

“LEVANTAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE POTENCIA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LAS FUERZAS ARMADAS N° 1”

Elaborado por:
Olander Tapia
Julio Camas



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



TEMARIO

- Introducción
- Planteamiento del Problema
- Justificación e Importancia del Problema
- Objetivo General
- Objetivos Específicos
- Metodología
- Desarrollo
- Conclusiones
- Recomendaciones



INTRODUCCIÓN

- El Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1 fue un edificio de la antigua ESPE posteriormente el ISSFA y en la actualidad funciona el edificio de hospitalización, consulta externa y administrativo. Por las diferentes modificaciones sin previa planificación ni estudio del sistema eléctrico llevan a quienes lo ejecutan realizar instalaciones no técnicas, lo que provoca consecuencias como desequilibrio de fases, excesos de cargas y calentamiento de conductores, en sí una mala calidad de distribución interna de energía eléctrica. Identificar acertadamente las fallas producidas, ha constituido también un problema debido a la inexistencia de planos eléctricos de las redes subterráneas de baja y media tensión

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la provincia de Pichincha cantón Quito se encuentra el Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1 el que ha sufrido varios cambios y acoplamientos en su sistema eléctrico de potencia sin previa planificación existiendo un desconocimiento de cómo está el tendido de redes eléctricas internamente, por no tener su diagrama eléctrico.

Por tal razón se propone realizar el levantamiento del sistema eléctrico el cual ayudará a detectar, con facilidad posibles fallas en el sistema eléctrico y poder brindar un inmediato mantenimiento

JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El presente proyecto tiene como objetivo fundamental el desarrollar un plano eléctrico del circuito de potencia del Hospital de Especialidades las Fuerzas Armadas N°1 el cual es de suma importancia para detectar el lugar de posibles fallas y daños que pudieren presentarse por condiciones de contingencia.

El aporte del levantamiento de los planos del sistema eléctrico apoya al desarrollo institucional de la HE-1 es indiscutible.



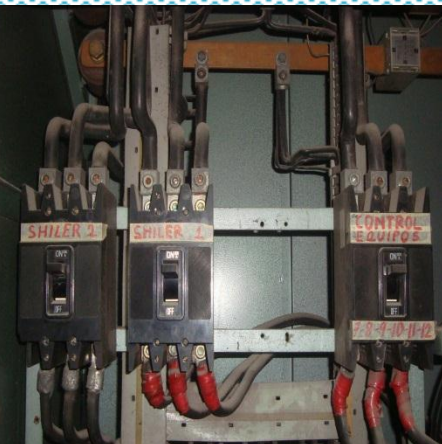
OBJETIVO GENERAL

- Levantar el sistema eléctrico de potencia mediante la constatación física de las acometidas y distribución de las redes eléctricas para realizar el diagrama eléctrico del Hospital de Especialidades las Fuerzas Armadas N...



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Constatación de la ubicación de protecciones.
- Desarrollo de la memoria técnica
- Desarrollar el diagrama unifilar del sistema eléctrico de potencia.
- Señalización de los diferentes circuitos en los tableros y subtableros de distribución eléctrica



DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA
TECNOLOGIA ELECTROMECHANICA

CARRERA DE TECNOLOGIA ELECTROMECHANICA

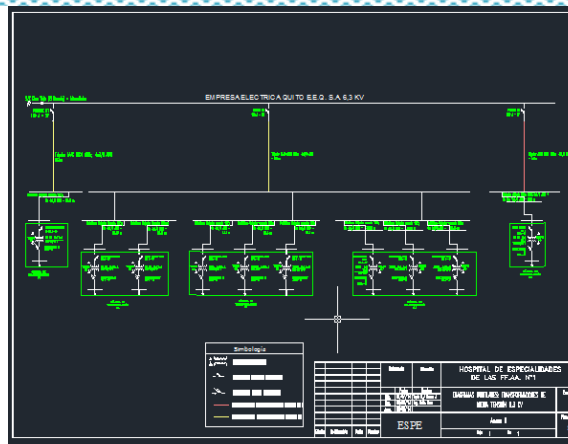
PROYECTO DE TITULACION PREVIO A LA OBTENCION DEL
TITULO DE TECNICO ELECTROMECHANICO.

AUTOR: TAPIA GAVIDIA OLANDER ELOY
CAMA S ALVAREZ JULIO JAVIER

TEMA: "LEVANTAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO DE
POTENCIA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LAS
FUERZAS ARMADAS N° 1"

DIRECTOR: ING. MENA PABLO
CODIRECTOR: ING. FREIRE WASHINGTON

LATAUNGA AGOSTO 2014



PROBLEMA

EL Hospital de Especialidades N°1 de las Fuerzas Armadas no posee ninguna clase de planos ni diagramas eléctricos de las áreas que están ubicadas en planta baja, primero y segundo piso dificultando la rápida detección de posibles fallas eléctricas

HIPÓTESIS

Mediante un levantamiento de la topología de red de alimentación y distribución eléctrica y la elaboración de los diagramas eléctricos, será posible determinar rápidamente posibles daños de los circuitos eléctricos que tiene implementado del Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1

