que estos en ocasiones están en mal estado.
- Al realizar las practicas siempre hacerlo con el manual de prácticas en mano o con guía del docente.
- Realizar los mantenimientos respectivos cada año.

## ANEXOS

### Anexo- Hoja de Especificaciones LOGO (PLC).



- La variante base que ocupa poco espacio
- Interfaz para conectar módulos de ampliación; es posible direccionar un máximo de 24 entradas/16 salidas digitales y 8 entradas/2 salidas analógicas
- Con posibilidad de conexión para el visualizador de textos LOGO! TD (conectable a todas las variantes LOGO! -0BA6 Basic)

#### Datos técnicos

	6ED1 052-1CC00-0BA6	6ED1 052-1MD00-0BA6	6ED1 052-1HB00-0BA6	6ED1 052-1FB00-0BA6
<b>Tensiones de alimentación</b>				
Valor nominal		si		
• 12 V DC		si		
• 24 V DC	si	si	si	
• 115 V DC				si
• 230 V DC				si
• Rango admisible, límite inferior (DC)	20,4 V	10,8 V	20,4 V	100 V
• Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V	28,8 V	28,8 V	253 V
• 24 V AC			si	
• 115 V AC				si
• 230 V AC				si
• Rango admisible, límite inferior (AC)			20,4 V	85 V
• Rango admisible, límite superior (AC)			26,4 V	265 V
<b>Hora</b>				
Programadores horario.				
• Reserva de marcha		80 h	80 h	80 h
<b>Módulos de E digitales</b>				
Nº de entradas digitales	8; de ellas, 4 usables como E analógicas (0...10 V)	8; de ellas, 4 usables como E analógicas (0...10 V)	8	8
<b>Módulos de S digitales</b>				
Nº de salidas digitales	4; Transistor	4; Relé	4; Relé	4; Relé
Protección contra cortocircuitos en salida	Si, eléctrica (1 A)	No; requiere protección externa	No; requiere protección externa	No; requiere protección externa
<b>Salidas de relé</b>				
Poder de corte de los contactos				
• con carga inductiva, máx.		3 A	3 A	3 A
• con carga resistiva, máx.	0,3 A	10 A	10 A	10 A

**Anexo- Hoja de Especificaciones Calibre de conductores AWG o MCM.**

Calibre AWG ó MCM	Sección mm2	FORMACION	ESP ESOR AISLAMIENTO mm	DIAMETRO EXTERIOR mm	PESO TOTAL Kg/Km	Capacidad de corriente		TIPO CABLE	Altern. de embal.
		No. de Hilos por diámetro en mm.				Para 1 cond. al aire libre Amp.	Para 3 cond. en conduit Amp.		
20	0.52	1 x 0.813	0.76	2.33	9.81	6	7	TF	A,E
18	0.82	1 x 1,02	0.76	2.54	13.16	6	7	TF	A,E
16	1.31	1 x 1,29	0.76	2.81	18.10	10	8	TF	A,B
14	2.08	1 x 1,63	0.76	3.15	26.10	20	15	TW	A,B
12	3.31	1 x 2,05	0.76	3.57	38.30	25	20	TW	A,C
10	5.26	1 x 2,59	0.76	4.11	57.40	40	30	TW	A,D
8	8.34	1 x 3,26	1.14	5.54	95.20	60	40	TW	A,B
14	2.08	7 x 0,62	0.76	3.38	27.80	20	15	TW	A,B
12	3.31	7 x 0,78	0.76	3.86	40.10	25	20	TW	A,C
10	5.26	7 x 0,98	0.76	4.46	59.90	40	30	TW	A,D
8	8.37	7 x 1,23	1.14	5.97	105.20	60	40	TW	A,B,E
6	13.30	7 x 1,55	1.52	7.69	170.40	80	55	TW	A,E
4	21.15	7 x 1,96	1.52	8.92	255.50	105	70	TW	A,E
2	33.62	7 x 2,47	1.52	10.45	388.90	140	95	TW	A,E
1	42.36	7 x 2,78	2.03	12.40	482.90	165	110	TW	A,D,E
1/0	53.49	19 x 1,89	2.03	13.51	621.00	195	125	TW	D,E,Z
2/0	67.43	19 x 2,12	2.03	14.66	778.00	225	145	TW	D,E,Z
3/0	85.01	19 x 2,39	2.03	16.01	934.00	260	165	TW	D,E,Z
4/0	107.20	19 x 2,68	2.03	17.46	1159.00	300	195	TW	D,E,Z
250	127.00	37 x 2,09	2.41	19.45	1368.00	340	215	TW	Z
300	152.00	37 x 2,29	2.41	20.85	1623.00	375	240	TW	Z
350	177.00	37 x 2,47	2.41	22.11	1876.00	420	260	TW	Z
400	203.00	37 x 2,64	2.41	23.30	2128.00	455	280	TW	Z
500	253.00	37 x 2,95	2.41	25.47	2631.00	515	320	TW	Z
600	304.00	37 x 3,23	2.79	28.19	3174.00	575	355	TW	Z
650	329.00	37 x 3,37	2.79	29.17	3345.00	600	370	TW	Z
700	355.00	37 x 3,49	2.79	30.01	3609.00	630	385	TW	Z

