



## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
<b>ARTECHE "Transformadores y Tecnología S.A. de C.V."</b>	<b>1</b>
<i>Misión</i>	1
<i>Visión</i>	1
<i>Objetivo y alcance del manual</i>	1
<b>Capítulo I: Descripción Técnica</b>	<b>1</b>
1.1 Construcción	2
1.2 Aplicaciones	2
<b>Capítulo II: Manipulación y Desembalaje</b>	<b>3</b>
<b>Capítulo III: Pruebas de puesta en servicio</b>	<b>3</b>
3.1 Revisión de inter-conexionado	4
3.2 Revisión de Polaridad	5
3.2.1 Revisión de Polaridad para el TC	5
3.2.2 Revisión de Polaridad para el TP	6
3.2.3 Transformadores integrados de medición TIM	6
3.2.3.1 TC	6
3.2.3.2 TP	6
3.3 Revisión de la revisión de transformación	7
<b>Capítulo IV: Lista de partes</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo V: Mantenimiento en operación</b>	<b>8</b>
<b>Capítulo VI: Requerimientos mínimos de instalación</b>	<b>8</b>
<b>Capítulo VII: Normas / Especificaciones</b>	<b>9</b>
<b>Capítulo VIII: Información de contacto</b>	<b>9</b>





**MANUAL DE PRODUCTO**

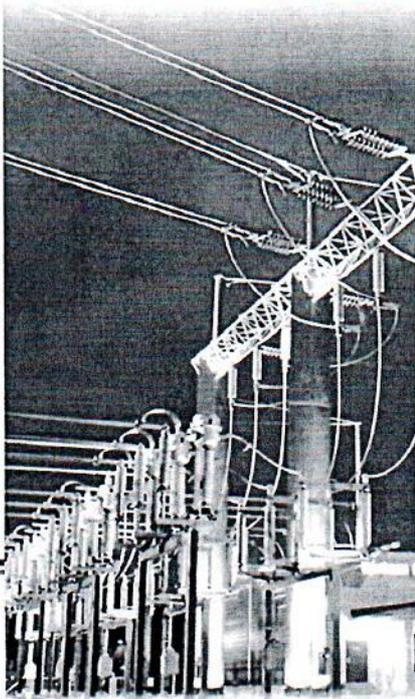
**EQUIPOS COMPACTOS DE MEDICIÓN:  
MK-17 / MK-24 / MK-36**

**Y**

**TRANSFORMADORES INTEGRADOS DE MEDICIÓN  
KM-17/KM-24/KM-36**

**SERVICIO EXTERIOR**

**Equipos de Medición MK y KM**





## ARTECHE

### Transformadores y Tecnología S.A. de C.V.

En 1983 se constituye "Transformadores y Tecnología S.A. de C.V.", empresa del sector eléctrico dedicada a la fabricación y venta de transformadores de corriente y de potencial de baja, media y alta tensión.

En 1994 Transformadores y Tecnología firman un acuerdo de colaboración con la firma Electrotécnica Arteche Hermanos S.A., empresa española del sector eléctrico que tiene como actividad el diseño, fabricación y suministro de transformadores de potencial y de corriente de baja, media y alta tensión; así como relevadores, transformadores de potencial capacitivo, capacitores, trampas de onda y automatismo de control. Actualmente Arteche Lantegui Elkartea, empresa propiedad de la familia Arteche, posee la mayoría accionaria del capital de Transformadores y Tecnología.



#### MISION

*Generar soluciones innovadoras en medida y protección para un servicio eléctrico cada vez más confiable.*

#### VISION

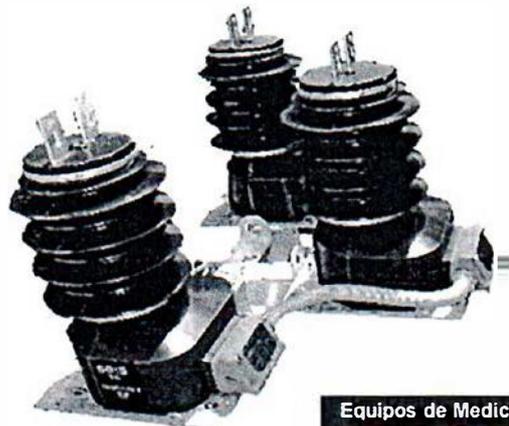
*Grupo Internacional, independiente líder en sus mercados en medida y protección.*