ALCANCE

El presente proyecto será realizado mediante un levantamiento eléctrico referente a la alimentación en media tensión (6,3 KV) y de los tableros principales y subtableros en baja tensión (220V-110V) de toda la planta baja, primero y segundo piso del edificio de hospitalización del Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas No.1 de manera que llegue a constituirse una fuente de información para la localización y solución de problemas que se presenten posteriormente en dicho sistema

CONCEPTOS BÁSICOS

- **SIMBOLOGÍA ELÉCTRICA.-** Representación mediante gráficos, trazos e índices un circuito eléctrico en forma simple y clara.
- **PLANO ELÉCTRICO.-** Conjunto de símbolos en la cual se representa la distribución de los elementos eléctricos
- **ESQUEMA UNIFILAR.-** Es un diagrama simple el que emplea solamente un trazo que en realidad es un ducto por donde van los conductores.
- **CONDUCTORES.-** material en forma de hilo o cable donde se desplaza con facilidad la corriente eléctrica
MATERIAL:(AAAC), TIPO (THHN)
- **DUCTOS:** Estos son seleccionados de acuerdo al numero de conductores que se introducirán en ellos.

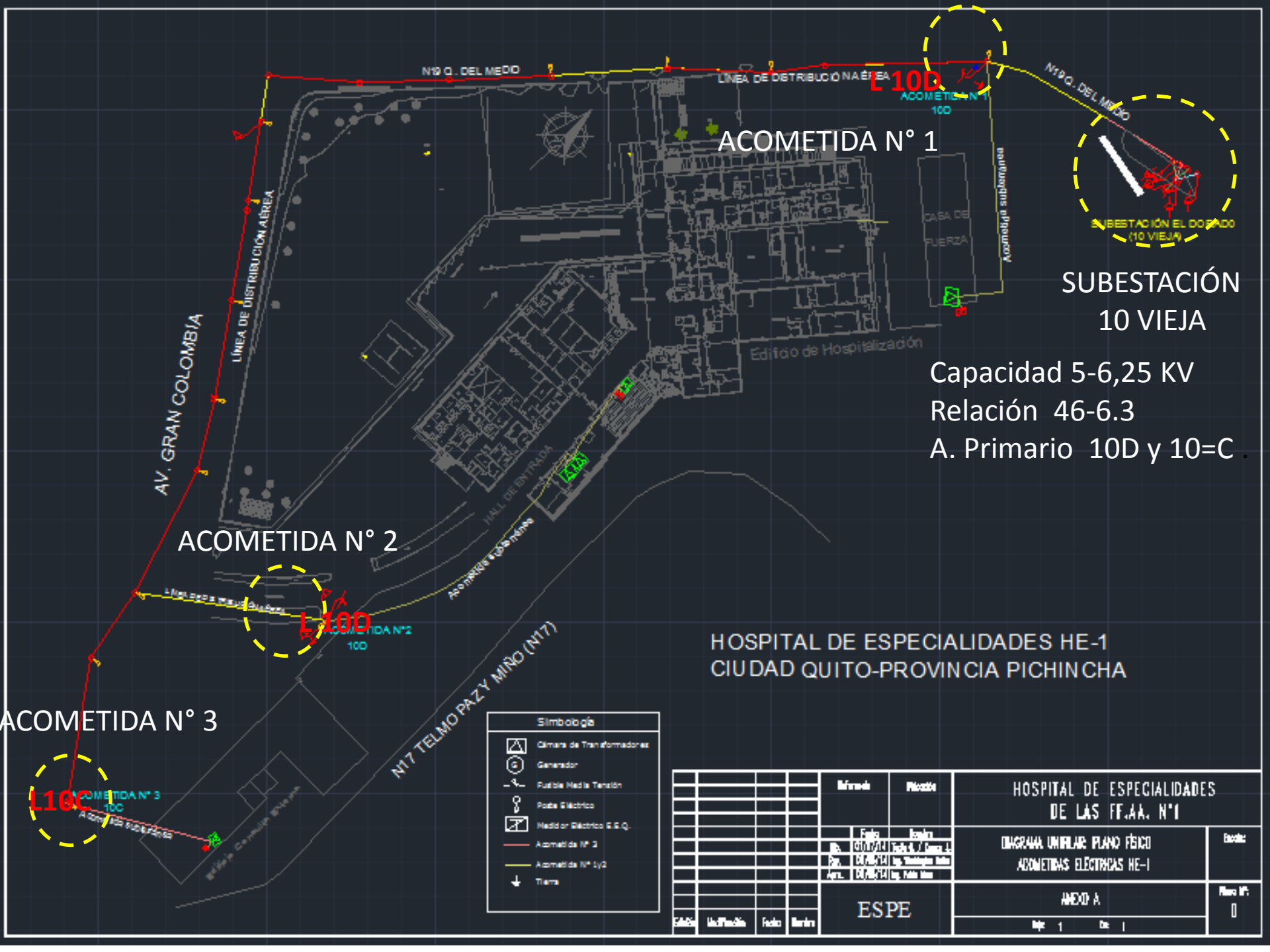
TABLA DE DUCTOS (T.4)

DIAMETRO TUBO CALIBRE AWG	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2
14	4	6	10	18	25	41	58
12	3	5	8	15	21	34	50
10	1	4	7	13	17	29	41
8	1	3	4	7	10	17	25
6	1	1	3	4	6	10	15
4	1	1	1	3	5	8	12
2		1	1	3	3	6	9
1/0			1	1	2	4	6
2/0			1	1	1	3	5
3/0			1	1	1	3	4