## Anexo- Hoja de Especificaciones Calibre de conductores AWG o MCM.

NOMBRE CLAVE	Calibre AWG ó MCM	Sección		FORMACION		DIAM. EXTER. mm	PESO			TENSION DE RUPTURA Kg.	RESISTENCIA C.C. a 20 °C OHMS/Km.	Capacidad de Corriente Amp.
				No. de Hilos por diámetro (mm)			AL	ACERO	TOTAL			
		AL mm <sup>2</sup>	TOTAL mm <sup>2</sup>	AL St								
Turkey	6	13.30	15.46	6x1,68 + 1x1,68	5,04	36.39	17.22	53.61	530.00	2.154	105	
Swan	4	21.15	24.71	6x2,12 + 1x2,12	6.36	57.89	27.42	85.31	830.00	1.353	140	
Sparrow	2	33.62	29.22	6x2,67 + 1x2,67	8.01	92.02	43.63	135.65	1265.00	0.8507	184	
Raven	1/0	53.49	62.38	6x3,37 + 1x3,37	10.11	146.50	69.40	215.90	1940.00	0.5351	242	
Quail	2/0	67.43	78.64	6x3,78 + 1x3,78	11.34	184.60	87.50	272.10	2425.00	0.4245	276	
Pigeon	3/0	85.01	99.23	6x4,25 + 1x4,25	12.75	232.70	110.20	342.90	3030.00	0.3367	315	
Penguin	4/0	107.20	125.10	6x4,77 + 1x4,77	14.31	293.50	139.00	432.50	3820.00	0.2671	357	
Waxwing	266.80	135.20	157.20	18x3,09 + 1x3,09	15.47	371.50	58.30	429.80	3210.00	0.2126	449	
Partridge	266.80	135.20	142.60	26x2,57 + 7x2,00	16.28	373.50	171.90	545.40	5100.00	0.2137	457	
Ostrich	300.00	152.00	176.70	26x2,73 + 7x2,12	17.28	419.70	193.00	612.70	5730.00	0.1900	492	
Piper	300.00	152.00	187.50	30x2,54 + 7x2,54	17.78	420.20	276.80	697.00	7000.00	0.1902	490	
Merlin	336.40	170.50	179.90	18x3,47 + 1x3,47	17.37	468.40	73.60	542.00	4060.00	0.1686	519	
Linnet	336.40	170.50	198.30	26x2,89+ 7x2,25	18.31	470.70	216.70	687.40	6375.00	0.1671	529	
Oriole	336.40	170.50	210.30	30x2,69 + 7x2,69	18.83	471.30	310.30	781.60	7735.00	0.1666	535	
Chickadee	397.50	201.42	212.50	18x3,77 + 1x3,77	18.87	554.40	87.10	641.50	4717.00	0.1427	576	
Brant	397.50	201.42	227.55	24x3,27 + 7x2,18	19.61	557.90	203.90	761.80	6622.00	0.1418	584	
Ibis	397.50	201.42	234.20	26x3,14 + 7x2,44	19.88	556.10	255.60	811.70	7340.00	0.1414	587	
Lark	397.50	201.42	248.40	30x2,92 + 7x2,92	20.44	556.60	366.70	923.30	9060.00	0.1405	594	
Pelikan	477.00	241.70	255.10	18x4,14 + 1x4,14	20.68	666.30	104.60	770.90	5579.00	0.1189	646	
Flicker	477.00	241.70	273.10	24x3,58 + 7x2,39	21.48	669.70	244.40	914.10	7802.00	0.1175	655	
Hawk	477.00	241.70	281.10	26x3,44 + 7x2,68	21.80	667.40	307.50	974.90	8820.00	0.1175	659	
Hen	477.00	241.70	298.10	30x3,20 + 7x3,20	22.40	668.00	440.00	1108.00	10590.00	0.1170	666	
Heron	500.00	253.30	312.40	30x3,28 + 7x3,28	22.96	701.00	461.00	1162.00	11090.00	0.1141	694	
Osprey	556.50	282.00	298.20	18x4,47 + 1x4,47	23.22	784.50	125.60	910.10	6215.00	0.1015	711	
Parakeet	556.50	282.00	318.52	24x3,87 + 7x2,58	23.22	781.30	285.50	1066.80	9004.00	0.1010	721	
Dove	556.50	282.00	327.90	26x3,72 + 7x2,89	23.55	779.00	358.00	1137.00	10140.00	0.1007	726	
Eagle	556.50	282.00	347.80	30x3,46 + 7x3,46	24.22	779.00	514.00	1293.00	12360.00	0.1001	734	
Poacock	605	306.60	346.39	24x4,03 + 7x2,69	24.21	849.80	309.50	1159.30	9798.00	0.09420	760	
Squab	605	306.60	356.45	26x3,87 + 7x3,01	24.54	850.40	389.80	1240.20	10954.00	0.09410	765	
Teal	605	306.60	376.45	30x3,61 + 19x2,16	25.25	851.20	546.20	1397.40	13630.00	0.09402	773	
Rook	636	322.30	364.00	24x4,14 + 7x2,76	24.82	892.90	325.80	1218.70	10274.00	0.08966	784	
Grosbeck	636	322.30	374.70	26x3,97 + 7x3,09	25.15	890.00	409.00	1299.00	11340.00	0.08953	789	
Egret	636	322.30	395.60	30x3,70 + 19x2,22	25.90	891.00	575.00	1466.00	14330.00	0.08948	798	
Flamingo	666.6	337.74	381.55	24x4,23 + 7x2,82	25.40	939.00	341.00	1277.00	10773.00	0.08550	807	
Starling	715.50	362.50	421.60	26x4,21 + 7x3,28	26.68	1001.00	461.00	1462.00	12750.00	0.07966	849	
Redwing	715.50	362.50	445.10	30x3,92 + 19x2,35	27.43	1002.00	646.00	1648.00	15690.00	0.07958	859	
Drake	795.00	402.80	468.00	26x4,44 + 7x3,45	28.11	1116.20	511.20	1627.40	14290.00	0.07051	907	
Mallard	795.00	402.80	494.70	30x4,14 + 19x2,48	28.96	1114.00	719.00	1833.00	17440.00	0.06977	918	