*El liderazgo en nuestros mercados a través de un estilo de gestión que fomenta:*

- *Servicio e innovación como base de la gestión en el grupo.*
- *Desarrollo de nuestros recursos humanos y del conocimiento.*
- *Visibilidad del mercado y permeabilidad de la información.*

#### OBJETIVO Y ALCANCE

Este manual es aplicable a todos los equipos de medición MK marca ARTECHE con tensiones nominales desde 13.8 kV hasta 34.5 kV. Y tiene como objeto especificar las generalidades de aplicación, construcción, almacenaje, manipulación, instalación y mantenimiento de estos equipos, así como información general de ARTECHE.



Equipos de Medición MK

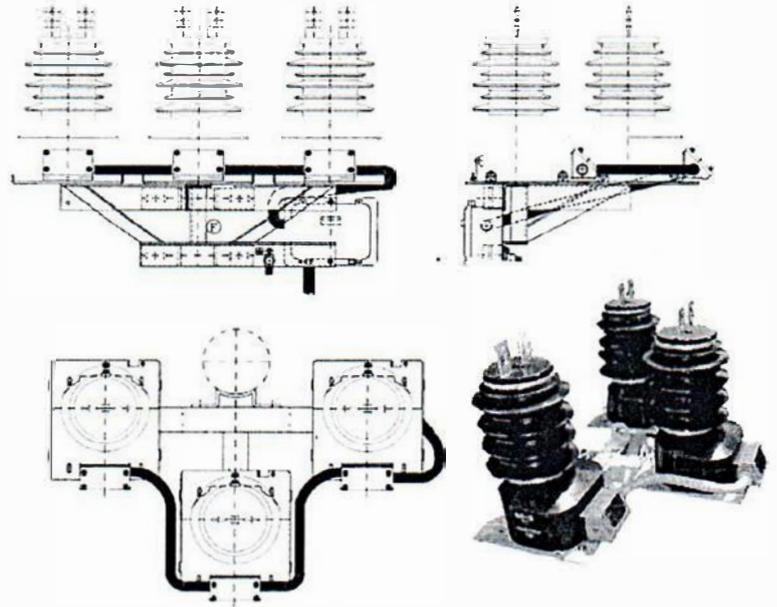


## CAPITULO I DESCRIPCIÓN TÉCNICA

### I.I CONSTRUCCIÓN

El equipo de medición tipo MK, es un conjunto de tres transformadores tipo combinado KM (transformador de corriente y transformador de voltaje, fase a tierra, en un mismo aparato) montados en una estructura metálica.

Estos tres aparatos se encuentran interconectados entre sí por medio de tubo conduit, el cual recoge todos los cables y los lleva hasta una caja metálica en cuyo interior se localiza la tablilla de conexión/prueba de 10 polos. En la tapa de esta caja metálica, (por la parte interna) se encuentra el diagrama de conexión de los tres aparatos y las conexiones que llegan a cada uno de los polos.



### I.II APLICACIONES

Es el equipo de servicio exterior apropiado en facturación de energía eléctrica, en redes de distribución rural en niveles de aislamiento de 13.8, 23 y 34.5 kV; su estructura le permite la instalación en postes de redes distribución, lo hace ideal para formar un sistema de medición de potencia trifásica en conexión en "Y" de 4 hilos en donde por sus necesidades se requiere módulos compactos e intercambiables.

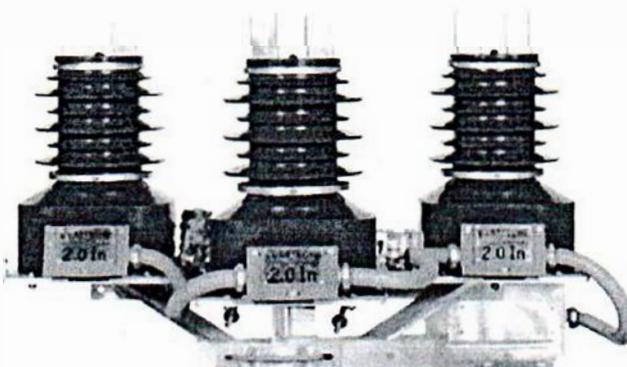
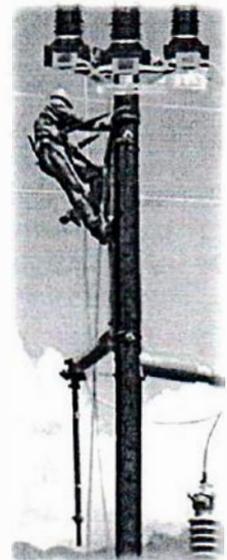