FUENTE: <http://www.monografias.com/trabajos100/disenio-electrico-casa/disenio-electrico-casa.shtml>

CONCEPTOS BÁSICOS

- **TABLERO ELÉCTRICO.-** Gabinete metálico donde se colocan instrumentos como arrancadores y o dispositivos de control
 - Tablero general
 - Tablero de distribución
- **INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICO.-** Es el que utiliza una combinación mixta (térmicos – magnéticos).
- **POTENCIA INSTALADA.-** Capacidad de energía que puede entregar una central eléctrica en condiciones ideales es la suma de las potencias nominales de todos los dispositivos eléctricos



ACOMETIDA N° 1

SUBESTACIÓN
10 VIEJA

Capacidad 5-6,25 KV
Relación 46-6.3
A. Primario 10D y 10=C

ACOMETIDA N° 2

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES HE-1
CIUDAD QUITO-PROVINCIA PICHINCHA

ACOMETIDA N° 3

Simbología

- Cámara de Transformadores
- Generador
- Fusible Media Tensión
- Poste Eléctrico
- Medidor Eléctrico S.E.Q.
- Acometida N° 3
- Acometida N° 1 y 2
- Tierra

		Minuta	Planteo	HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LAS FF.AA. N°1		Estado:
		Fecha	Escala	DIAGRAMA UNIPOLAR PLANO FÍSICO		Plano N°: 0
		Elab. ESTUARDO TORO S. / C. / C.	1:1000	ACOMETIDAS ELÉCTRICAS HE-1		
		Rev. ESTUARDO TORO S. / C. / C.		ANEXO A		
		Aprob. ESTUARDO TORO S. / C. / C.		Hoja 1		De 1
ESPE				ESPE		

PRIMERA ACOMETIDA

Tripolar
AAAC62
01 15KV
4x3/0
AWG

3 PARARRAYOS 10 KV
3 FUSIBLE MT. 160A TIPO K

Unipolar
cerrado
15KV
Cu.3x1/0
AWG

D =217m.

D =88,40m.



SEGUNDA ACOMETIDA

**Tripolar
AAAC62
01 15KV
4x3/0
AWG**

3 PARARRAYOS 10 KV
3 FUSIBLE MT. 160A TIPO K

D =591m.

**Polietileno
Unipolar
cerrado 15KV
Cu.3x1/0 AWG**

D =93,40m.

**Tripolar
AAAC62
01 15KV
4x3/0
AWG**

TERCER ACOMETIDA

**3 PARARRAYOS 10 KV
3 FUSIBLE MT. 160A TIPO K**

D =548m.

**Polietileno
Unipolar
cerrado 15KV
Cu.3x1/0 AWG**

D =8,63m.

CÁMARA DE TRANSFORMACIÓN N°1



3 FUSIBLE BAYONETA
TIPO K
DE 80- 160 A

600MCM THHN
MARCA: AEG
800KVA 3F
Dyn5
6300V/210-121V
I nominal 77-2150A
AÑO: 1968
TAP 3



Fusible BT 200A



CÁMARA DE TRANSFORMACIÓN



Unipolar
cerrado
15KV
Cu.3x1/0
AWG

3 FUSIBLE BAYONETA
TIPO K
DE 160 A



Alimenta a 2 transformadores de la 2 cámara
Alimenta a 3 transformadores de la 3 cámara
Alimenta a 3 transformadores de la 4 cámara



Fusible BT 400A
1 medidor para 8 transformadores
600MCM THHN

TRANSFORMADOR N°2



Número	Potencia	Voltaje Nominal (Primario-Secundario)	Tipo de Conexión	I nominal
168602	160KVA	6 KV /220 V.	D Y n 5	15,39-419.8 A

MARCA: RYMEL
TRABAJA EN EL TAP 1
USO: EMPRESA FIRMEZA
AÑO: 2012

TRANSFORMADOR N°3



Número	Potencia	Voltaje Nominal (Primario-Secundario)	Tipo de Conexión	I nominal
174070	160KVA	6 KV /480-227 V.	D y 5	15,39-192,45 A

MARCA: TRANS-ELEKTRA

TRABAJA EN EL TAP 3

USO: EQUIPO ESPECIAL RADIOGRAFIA
MAMOGRAFÍA

AÑO: 1988

TRANSFORMADOR N°4



Número	Potencia	Voltaje Nominal (Primario-Secundario)	Tipo de Conexión	I nominal
33020	45KVA	6 KV /350-220 V.	D y 5	4,32-58,3 A