**Anexo-Hoja de Especificaciones Calibre de conductores y Capacidad de corriente.**

Calibre AWG ó MCM	Sección mm <sup>2</sup>	FORMACION	ESPEJOR AISLAMIENTO mm	DIAMETRO EXTERIOR mm	PESO TOTAL Kg/Km	Cap. de Corriente		Altern. de embal.
		No. de Hilos por diámetro en mm.				Para 1 conductor Al aire libre Amp .	TIPO CABLE	
24	0.205	7 x 0,20	0.51	1.63	5.14	---	FXT	A,E
22	0.324	11 x 0,20	0.51	1.78	7.62	---	FXT	A,E
20	0.519	17 x 0,20	0.76	2.47	9.98	5	FXT	A,E
18	0.823	12 x 0,30	0.76	2.72	13.43	7	TFF	A,E
16	1.310	19 x 0,30	0.76	3.02	18.93	10	TFF	A,B
14	2.08	30 x 0,30	1.14	4.17	32.30	25	TW -F	A,B
12	3.31	27 x 0,40	1.14	4.67	46.50	30	TW -F	A,C
10	5.26	42 x 0,40	1.14	5.26	67.90	40	TW -F	A,D
8	8.37	7 x (17x0,30)	1.52	7.31	119.70	60	TW -F	A,B,E
6	13.30	7 x (15x0,40)	1.52	8.38	174.50	80	TW -F	A,E
4	21.15	7 x (24x0,40)	1.52	9.80	269.90	105	TW -F	A,E
2	33.62	7 x (38x0,40)	1.52	11.55	402.90	140	TW -F	A,E
1	42.36	7 x (48x0,40)	2.03	13.62	521.30	165	TW -F	A,D,E
1/0	53.49	19 x (23x0,40)	2.03	15.09	648.90	195	TW -F	D,E,Z
2/0	67.43	19 x (28x0,40)	2.03	16.23	830.20	225	TW -F	D,E,Z
3/0	85.01	19 x (36x0,40)	2.03	17.86	1003.40	260	TW -F	D,E,Z
4/0	107.20	19 x (45x0,40)	2.03	19.49	1251.20	300	TW -F	D,E,Z
250	127.00	37 x (13x0,60)	2.41	22.23	1498.00	350	TW -F	Z
300	152.00	37 x (15x0,60)	2.41	23.53	1826.00	375	TW -F	Z
350	177.00	37 x (17x0,60)	2.41	24.73	2031.00	420	TW -F	Z
400	203.00	37 x (20x0,60)	2.41	26.42	2325.00	455	TW -F	Z
500	253.00	37 x (25x0,60)	2.41	28.97	2746.00	515	TW -F	Z
600	304.00	37 x (30x0,60)	2.79	32.03	3287.00	575	TW -F	Z
700	355.00	37 x (34x0,60)	2.79	33.74	3804.00	630	TW -F	Z
750	380.00	37 x (37x0,60)	2.79	34.96	4110.00	655	TW -F	Z
800	405.00	37 x (39x0,60)	2.79	35.74	4326.00	680	TW -F	Z
900	456.00	37 x (44x0,60)	2.79	37.62	4812.00	730	TW -F	Z
1000	507.00	37 x (49x0,60)	2.79	39.39	5298.00	780	TW -F	Z

**Anexo-Hoja de Especificaciones Diámetros para acometidas.**

CALIBRE DEL CONDUCTOR AEG ó KCM	DIÁMETRO DEL TUBO						
	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"	4"
10	7	-	-	-		-	-
8	4	7	9	18	20	-	-
6	3	5	7	10	15	23	-
4	2	4	5	8	11	17	30
2	-	3	4	7	9	13	23
1	-	-	3	4	6	9	16
1/0	-	-	-	4	5	8	14
2/0	-	-	-	4	5	7	13
3/0	-	-	-	-	4	6	10
4/0	-	-	-	-	4	5	9
250	-	-	-	-	-	4	7
300	-	-	-	-	-	4	6
350	-	-	-	-	-	-	5
400	-	-	-	-	-	-	5
500	-	-	-	-	-	-	4

## Anexo- Hoja de Especificaciones Contactor.

### CONTACTORES TRIFASICOS TIPO "C1-D" Y "C1-F" CAMSCO

**MONTAJE POR TORNILLOS Y EN RIEL (HASTA 95 AMP) BOBINAS EN: 24/120/220/440 VAC 60 HZ**

**CATEGORIA DE USO AC3: MOTORES AC1: RESISTENCIA NORMAS: IEC-947/IEC 158-1/NF C 63110/VDE 0660/BS 5424**

PAG. # 26..28 DEL CATALOGO 2006



REFERENCIA	CORRIEN AC3	CORRIENTE AC1	CAPACIDAD MOTOR		CONTACTOS	CARTON
			H.P.220V	H.P.440V		
C1-D09 *	9 AMP	25 AMP	3	5.5	1 NA	50
C1-D12 *	12 AMP	25 AMP	4	7.5	1 NA	50
C1-D18 *	18 AMP	32 AMP	5.5	12	1 NA	50
C1-D25 *	25 AMP	40 AMP	7.5	15	1 NA	50
C1-D32 *	32 AMP	50 AMP	10	20	1 NA	50
C1-D40 *	40 AMP	60 AMP	15	30	1 NA - 1 NC	20
C1-D50 *	50 AMP	80 AMP	20	40	1 NA - 1 NC	20
C1-D65 *	65 AMP	90 AMP	25	50	1 NA - 1 NC	20
C1-D80 *	80 AMP	125 AMP	30	60	1 NA - 1 NC	15
C1-D95 *	95 AMP	130 AMP	35	70	1 NA - 1 NC	15
C1-F115**	115 AMP	200 AMP	40	79	2 NA	4
C1-F150**	150 AMP	250 AMP	54	107	2 NA	
C1-F185**	185 AMP	275 AMP	74	134	2 NA	
C1-F225**	225 AMP	315 AMP	85	148	2 NA	
C1-F265**	265 AMP	350 AMP	100	188	2 NA	
C1-F330**	330 AMP	400 AMP	134	268	2 NA	
C1-F400**	400 AMP	500 AMP	148	335	2 NA	

\* AÑADIR VOLTAJE DE LA BOBINA: 24/120/220/440 V.A.C.