Foto Orientativa

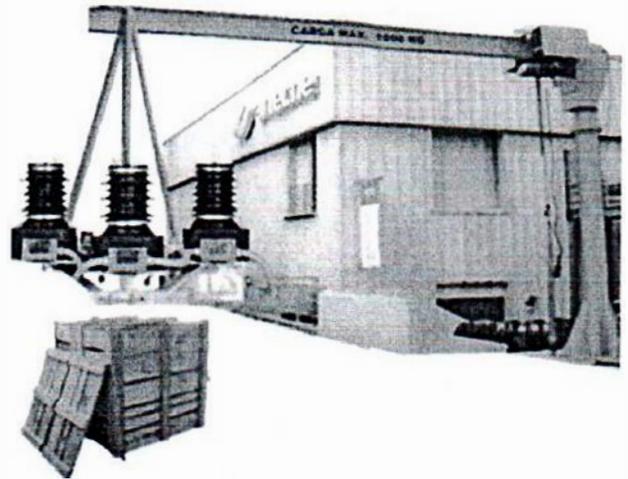


## CAPITULO II MANIPULACIÓN Y DESEMBALAJE

Cada equipo de medición viene dentro de un embalaje de madera individual, se encuentra plenamente identificado, así como señalizado. Los puntos de izaje se encuentran localizados en cada una de las esquinas y en la base, con lo que se garantiza el levantamiento del aparato y estructura de embalaje en conjunto.

Para desembalar hágalo en forma apropiada, primeramente retirando las tapa superior y laterales, para ello puede emplear una pata de cabra, martillo o barreta, verificar que cada equipo de la estructura este soportado en los bancos de apoyo.

La estructura de los equipos de medición esta construida para una manipulación siempre vertical, cuenta con tres orejas de izaje para la colocación de eslingas y está diseñada para soportar una carga máxima de 969 Kg.



## CAPITULO III PRUEBAS DE PUESTA EN SERVICIO

Todos los equipos Arteche son evaluados en nuestro laboratorio, bajo los criterios más estrictos de las normas internacionales y/o especificaciones o normas particulares del cliente que así lo solicite, todo bajo un cuidadoso sistema de calidad certificado bajo ISO 9001. Sin embargo, es usual que los clientes realicen pruebas pre-operativas para confirmar ciertos valores importantes en los equipos.

Los equipos de medición combinados han sido ensayados en fábrica separadamente e integralmente, por lo que no se aconseja alguna otra prueba pre-operativa. Más sin embargo si por requerimiento de los sistemas de cada división se requirieran realizar algún tipo de verificación en campo los que se aconsejan son:

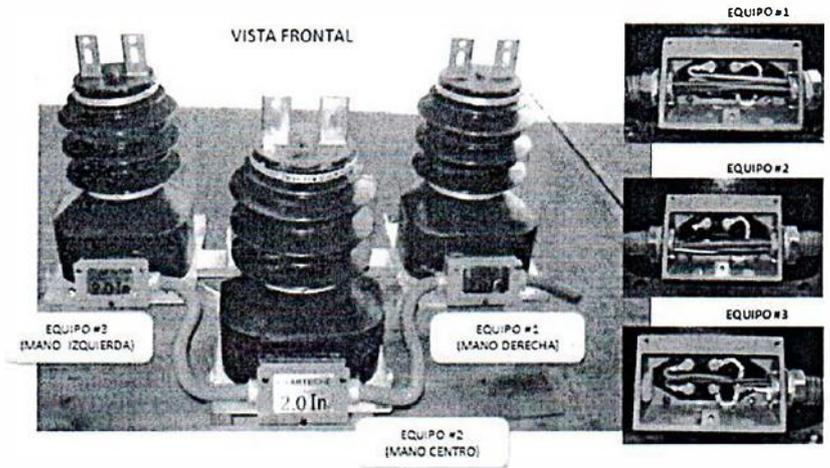


- Revisión de inter-conexionado del sistema el cual debiera ser firmemente atornillado y continuidad
- Revisión de la polaridad y Marcaje
- Revisión de la relación de transformación