MARCA: INELMO
TRABAJA EN EL TAP 3
USO:ÁREA RESONANCIA MAGNÉTICA
AÑO:1996

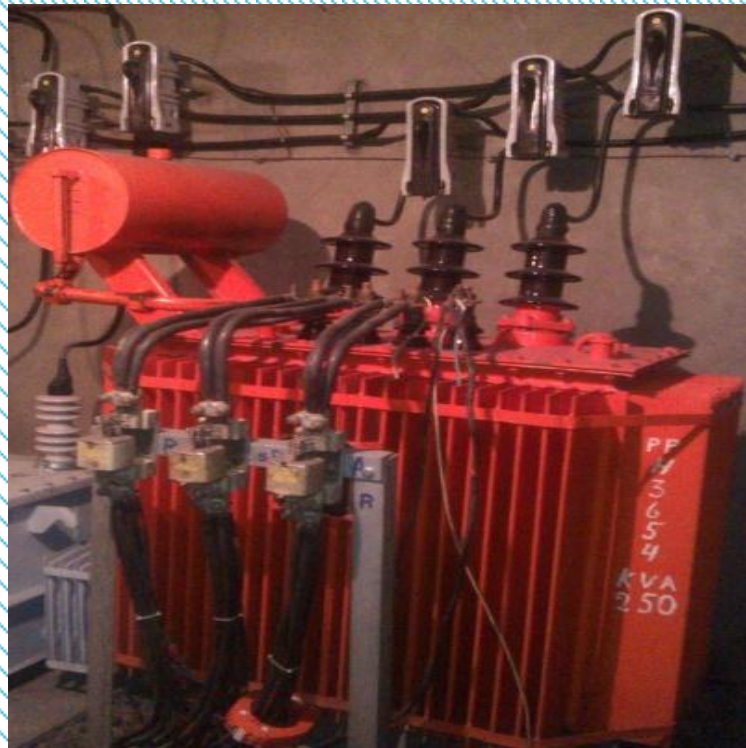
TRANSFORMADOR N°5



Número	Potencia	Voltaje Nominal (Primario-Secundario)	Tipo de Conexión	I nominal
162646	112,5 KVA	6 KV /480 V.	D y 5	10,09-146 A

MARCA: INTECRI
TRABAJA EN EL TAP 2
USO:TOMOGRAFO SIEMEN P1
AÑO:2004

TRANSFORMADOR N°6



Número	Potencia	Voltaje Nominal (Primario-Secundario)	Tipo de Conexión	I nominal
3654	250 KVA	6 KV /237-133 V.	D y 5	15,35-625 A

MARCA: SIEMENS

TRABAJA EN EL TAP 3

USO: EQUIPO ESPECIAL MAMOGRAFÍA 3000

AÑO: 1975

TRANSFORMADOR N°7



Número	Potencia	Voltaje Nominal (Primario-Secundario)	Tipo de Conexión	I nominal
35267	150 KVA	6 KV /440-254 V.	D y 5	14,43-196,82 A

MARCA: INELMO
TRABAJA EN EL TAP 2
USO: ACELERADOR LINEAL
AÑO: 1997

TRANSFORMADOR N°8



Número	Potencia	Voltaje Nominal (Primario-Secundario)	Tipo de Conexión	I nominal
168081	150 KVA	6 KV /400 V.	D y 5	14,43-216,15 A

MARCA: RYMEL

TRABAJA EN EL TAP 1

USO: EQUIPO ESPECIAL RADIOLOGÍA

AÑO: 2011

TRANSFORMADOR N°9



Número	Potencia	Voltaje Nominal (Primario-Secundario)	Tipo de Conexión	I nominal
14954	150 KVA	6 KV /210 V.	D y 5	14,4-412 A