\*\*AÑADIR VOLTAJE DE LA BOBINA 220/440 V.A.C

## ACCESORIOS PARA CONTACTORES TIPO "C1-D" CAMSCO

PAG. # 27 CATALOGO 2006



REFERENCIA	DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	Nº DE CONTACTOS	CARTON
A1-D-11	BLOQUE DE CONTACTOS	FRONTALES	1NA - 1NC	1
A1-D-20	BLOQUE DE CONTACTOS	FRONTALES	2NA	1
A1-D-02	BLOQUE DE CONTACTOS	FRONTALES	2NC	1
A1-D-22	BLOQUE DE CONTACTOS	FRONTALES	2NA - 2NC	1
A1-D-40	BLOQUE DE CONTACTOS	FRONTALES	4NA	1
A1-D-04	BLOQUE DE CONTACTOS	FRONTALES	4NC	1
CA9-D10	ENCLAVAMIENTO ELECTROMEC.	USO HASTA C1-D65	1NA - 1NC	1

## BOBINAS PARA CONTACTORES TIPO "CL"



REFERENCIA	VOLTAJE 50/60 HZ	PARA USO EN CONTACTOR
110416/LB1A1	24V	CL00/CL01/CL02/CL25
110419/LB1A4	120V	CL00/CL01/CL02/CL25
110420/LB1A5	220V	CL00/CL01/CL02/CL25
110423/LB1A8	440V	CL00/CL01/CL02/CL25
110449/LB3A1	24V	CL03/CL04/CL45
110451/LB3A3	120V	CL03/CL04/CL45
110453/LB3A5	220V	CL03/CL04/CL45
110456/LB3A8	440V	CL03/CL04/CL45
110482/LB4A1	24V	CL06/CL07/CL08/CL09/CL10
110484/LB4A3	120V	CL06/CL07/CL08/CL09/CL10
110486/LB4A5	220V	CL06/CL07/CL08/CL09/CL10
110489/LB4A8	440V	CL06/CL07/CL08/CL09/CL10

## BOBINAS PARA CONTACTORES TIPO "CK"

REFERENCIA	VOLTAJE 60HZ	PARA USO EN CONTACTOR
104891/C12168I	120V	CK75/CK08
104894/C12168N	220V	CK75/CK08
105308/C12168M	220V	CK75/CK08
105312/C12168V	440V	CK75/CK08
110503/C04255I	120V	CK85
110506/C04255M	220V	CK85
110510/C04255V	440V	CK85
104857/KB5EJ *	120V	CK09/CK95
104858/KB5EN *	220V	CK09/CK95
110831/KB5EY *	440V	CK09/CK95
104878/KM5EN *	220V	Módulo electrónico para la bobina KB5EN

## Anexo- Hoja de Especificaciones Relé encapsulado

### RELAYS ENCAPSULADOS CAMSCO

PAG. 139 DEL CATALOGO 2006



TIPO: 8 PINES REDONDOS/SERIE MK 10A/5A				
REFERENCIA	VOLTAJE	CONTACTOS CONMUTADOS	CORRIENTE	CARTON
MK2P-1-12VDC	12 VDC	2NA • 2NC	10A/5A	20
MK2P-1-24VDC	24 VDC	2NA • 2NC	10A/5A	20
MK2P-1-220VDC	220 VDC	2NA • 2NC	10A/5A	20
MK2P-1-12VAC	12 VAC	2NA • 2NC	10A/5A	20
MK2P-1-24VAC	24 VAC	2NA • 2NC	10A/5A	20
MK2P-1-110VAC	110 VAC	2NA • 2NC	10A/5A	20
MK2P-1-220VAC	220 VAC	2NA • 2NC	10A/5A	20
TC-085A	BASE DE 8 HUECOS REDONDOS PARA MK-2P			400/20

TIPO: 11 PINES REDONDOS/SERIE MK 10A/5A				
REFERENCIA	VOLTAJE	CONTACTOS CONMUTADOS	CORRIENTE	CARTON
MK3P-1-12VDC	12 VDC	3NA • 3NC	10A/5A	20
MK3P-1-24VDC	24 VDC	3NA • 3NC	10A/5A	20
MK3P-1-12VAC	12 VAC	3NA • 3NC	10A/5A	20
MK3P-1-24VAC	24 VAC	3NA • 3NC	10A/5A	20
MK3P-1-110VAC	110 VAC	3NA • 3NC	10A/5A	20
MK3P-1-220VAC	220 VAC	3NA • 3NC	10A/5A	20
PF-113AE	BASE DE 11 HUECOS REDONDOS PARA MK-3P			400/10



TIPO: 8 PATILLAS PLANAS/SERIE MY/5A				
REFERENCIA	VOLTAJE	CONTACTOS CONMUTADOS	CORRIENTE	CARTON
MY-2-12 VDC	12 VDC	2NA • 2NC	5 AMP	50
MY-2-24 VDC	24 VDC	2NA • 2NC	5 AMP	50
MY-2-12 VAC	12 VAC	2NA • 2NC	5 AMP	50
MY-2-24 VAC	24 VAC	2NA • 2NC	5 AMP	50
MY-2-110 VAC	110 VAC	2NA • 2NC	5 AMP	50
MY-2-220 VAC	220 VAC	2NA • 2NC	5 AMP	50
PYF-08AE	BASE DE 8 HUECOS PLANOS PARA MY-2			10

## Anexo - Hoja de Especificaciones Fococélula

### BASES Y FOTOCELULAS CAMSCO

PAG. # 1 Y 2 DEL CATALOGO 2006



REFERENCIA	CARACTERISTICAS	CAPACIDAD	VOLTAJE	CORRIENTE
PHS-06A-1	FOTOCELULA	1000W/1800VA	105-305VAC	10A
PHS-06A-2	BASE PARA FOTOCELULA	-----	-----	-----