### 3.1 La revisión de inter-conexionado

Consiste en revisar visualmente contra la placa de conexión y (que se encuentra en la caja de conexionado) el alambrado que es como sigue:

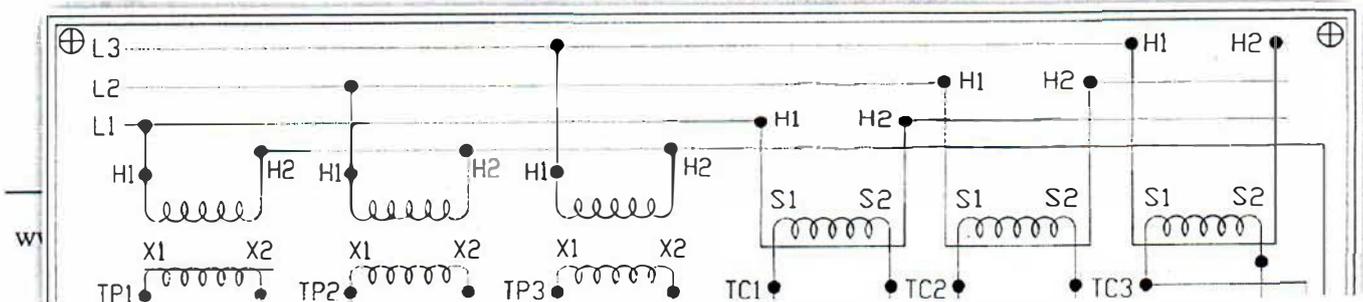
Vista frontal el: equipo #1 (mano derecha), equipo # 2 (centro), equipo # 3 (mano izquierda)



COMPONENTE	IDENTIFICACIÓN	EQUIPO #1		EQUIPO #2		EQUIPO #3	
		CABLE	CONECTA TABLILLA	CABLE	CONECTA TABLILLA	CABLE	CONECTA TABLILLA
TC	S1	AMARILLO	2	NEGRO	5	ROJO	8
	S2	BLANCO	TIERRA Y TERMINAL 10	BLANCO	TIERRA Y TERMINAL 10	BLANCO	TIERRA Y TERMINAL 10
TP	X1	ROJO CON BLANCO	1	VERDE	4	AZUL	7
	X2	BLANCO	TIERRA Y TERMINAL 10	BLANCO	TIERRA Y TERMINAL 10	BLANCO	TIERRA Y TERMINAL 10

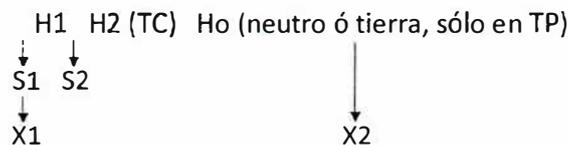
Las terminales 3, 6 y 9 son los terminales de prueba o también llamados de "DEDOS TONTOS" y deberán ir a neutro (aterrizado). Estos se aplican a equipos MARCA ARTECHE.

**Placa de Conexión**



**3.2 Para la revisión de polaridad** es necesario emplear un polarímetro y sirve para identificar la correcta ubicación del componente TC ó TP esta se realiza individualmente debiendo de cumplir según NRF 026 vigente marcas H1, Ho, X2 y X2 para TP, y NRF 027 vigente H1, H2 , S1 y S2 para TC.

La polaridad es sustractiva esto es físicamente que guardaran co-linealidad las terminales primarias a las secundarias.



**3.2.1 Para el TC.** La terminal del Polarímetro H1, H2 se conectan al H1, H2 del equipo integrado de medición (TIM) respectivamente y las terminales X1, X2 del polarímetro se conectan a la tablilla de interconexión No. 2 y a tierra respectivamente, para los equipos combinados 2 y 3 serán las pruebas igual H1 y H2 pero ahora terminales de tablilla 5 y 8.