MARCA: SHIHLIN ELECTRIC

TRABAJA EN EL TAP 3

USO: ODONTOLOGIA Y 25% HOSPITALIZACIÓN

AÑO: 1981

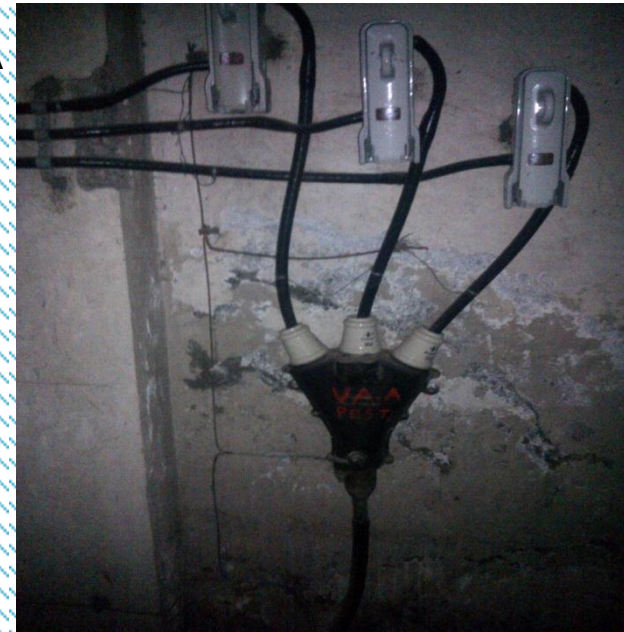
CÁMARA DE TRANSFORMACIÓN N°5



**Unipolar
cerrado
15KV
Cu.3x1/0
AWG**

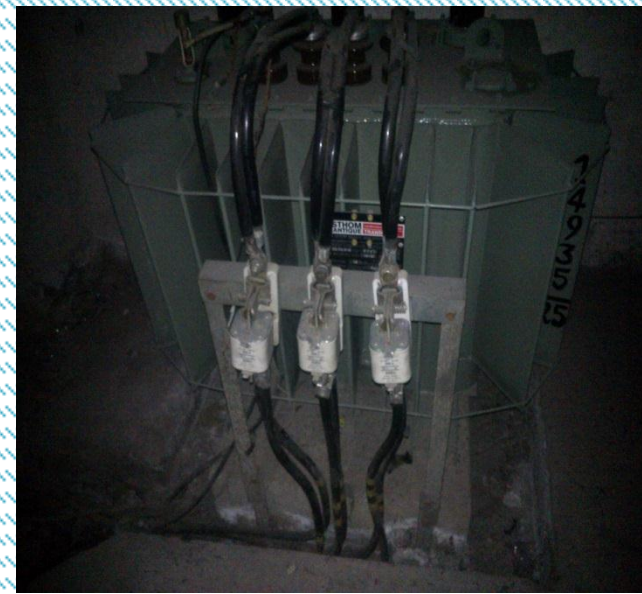
3 FUSIBLE BAYONETA
TIPO K
DE 100 A

MARCA: TRANSUNEL
125KVA 3F
Dyn5
6300V/210V
I nominal 12-143.7A
AÑO: 1981
TAP 3



Fusible BT 100A

600MCM THHN



GENERADORES

Para suplir la demanda exigida por el Hospital existen tres generadores conectados a tableros de transferencia automática ya que esta casa de salud no puede quedar sin energía eléctrica por existir ciertas áreas de alto grado de cuidado de pacientes.



MARCA: PERKINS
POTENCIA: 643.75 KVA-
515KW
FACTOR DE POTENCIA: 0.8
VOLTAJE: 220V



MARCA: DITROIT DIESEL
POTENCIA: 300KW
RPM: 1800.
VOLTAJE: 208V-240V /
416V-480V.



MARCA: BAIFA
POTENCIA: 218.5KVA 174.8KW
FACTOR DE POTENCIA 0.8
VOLTAJE: 220 V

CONCLUSIONES

- El Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N° 1 es alimentada por la empresa Eléctrica Quito (EEQ).de la red principal de 6.3KV.
- El Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1 tiene una potencia instalada de 2102,25 KVA
- Se levantó la topología de la red a partir de 10 transformadores.
- El transformador N° 01 de 800KVA, alimenta el 60% del Edificio de Hospitalización.
- Existen circuitos de iluminación y tomacorriente unidos, y tableros que alimentan sectores fuera de las áreas destinadas a su alimentación.

RECOMENDACIONES

- Sacar la demanda máxima coincidente del Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1.
- Continuar con el levantamiento de los planos eléctricos y se mantengan actualizados.
- Determinar las longitudes de los conductores que alimentan a los tableros de distribución y su caída de voltaje.
- De existir cambios en la red se use como referencia estos planos eléctricos.