## Hoja de Especificaciones Pulsador

### AUXILIARES DE MANDO DE 22mm CAMSCO

PAG. # 207... 210 CATALOGO 2006

(PLASTICOS Y METALICOS)

PAG. # 1-7 DEL CATALOGO UNID. CONTROL 22MM



REFERENCIA	CARACTERISTICA	COLOR	CONTACTOS	CARTON
<b>PULSADORES CUERPO PLASTICO (SERIE E)</b>				
FPB-EA1/G	PULSADOR DE MARCHA	VERDE	1 NA	300/20
FPB-EA2/R	PULSADOR DE PARO	ROJO	1 NC	300/20
PB-XAN-G	PULSADOR MONOBLOQUE	VERDE	1 NA	10
PB-XAN-R	PULSADOR MONOBLOQUE	ROJO	1 NC	10
AS-22 S/LUZ	PULSA. MARCHA-PARO RECTAN.	VERDE - ROJO	1NA + 1NC	200/10
AS-22N	PULSA. MARCHA-PARO RECTAN.	VERDE - ROJO + LUZ	1NA + 1NC + LUZ	200/10
APBB-22N	PULSA. MARCHA-PARO OVAL.	VERDE - ROJO + LUZ	1NA + 1NC + LUZ	200/10
LMB-ESS	PULSA EMERGENCIA C/RET.	ROJO	1 NC	15
MPB-EC2	PULSA EMERGENCIA S/RET.	ROJO	1 NC	15

### Anexo - Hoja de Especificaciones Equipos y accesorios.

### REPUESTOS PARA PULSADORES Y SELECTORES PLASTICOS Y METALICOS 22mm

PAG. #210 DEL CATALOGO 2006



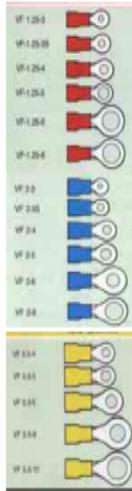
REFERENCIA	CARACTERISTICA	CONTACTO
BLOCK-1NC-E	BLOQUE	NC
BLOCK-1NO-E	BLOQUE	NA

### LUZ PILOTO ELECTRONICA (LED) 22 mm

PAG. #129 DEL CATALOGO 2006



REFERENCIA	CARACTERISTICA	COLOR	VOLTAJE	CARTON
AD1622DS-110V/G	LUZ PILOTO	VERDE	110V	500/10
AD1622DS-220V/G	LUZ PILOTO	VERDE	220V	500/10
AD1622DS-110V/R	LUZ PILOTO	ROJO	110V	500/10
AD1622DS-220V/R	LUZ PILOTO	ROJO	220V	500/10
AD1622DS-110V/Y	LUZ PILOTO	AMARILLO	110V	500/10
AD1622DS-220V/Y	LUZ PILOTO	AMARILLO	220V	500/10
AD1622DS-110V/B	LUZ PILOTO	AZUL	110V	500/10
AD1622DS-220V/B	LUZ PILOTO	AZUL	220V	500/10

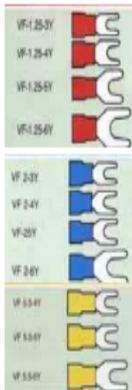


### TERMINALES AISLADOS "TIPO OJO" CAMSCO

PRECIO POR 100 UNID

PAG. # 169..171 DEL CATALOGO 2006

REFERENCIA	CARTON	DESCRIPCION	CALIBRE AWG	CALIBRE mm <sup>2</sup>	COLOR	DIAMETRO # OJO
VF-1.25-4	30	TERMINAL OJO	22-16	0.5 - 1	ROJO	# 8/4.3mm
VF-1.25-5	25	TERMINAL OJO	22-16	0.5 - 1	ROJO	# 10/5.3 mm
VF-1.25-6	20	TERMINAL OJO	22-16	0.5 - 1	ROJO	# 1/4 / 6.4 mm
VF-1.25-8	20	TERMINAL OJO	22-16	0.5 - 1	ROJO	# 5/16 / 8.4 mm
VF-2-4	25	TERMINAL OJO	16-14	1.5 - 2.5	AZUL	# 8/4.3 mm
VF-2-5	25	TERMINAL OJO	16-14	1.5 - 2.5	AZUL	# 10/5.3 mm
VF-2-6	20	TERMINAL OJO	16-14	1.5 - 2.5	AZUL	# 1/4 / 6.4 mm
VF-2-8	20	TERMINAL OJO	16-14	1.5 - 2.5	AZUL	# 5/16 / 8.4 mm
VF-5-5-4	15	TERMINAL OJO	12-10	4 - 6	AMARILLO	# 8/4.3 mm
VF-5-5-5	14	TERMINAL OJO	12-10	4 - 6	AMARILLO	# 10/5.3 mm
VF-5-5-6	12	TERMINAL OJO	12-10	4 - 6	AMARILLO	# 1/4" /6.4 mm
VF-5-5-8	10	TERMINAL OJO	12-10	4 - 6	AMARILLO	# 5/16" /8.4 mm
VF-5-5-10	9	TERMINAL OJO	12-10	4 - 6	AMARILLO	# 3/8 /10.5 mm



### TERMINALES AISLADOS TIPO "U" (HORQUILLA) CAMSCO

PRECIO POR 100 UNID

PAG. # 169..171 DEL CATALOGO 2006

REFERENCIA	CARTON	DESCRIPCION	CALIBRE AWG	CALIBRE mm <sup>2</sup>	COLOR	APERTURA DE LA "U"
VF-1.25-3Y	30	TERMINAL "U"	22 - 16	0.5 - 1	ROJO	# 6/3.7 mm
VF-1.25-4Y	30	TERMINAL "U"	22 - 16	0.5 - 1	ROJO	# 8/4.3 mm
VF-1.25-5Y	25	TERMINAL "U"	22 - 16	0.5 - 1	ROJO	# 10/5.3 mm
VF-2-3Y	25	TERMINAL "U"	16 - 14	1.5 - 2.5	AZUL	# 6/3.7 mm
VF-2-4Y	25	TERMINAL "U"	16 - 14	1.5 - 2.5	AZUL	# 8/4.3 mm
VF-2-5Y	25	TERMINAL "U"	16 - 14	1.25 - 2.5	AZUL	# 10/5.3 mm
VF-5.5-4Y	14	TERMINAL "U"	12 - 10	4 - 6	AMARILLO	# 8/4.3 mm
VF-5.5-5Y	14	TERMINAL "U"	12 - 10	4 - 6	AMARILLO	# 10/5.3 mm
VF-5.5-6Y	12	TERMINAL "U"	12 - 10	4 - 6	AMARILLO	# 1/4"/6.4 mm