**PARA TC:**

POLARÍMETRO	EQUIPO #1	EQUIPO #2	EQUIPO #3
H1-H2	H1-H2	H1-H2	H1-H2
	<b>CONECTAR TABLILLA</b>		
X1	2	5	8
X2	TIERRA	TIERRA	TIERRA

**3.2.2 Para el TP.** La terminal del Polarímetro H1 H2 se conectan al H1 y Ho (ó TIERRA) del equipo integrado de medición (TIM) respectivamente y las terminales X1 y X2 del polarímetro se conectarán a tablilla de interconexión (prueba) No. 1 y a tierra respectivamente, para los equipos 2 y 3 serán las pruebas al igual H1 y H2 pero con terminales 4 y 7:



PARA TP:



POLARÍMETRO	EQUIPO #1	EQUIPO #2	EQUIPO #3
H1-H2	H1-H0 o TIERRA	H1-H0 o TIERRA	H1-H0 o TIERRA
	CONECTAR TABLILLA		
X1	1	4	7
X2	TIERRA	TIERRA	TIERRA

### 3.2.3 TRANSFORMADORE INTEGRADOS DE MEDICION TIM (KM):

Cuando se trate de equipos sueltos (Transformadores Integrados de Medición) ó KM sólo se recomienda la prueba de polaridad, según:

**3.2.3.1 Para el TC.** La terminal del Polarímetro H1 y H2 se conectan al H1 y H2 del equipo integrado de medición (TIM) respectivamente y las terminales del polarímetro X1 y X2 a las terminales "S1 y S2" de la caja terminales secundarias del TC respectivamente.

**3.2.3.2 Para el TP.** La terminal del Polarímetro H1 y H2 se conectan al H1y Ho (ó TIERRA) del equipo integrado de medición (TIM) respectivamente y las terminales X1 y X2 del polarímetro al "X1" y "X2" de la caja de terminales secundarias del TP respectivamente.

**3.3 Revisión de la relación de transformación.** La relación de transformación se entiende como la relación de espiras primarias referidas al número de espiras del devanado secundario:

$$RT = \frac{V_P}{V_S} = \frac{I_S}{I_P} = \frac{N_P}{N_S}$$

El método más utilizado en campo para llevar acabo esta prueba es con el medidor de relación de vueltas, (Transformer Turn Ratio [TTR]).

El Equipo TTR contiene 4 terminales:

- GN: Terminal de excitación negra,
- GR: Terminal de excitación roja,
- CN: Terminal secundaria negra y
- CR: Terminal secundaria roja.





Para la realización de la prueba, debe de conectar la terminal CR a H1, CN a Tierra, GR a S1, GN al final del secundario. Esta prueba debe de ser aplicada a cada secundario por separado, los secundarios que no se encuentren bajo prueba deben de quedar abiertos.

NOTA: Esta prueba NO DETERMINA EL % DE ERROR DE PRECISION DE LOS EQUIPOS ENSAYADOS. Cualquier duda, favor de comunicarse con el departamento técnico a los teléfonos:

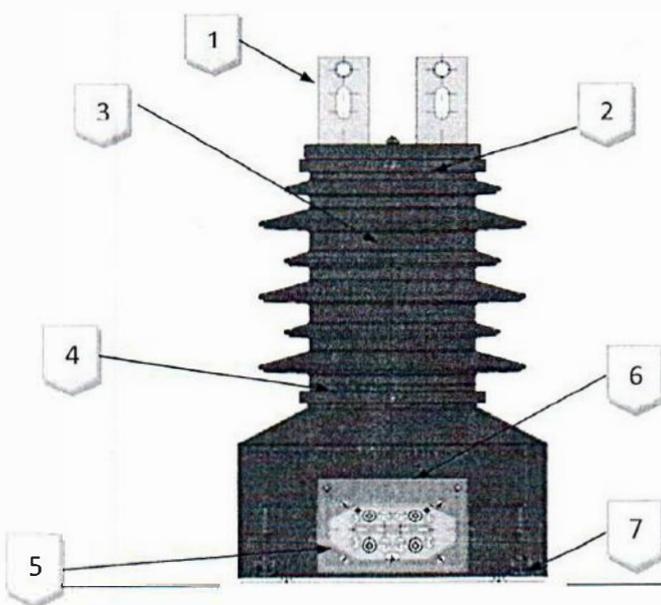
TRANSFORMADORES Y TECNOLOGIA S.A. de C.V.