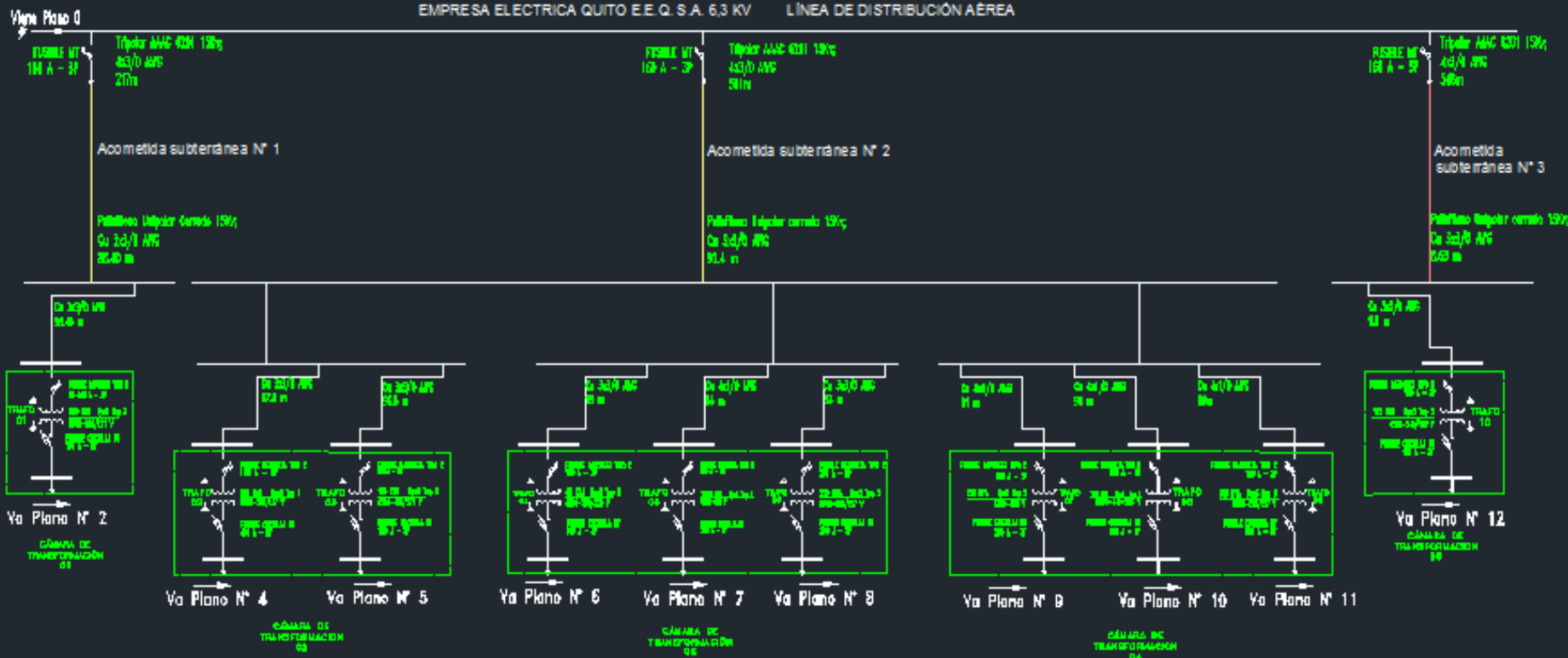
GLOSARIO

- **S/E** : SUBESTACIÓN
- **MT**: MEDIA TENSIÓN
- **TRAFO**: TRANSFORMADOR
- **BT**: BAJA TENSIÓN
- **Dyn5**: CONEXIÓN TRIÁNGULO ESTRELLA
- **THHN**: TIPO DE CABLE
- **TDP**: TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL
- **TD**:TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
- **TDN**: TABLERO DE DISTRIBUCIÓN NORMAL
- **TDE**: TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE EMERGENCIA
- **STDN**: SUBTABLERO DE DISTRIBUCIÓN NORMAL
- **STDE**: SUBTABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE EMERGENCIA
- **C1,C2,Cn.....**:NUMERO DE CIRCUITO
- **PB**: PLANTA BAJA
- **P1**: PISO NÚMERO UNO
- **P2**: PISO NÚMERO DOS
- **LEYENDA**: DESCRIPCIÓN DE UBICACIÓN DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS.
- **VIENE PLANO N°...:** UBICACIÓN DEL TABLERO, SUBTABLERO O CIRCUITO DE DONDE SE ALIMENTA.
- **VA PLANO N°...:** UBICACIÓN DEL TABLERO, SUBTABLERO O CIRCUITO A DONDE ALIMENTA.

ANEXOS

- ANEXO A: Plano de acometidas HE-1.
- ANEXO B: Diagrama unifilar de media tensión.
- ANEXO C: Diagrama unifilar de tableros principales de distribución normal y emergencia.
- ANEXO D: Diagramas unificares planta baja.
- ANEXO E: Diagramas unificares primer piso.
- ANEXO F: Diagramas unificares segundo piso.

EMPRESA ELECTRICA QUITO E.E.Q. S.A. 6.3 KV LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN AÉREA



Simbología	
	Transformador
	Fusible Media Tensión
	Fusible Baja Tensión
	Acometida subterránea N° 3
	Acometida subterránea N° 1y2

				Período	Utilización	HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LAS FF.AA. N°1	
				Fecha	Revisión		
				Ed. 01/07/14	Ing. E.Y. Daza L.	DIAGRAMAS UNIFILARES: ALIMENTACIÓN DE TRANSFORMADORES DE MEDIA TENSIÓN 6.3 KV	
				Rev. 02/02/14	Ing. Priscilla Fajó		
				Apro. 02/02/14	Ing. Pablo Lara		
				ESPE		Anexo B	
						Hoja 1 de 1	Rev. N°: 1

E.E.O. S.A. / 6.3 BF- Acuerdos N° 1 Cozo de Fierros
 Nivel Plano N° 1

PROBLE BARRERA TFD K
 60-100 A - 3F

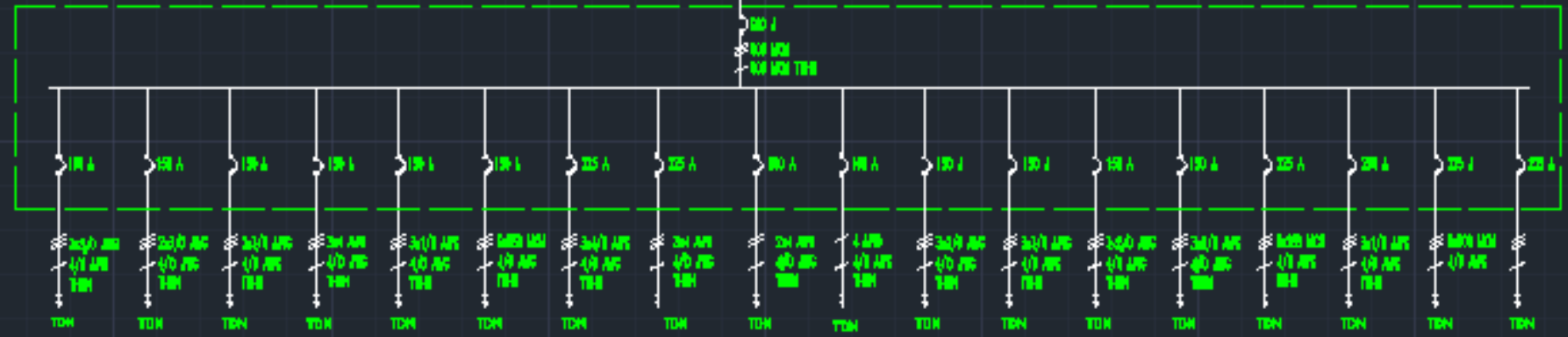
TRAFO
 01

600 KVA 3F Dnc
 (300-210/131 V)

600 MVA 300V

RESBLE IT
 200 A - 3F

TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL NORMAL



Intendencia		Municipio	
Fecha		Escala	
E.E.O. S.A.		HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LAS FF.AA. N°1	
ESPE		DIAGRAMA UNIFILAR TRANSFORMADOR N° 01-TDPM I AIG TP43321	
Módulo		Anexo C	
Folio		N° 1	
Hoja		N° 11	