### RIEL DIN CAMSCO

PAG. # 131 DEL CATALOGO 2006



REFERENCIA	CARACTERISTICAS	MEDIDAS ANCHO X ALTO	LONGITUD	CARTON
RIEL-ALUM-35-1M	RIEL DE ALUMINIO	DIN-35 mm SIMETRICA	1 m	1
RIEL-ACER-35-1M	RIEL METALICA	DIN-35 mm SIMETRICA	1 m	50
RIEL-ACER-35-2M	RIEL METALICA	DIN-35 mm SIMETRICA	2 m	50



### TERMINALES AISLADOS TIPO HEMBRA CAMSCO

PRECIO POR 100 UNID

PAG. # 169...171 DEL CATALOGO 2006

REFERENCIA	CARTON	DESCRIPCION	CALIBRE AWG	CALIBRE mm <sup>2</sup>	COLOR	ANCHO DE ABERT
4110B	30	TERMINAL HEMBRA	22 - 16	0.5 - 1	ROJO	TAB 4.8 mm
5110B	25	TERMINAL HEMBRA	22 - 16	0.5 - 1	ROJO	TAB 6.4 mm
4120B	30	TERMINAL HEMBRA	16 - 14	1.5 - 2.5	AZUL	TAB 4.8 mm
5120B	25	TERMINAL HEMBRA	16 - 14	1.5 - 2.5	AZUL	TAB 6.4 mm
4150B	20	TERMINAL HEMBRA	12 - 10	4 - 6	AMARILLO	TAB 4.8 mm
5150B	15	TERMINAL HEMBRA	12 - 10	4 - 6	AMARILLO	TAB 6.4 mm

### TERMINALES DE PUNTERA CAMSCO

PRECIO POR 100 UNID.

PAG. # 173 DEL CATALOGO 2006



REFERENCIA	CARTON	CARACTERISTICA	CABLE AWG	COLOR	DMTRO INT
CE010008	40	PUNTERA	# 18 - 16	AMARILLO	1.7mm
CE015008	-	PUNTERA	# 16 - 14	ROJO	2.0mm
CE025010	40	PUNTERA	# 14 - 12	AZUL	2.5mm
CE040010	-	PUNTERA	# 12 - 10	GRIS	3.2mm
CE060012	-	PUNTERA	# 10 - 8	NEGRO	3.9mm
CE100018	10	PUNTERA	# 8 - 6	CREMA	4.9mm

### PRENSAS ESTOPAS CAMSCO (INCLUYE TUERCA) IP 68

PAG. # 203 DEL CATALOGO 2006



REFERENCIA	CARACTERISTICA	DIAMETRO PERFORACION	RANGO CABLE	CARTON
PG-9	PRENSA ESTOPA	14.76 mm	4-8 mm	100
PG-11	PRENSA ESTOPA	18.20 mm	5-10 mm	50
PG-13.5	PRENSA ESTOPA	20.36 mm	6-12 mm	50
PG-16	PRENSA ESTOPA	22.30 mm	10-14 mm	40
PG-21	PRENSA ESTOPA	28.20 mm	13-18 mm	40
PG-29	PRENSA ESTOPA	36.24 mm	18-25 mm	20
PG-36	PRENSA ESTOPA	46.10 mm	22-32 mm	20
PG-42	PRENSA ESTOPA	54.30 mm	30-38 mm	10
PG-48	PRENSA ESTOPA	57.70 mm	34-44 mm	10

### BORNERAS PLASTICAS TRANSPARENTES BLANCAS DE 12 POLOS CAMSCO

SON DE 12 PARES SE PUEDEN CORTAR LOS PARES QUE SE NECESITEN SUJECION TIPO BRIDA

PAG. # 158 DEL CATALOGO 2006



REFERENCIA	CARACTERISTICA	AMP.	USO CABLE AWG	MEDIDAS	CARTON
H-0312	BORNERAS	3 A	# 22 y # 20	15.9 x 92 mm	1200/10
H-0612	BORNERAS	6 A	# 18	18.4 x 115 mm	1000/10
H-1512	BORNERAS	15 A	# 16 y # 14	24 x 139 mm	500/10
H-3012	BORNERAS	30 A	# 12 y # 10	26 x 162 mm	300/10
H-6012	BORNERAS	60 A	# 8 y # 6	30 x 192 mm	200/10
H-8012	BORNERAS	80 A	# 4	36 x 201 mm	120/10
H-10012	BORNERAS	100 A	# 2	38 x 229 mm	100/10