ATENCIÓN TÉCNICA:  
ó14 3 02 50  
ó14 3 35 03 27

## CAPITULO IV

### LISTA DE PARTES

A continuación se muestra un listado de las partes más significativas del transformador integrado de medición (TIM):



- 1.- Terminales primarias (NEMA2)
- 2.- Anillo deflector equipotencial
- 3.- Aislador aletado para uso exterior
- 4.- Anillo equipotencial a tierra
- 5.- Caja de terminales secundarias
- 6.- Terminales secundarias
- 7.- Base para montaje



## CAPITULO V MANTENIMIENTO EN OPERACION

Los transformadores de Instrumento ARTECHE están herméticamente sellados, no requieren refacciones y son libres de mantenimiento durante su vida útil bajo condiciones normales de operación. Sin embargo, son comunes algunas prácticas para asegurar el correcto estado y funcionamiento de los equipos.

- ✓ Limpieza en cuerpo de resina se recomienda una periodicidad cada 6 meses.
- ✓ Verificar el buen estado de los contactos o de los bornes primarios y secundarios así como las terminales a tierra y el apriete de los mismos.

### IMPORTANTE

Antes de la puesta en servicio es necesario verificar para el caso de las terminales secundarias del TC están conectados a la carga o de lo contrario cortocircuitar S1-S2 ya que el dejar el secundario abierto causa daños al equipo.

En el caso del TP X1-X2 deberán estar conectados a la carga de precisión VA, dejarlos en circuito abierto y NUNCA cortocircuitarlo, el cortocircuito en terminales del TP supone daños en el equipo.

## CAPITULO VI REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE LA INSTALACIÓN.

Estos equipos están diseñados para ser conectados únicamente y exclusivamente fase a tierra o en sistema estrella sólidamente aterrizado, no se recomienda emplear reactores o limitadores de corriente en el punto neutro.

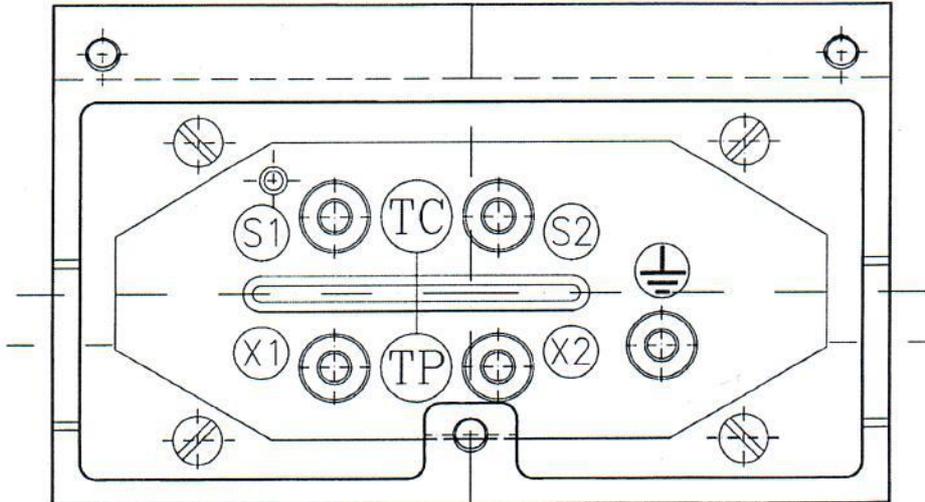
Es totalmente necesario:

- ❖ El uso de aparta-rayos,
- ❖ Conexiones a tierra sólidamente aterrizadas y comprobadas,
- ❖ Conexiones firmes y conectores adecuados en terminales primarios a fin de evitar par galvánico (Conectores Provistos en cada equipo TIM).
- ❖ Mantener la carga de precisión conectada a secundarios (S1-S2) del TC, en caso de no existir carga se deberán cortocircuitar con alambre/pletina que pueda conducir un mínimo de 10A
- ❖ Mantener la carga de precisión conectada a secundarios (X1-X2) en el caso del TP, en caso de no existir carga se deben dejar abiertas las terminales secundarias.



- ❖ Se recomienda al momento de la Energización de los equipos ECM cierres tri-polares ó bien de no ser posible deberán energizarse primero las fases laterales y al final fase central.
- ❖ Nunca está por demás revisar la configuración de salidas secundarios, la configuración deberá ser como se muestra en la siguiente figura:

Detalle – Salidas Sec.



## CAPITULO VII NORMAS / ESPECIFICACIONES

NRF-026-CFE-2004 y NRF-027-CFE-2010.

UNE, CEI, IEEE

## CAPITULO V