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LAS FF.AA. N°1	
DIAGRAMA UNIFILAR TRANSFORMADOR N° 01-TDPM I AIG TP43321	
ANEXO C	
Escala	
Folio N° 1	

EE.O. S.A. / 6.5 KV - Accionada N° 1 Casa de Fuerza
 Mano Plano N° 1

DISQUE GAVIETA
 20-100 A - 3P

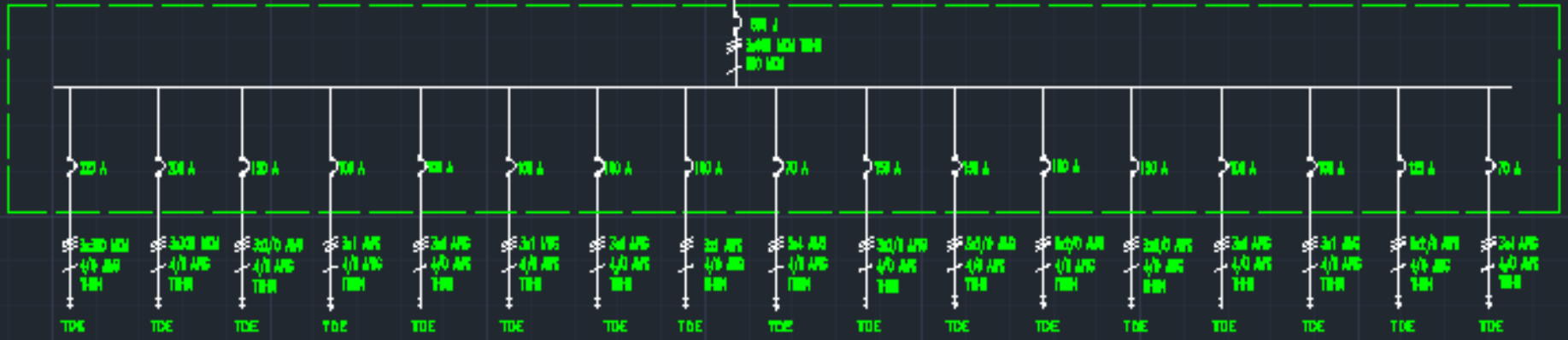
TRAF0
 01

600 KVA 3F 0mV
 630-210/121 V

PERKINS
 643.75KVA-515KW
 220V

TRANSFERENCIA DE ENERGÍA
 AUTOMÁTICA

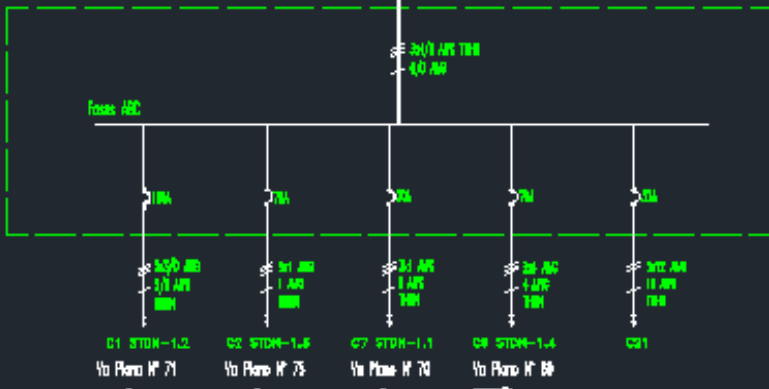
TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL EMERGENCIA



		Relevado		Elaborado		HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LAS FF.AA. N°1			
		Fecha		Escritura		DIAGRAMA UNIFILAR TRANSFORMADOR N° 01 - TDRPE AEG INMOSSOR		Escala	
		15/01/2011		Eduardo A. Cruz A.					
		15/01/2011		Ing. Teófilo Melo					
		15/01/2011		Ing. Aldo Lora					
						AHEAD C		Plano N° 3	
ESPE						Hoja 2		de 11	