## BREAKERS (DISYUNTORES) TERMOMAGNETICOS PARA RIEL DIN (SERIE DOMESTICA - COMERCIAL)

CURVA: TIPO C (BANDA DE DISPARO MAGNETICA DE 5 A 10 VECES I. NOMINAL) **NUEVOS MODI**



REFERENCIA	NUMERO DE POLOS	AMPERAJE NOMINAL	PODER DE CORTE
<b>1 POLO</b>			
681603	1	2A	6KA-230V
681605	1	4A	6KA-230V
667364	1	6A	6KA-230V
667365	1	10A	6KA-230V
667366	1	16A	6KA-230V
674697/676757	1	20A	6KA-230V
667368/676758	1	25A	6KA-230V
667369/676759	1	32A	6KA-230V
667370/676760	1	40A	6KA-230V
674502/674610	1	50A	6KA-230V
674503/674611	1	63A	6KA-230V
<b>2 POLOS</b>			
681691	2	2A	6KA-230V
681621	2	4A	6KA-230V
667378/674633	2	6A	6KA-230V
667379/676769	2	10A	6KA-230V
667380/676770	2	16A	6KA-230V
667381	2	20A	6KA-230V
667382/676772	2	25A	6KA-230V
667383/676773	2	32A	6KA-230V
667384/676774	2	40A	6KA-230V
674518/674642	2	50A	6KA-230V
674519/674643	2	63A	6KA-230V
<b>3 POLOS</b>			
667385	3	6A	10KA-230V/6KA-400V
667386/676776	3	10A	10KA-230V/6KA-400V
667387/676777	3	16A	10KA-230V/6KA-400V
667388/676778	3	20A	10KA-230V/6KA-400V
667389	3	25A	10KA-230V/6KA-400V
667390/676780	3	32A	10KA-230V/6KA-400V
667391	3	40A	10KA-230V/6KA-400V
674534/674658	3	50A	10KA-230V/6KA-400V
674535	3	63A	10KA-230V/6KA-400V

## TOMAS Y ENCHUFES INDUSTRIALES (TIPO P17) TIPO 6 HORAS

MATERIAL: POLIAMIDA

GRADO DE PROTECCION: IP-44 (16 - 32 A) IP-67 (63 - 125 A)

TEMPERATURA DE TRABAJO: -50°C + 80°C

PROTECCION CONTRA IMPACTO: IK-08

REFERENCIA	DESCRIPCION	COLOR	CAPACIDAD / VOLTAJE	TIPO	CARTON
<b>ENCHUFES</b>					
574 24	ENCHUFE MONOFASICA	AZUL	16A/250V	2P + T	10
581 24	ENCHUFE MONOFASICA	AZUL	32A/250V	2P + T	10
574 28	ENCHUFE TRIFASICO	ROJO	16A/460V	3P + T	10
581 28	ENCHUFE TRIFASICO	ROJO	32A/460V	3P + T	10
587 04	ENCHUFE TRIFASICO	ROJO	63A/460V	3P + T	2
591 26	ENCHUFE TRIFASICO	ROJO	125A/460V	3P + T	1
<b>TOMAS SOBREPUESTAS</b>					
553 53	TOMA SOBREPUESTA MONOFASICO	AZUL	16A/250V	2P + T	10
553 73	TOMA SOBREPUESTA MONOFASICO	AZUL	32A/250V	2P + T	5
553 57	TOMA SOBREPUESTA TRIFASICO	ROJO	16A/460V	3P + T	10
553 77	TOMA SOBREPUESTA TRIFASICO	ROJO	32A/460V	3P + T	10
587 44	TOMA SOBREPUESTA TRIFASICO	ROJO	63A/460V	3P + T	2
591 06	TOMA SOBREPUESTA TRIFASICO	ROJO	125A/460V	3P + T	1
<b>TOMAS SEMIEMPOTRABLES</b>					
573 64	TOMA SEMIEMPOTRABLE MONOFASICO	AZUL	16A/250V	2P + T	10
576 12	TOMA SEMIEMPOTRABLE MONOFASICO	AZUL	32A/250V	2P + T	10
573 68	TOMA SEMIEMPOTRABLE TRIFASICO	ROJO	16A/460V	3P + T	10
576 18	TOMA SEMIEMPOTRABLE TRIFASICO	ROJO	32A/460V	3P + T	10
587 24	TOMA SEMIEMPOTRABLE TRIFASICO	ROJO	63A/460V	3P + T	2
591 16	TOMA SEMIEMPOTRABLE TRIFASICO	ROJO	125A/460V	3P + T	1
<b>PROLONGADORES (TOMA EXTENSION)</b>					
575 04	TOMA PROLONGADOR MONOFASICO	AZUL	16A/250V	2P + T	10
582 04	TOMA PROLONGADOR MONOFASICO	AZUL	32A/250V	2P + T	10
575 08	TOMA PROLONGADOR TRIFASICO	ROJO	16A/460V	3P + T	10
582 08	TOMA PROLONGADOR TRIFASICO	ROJO	32A/460V	3P + T	10
587 14	TOMA PROLONGADOR TRIFASICO	ROJO	63A/460V	3P + T	2
591 36	TOMA PROLONGADOR TRIFASICO	ROJO	125A/460V	3P + T	1



### Interrupores Termomagnéticos - NEMA

#### ENGRAPE / Comercial e Industrial

Cód.	Modelo	Descripción	Amp.	Polos	Pack
116745	THQL2115	120/240 Vac	15	2	25/5
116746	THQL2120	120/240 Vac	20	2	25/5
116747	THQL2130	120/240 Vac	30	2	25/5
116748	THQL2140	120/240 Vac	40	2	25/5
116749	THQL2150	120/240 Vac	50	2	25/5
116750	THQL2160	120/240 Vac	60	2	25/5
116752	THQL2170	120/240 Vac	70	2	25/5
116751	THQL21100	120/240 Vac	100	2	25/5



116755	THQL32015	240 Vac	15	3	15/3
116757	THQL32030	240 Vac	30	3	15/3
116758	THQL32040	240 Vac	40	3	15/3
116759	THQL32050	240 Vac	50	3	15/3
116760	THQL32060	240 Vac	60	3	15/3
116761	THQL32070	240 Vac	70	3	15/3
116764	THQL32100	240 Vac	100	3	15/3



#### MINI ENGRAPE / Comercial e Industrial

Cód.	Modelo	Descripción	Amp.	Polos	Pack
	THQP215	120/240 Vac	15	2	0
	THQP220	120/240 Vac	20	2	0
	THQP230	120/240 Vac	30	2	0
	THQP240	120/240 Vac	40	2	0
	THQP250	120/240 Vac	50	2	0



### Características

El nuevo equipo auxiliar Dimmer manual y Dimmer automático es un controlador sencillo para la tira luminosa led Strip Light 12V standard y adherible para obtener dimmeo 0~100%.