TABLERO DE DISTRIBUCIÓN NORMAL

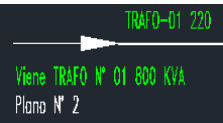


Lay-out

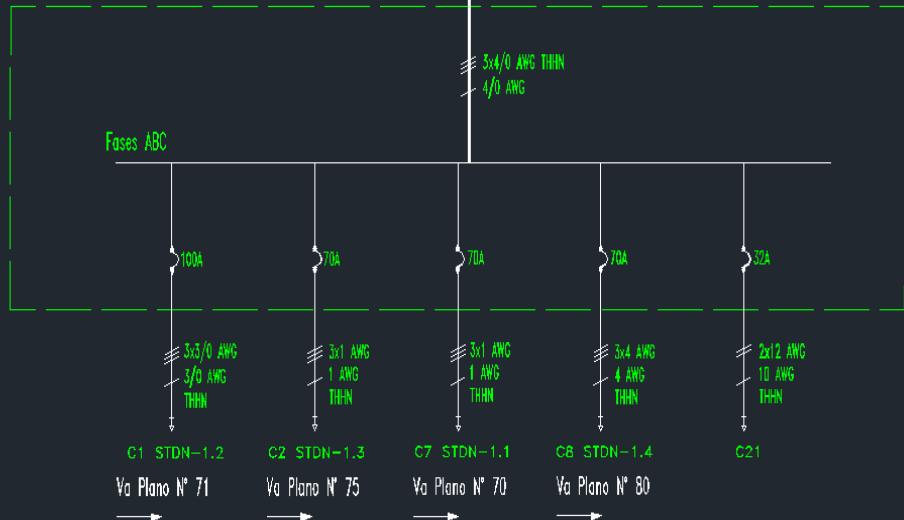
Código		Descripción	
01	01	01	01
02	02	02	02
03	03	03	03
04	04	04	04
05	05	05	05
06	06	06	06
07	07	07	07
08	08	08	08
09	09	09	09
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50

Símbolos	
	Transformador
	Busbarras de Tensión
	Interruptor
	Indicador de Tensión
	Fusible

ura alámbrica 2D)



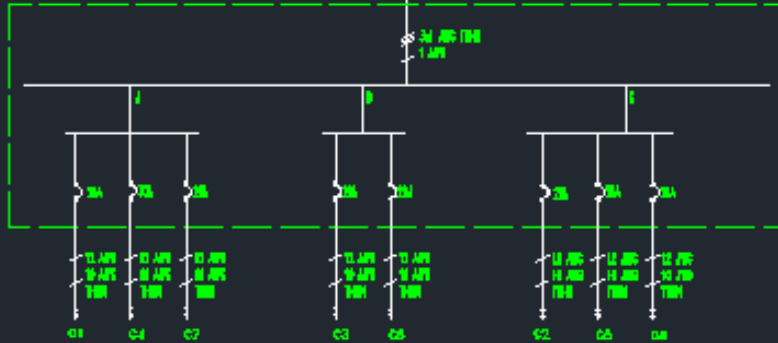
TABLERO DE DISTRIBUCIÓN NORMAL



Inventaría		Ubicación		HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LAS FF.AA. N°1		Escala
Fecha		Memoria				
Ob.	01/07/14	Eng. L. /	Comand. L.	DIAGRAMA UNIFILAR: TDN-1 TRIFÁSICO P1 JUNTO A LOS ASCENSORES LADO IZ.		Plano N°: 67
Ext.	08/08/14	Eng. Washington	Franco			
Apro.	08/08/14	Ing. Pablo	Blanco			
ESPE				ANEXO E		Plano N°: 67
				Hoja 2 de 32		
Edición	Modificación	Fecha	Nombre			

320V/120V
Vina Plano N° 67

SUBTABLERO DE DISTRIBUCIÓN NORMAL



Leyenda

PASILLO DE PEDIATRÍA		
1	C1	20A ILUMINACIÓN TODO EL SECTOR DE GINECOLOGÍA
2	C2	20A TOMA CORRIENTES TODO EL SECTOR DE GINECOLOGÍA
3	C3	20A ILUMINACIÓN TODO EL SECTOR DE PEDIATRÍA
4	C4	30A TOMA CORRIENTES SECTOR DE GINECOLOGÍA
5	C5	20A ILUMINACIÓN DEL PASILLO Y SALA DE ESPERA
6	C6	20A TOMA CORRIENTES DEL CONSULTORIO N° 1 DE GINECOLOGÍA
7	C7	20A TOMA CORRIENTES DEL SECTOR DE PEDIATRÍA
8	C8	20A TOMA CORRIENTES DEL SECTOR DE PEDIATRÍA

Simbología	
	Transformador
	Fusible Media Tensión
	Amperímetro
	Breaker Termomagnético
	Fusible Baja Tensión

Leyenda

PASILLO DE PEDIATRÍA

1	C1	20A	ILUMINACIÓN TODO EL SECTOR DE GINECOLOGÍA
2	C2	20A	TOMA CORRIENTES TODO EL SECTOR DE GINECOLOGÍA
3	C3	20A	ILUMINACIÓN TODO EL SECTOR DE PEDIATRÍA
4	C4	30A	TOMA CORRIENTES SECTOR DE GINECOLOGÍA
5	C5	20A	ILUMINACIÓN DEL PASILLO Y SALA DE ESPERA
6	C6	20A	TOMA CORRIENTES DEL CONSULTORIO N° 1 DE GINECOLOGÍA
7	C7	20A	TOMA CORRIENTES DEL SECTOR DE PEDIATRÍA
8	C8	20A	TOMA CORRIENTES DEL SECTOR DE PEDIATRÍA

Simbología

	Transformador
	Fusible Media Tensión
	Amperímetro
	Voltímetro
	Breaker Termomagnético
	Fusible Baja Tensión

Información Ubicación

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
DE LAS FF.AA. N°1

Fecha: 07/07/14
Dib. Tello O. / Ochoa J.
Rev. De Mesa / 14 Ing. Tecnología Bases
Apro. De Mesa / 14 Ing. Pedro Mesa

DIAGRAMA UNIFILAR: STON-1.3 P1
PASILLO PEDIATRÍA

Escala:

ESPE

ANEXO E

Plano N°:
75

Hoja: 10 de 31