El Dimmer manual opera con una perilla en un costado y el Dimmer automático requiere conexión a un equipo con sistema DMX, además con sus reducidas dimensiones nos da oportunidad de aplicarlo en cualquier lugar.

### Especificaciones

Exclusivo para tira luminosa Strip Light de 30 ó 60 led´s y tira luminosa Strip Light Adherible de 60 led´s.

Únicamente se puede instalar un Dimmer por cada 5 metros de tira luminosa.



### Especificaciones Técnicas

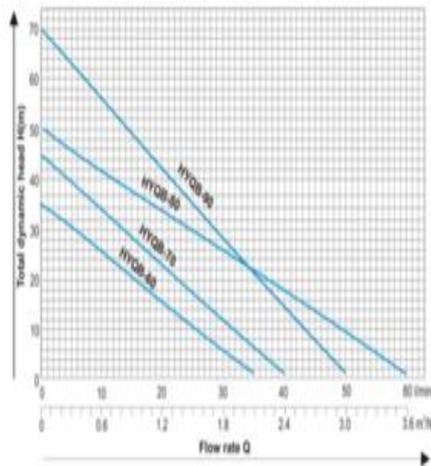
DIMENSIÓN	PESO	MATERIAL	VOLTAJE	CONSUMO	CORRIENTE	CABLES DE CONEXIÓN	TIPO DE CONECTOR	INDICE DE PROTECCIÓN
820x630 x240mm h	0.5 kg	Carcasa de aleación de aluminio	12V CD	20W	Máx. 0.6mA	Fuente de poder 12V de 1 a 2 A	2 pín para la señal (automático)	IP 44

### Recomendaciones de uso

Se recomienda usarlo únicamente en interiores, debido a su índice de protección IP 44.

## « Bomba de Agua Periferica « HYQB60

GRÁFICO DE RENDIMIENOT EN  $n = 2850/\text{min}$



- La bomba posee un impulsor periférico que contiene numerosas cuchillas radiales. El agua es arrojado hacia fuera por movimiento centrífugo causado por el impulsor. Luego el agua gira con el impulsor, generando alta presión. Estas bombas tienen una medida compacta y son muy económicas. Vienen en distintos modelos y carrocerías de motor de acuerdo a los diferentes requisitos de uso.



MODELO	HYQB60
POWER HP	0.5
POWER KW	0.37
Ampere 1-220V	2.6
R.P.M	2850
Q.Max (l/min)	35
H.Max (m)	35
S. Head (m)	9
Pipe dia	1"x1"
LxWxH (mm)	280x145x180
N.W (Kg)	5.8



**HYUNDAI**  
POWER PRODUCTS

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Antonio, F. J. (2007). *Medidas eléctricas para ingenieros*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
- [2] Aranzeta, G. (2005). *Introducción a la Metodología Experimental*. México: Limusa.
- [3] Carrasco, E. (2008). *Instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios y viviendas*. España: Tebar.
- [4] Cordero, F. C. (2005). *Acueductos Teoría y diseño*. Medellín: Lorenza Correa Restrepo.
- [5] Cosmai, U. (1980). *El instalador cualificado intercomunicadores*. España: Delfino - Milano.
- [6] Domínguez, F. M. (2004). *Instalaciones Eléctricas de Alumbrado e Industriales*. Paraninfo.
- [7] Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil, EP. (2012). *Natsim*. Guayaquil.
- [8] Fowler, R. J. (1994). *Electricidad Principios y Aplicaciones*. Barcelona: Reverté S.A.
- [9] García Arévalo, J. M., & Redondo Quintela, F. (1993). *Prácticas de instalaciones eléctricas*. Salamanca: Ediciones Universidad Salamanca.
- [10] Gutiérrez, A. (1992). *Curso de Métodos de Investigación y Elaboración de la monografía*. Quito: Ediciones Serie Didáctica A.G.
- [11] Harper, E. (2005). *El ABC de las instalaciones eléctricas industriales*. México: Limusa.
- [12] Harper, G. E. (2004). *Manual de Instalación y reparación de aparatos electrodomésticos*. Mexico: Limusa.
- [13] Harper, G. E. (2005). *El ABC de las Instalaciones electricas residenciales*. Mexico: Limusa.
- [14] Lladonosa, V. (2004). *Instalaciones eléctricas de interior*. Barcelona: Marcombo.
- [15] Martin, J. C. (2008). *Infraestructuras comunes de telecomunicacion en viviendas y edificios*. España- Madrid: Editex.
- [16] Martin, J. C. (2010). *Instalaciones Domóticas*. España: Editex.
- [17] Monzo, R. S. (2014). *Automatismos Industriales (Contenidos conceptuales y procedimentales)*. Valencia: Ulzama.

- [18] Paeba-Peru, M. d. (2008). *Manual de Instalaciones electricas empotradas y equipos electricos especiales de tipo domiciliario*. Peru: Tarea Asociacion Grafica Educativa.
- [19] Peña, J. D. (2003). *Introduccion a los Automatas Programables*. Editorial UOC.
- [20] Roldan, J. (2005). *Tecnologia y circuitos de aplicacion de neumatica hidraulica y electricidad*. Mexico: Limusa.
- [21] Sánchez Diez, L. A. (2010). *Modelos poligeneración energética distribuida en áreas residenciales*. Madrid: Lulu.com.
- [22] Senner, A. (1994). *Principios de Electrotecnia*. Barcelona: Reverte.
- [23] Vadillo, D. M. (2012). *Montaje y reparación de sistema eléctricos y electronicos de bienes de equipo y maquinas industriales*. Innova.