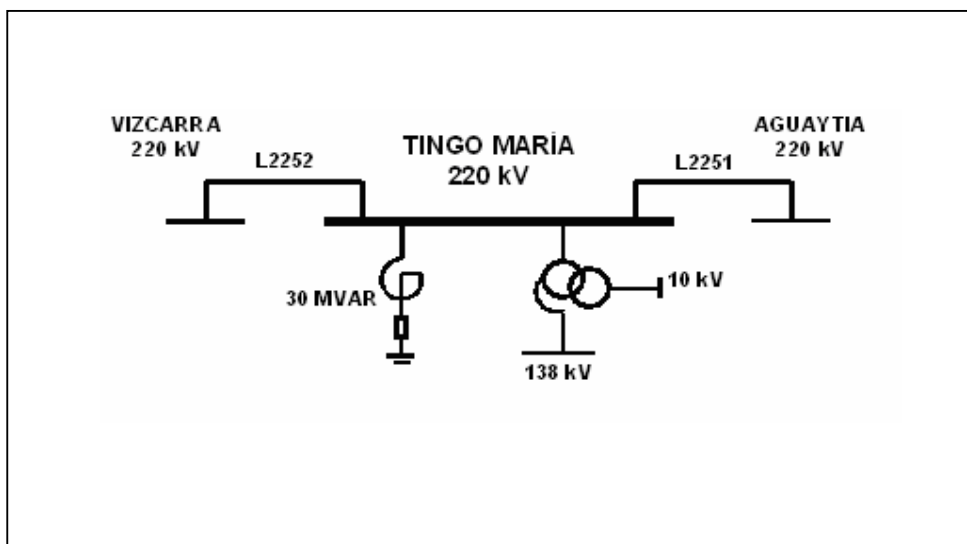


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

<b>MEMORIA DE CALCULO</b>					
Instalación:	SE TINGO MARIA	N° PSS:	42070/41022	Tensión:	220/138 kV
Empresa:	ETESELVA				
<b>PROTECCIONES DE TRANSFORMADORES Y REACTOR</b>					
Marca:		Modelo:		Tipo:	Sobrecorriente
Responsable:		Coordinador:			

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha

DIAGRAMA UNIFILAR



## 1 Resumen de Ajustes a Implementar.

### 1.1 Transformador 138/10 kV

- Lado 138 kV - Relé (Marca/Modelo): BBC/ICM

TC:200/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-SI	100	0.13	-	-	-	-	-	-
Tierra (E)	IEC-SI	40	0.45	DT	1000	0.1	-	-	-

- Lado 10 kV - Relé (Marca/Modelo): BBC/ICM

TC:1200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-SI	720	0.15	-	-	-	-	-	-
Tierra (E)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 1.2 Autotransformador 220/138/10 kV

- Lado 220 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/RET 316

TC:300/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	RET-NI	180	0.03	DT	1000	0.3	-	-	-

- Lado 138 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/RET 316

TC:300/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	RET-NI	290	0.02	-	-	-	-	-	-

- Neutro de Autotransformador - Relé (Marca/Modelo): ABB/IKT

TC:300/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1 (s)	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	DT	120	1.5	DT	1500	0.1	-	-	-

### 1.3 Reactor 220 kV

- Lado 220 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/RET 316

TC:150/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	RET-NI	90	0.03	DT	750	0.1	-	-	-

## 2 Información básica.

- Esquema unifilar del SEIN (Diagrama Unifilar Modelo de Carga.dwg)
- Esquema unifilar de protecciones de la S.E. Tingo Maria.
- Ficha técnica (Base de datos).
- Criterios de ajustes de TRANSENER : Documento 006XE-3-MT\_v7.doc
- Criterios de ajustes y coordinación de protecciones COES (Criterios de Ajuste y Coordinación de Protección-Rev0.pdf)
- Ajustes actuales.
- Listado general de relés.

## 3 Equipo protegido.

### 3.1 Transformador 138/10 kV.

- Potencia nominal: 16.7 MVA
- Relación de transformación de tensión: 138/10 kV
- Corriente nominal: 70/964 A.

### 3.2 Autotransformador 220/138/10 kV.

- Potencia nominal: 50/50/0.38 MVA
- Relación de transformación de tensión: 220/138/10 kV
- Corriente nominal: 131/209/22 A.

### 3.3 Reactor 220 kV.

- Potencia nominal: 30 MVA
- Tensión nominal: 220 kV
- Corriente nominal: 78.7 A.

## 4 Funciones de Sobrecorriente – Ajustes Actuales

### 4.1 Transformador 138/10 kV

- Lado 138 kV – Relé (Marca/Modelo): BBC/ICM

TC:200/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
<b>Fase (P)</b>	IEC-SI	100	0.1	DT	500	0.0	-	-	-
<b>Tierra (E)</b>	IEC-SI	150	0.75	-	-	-	-	-	-

- Lado 10 kV - Relé (Marca/Modelo): BBC/ICM

TC:1200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-SI	720	0.15	-	-	-	-	-	-
Tierra (E)	IEC-SI	200	0.75	-	-	-	-	-	-

## 4.2 Autotransformador 220/138/10 kV

- Lado 220 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/RET 316

TC:300/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ajustes no informados

- Lado 138 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/RET 316

TC:300/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ajustes no informados

- Neutro de Autotransformador - Relé (Marca/Modelo): ABB/IKT

TC:300/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ajustes no informados

## 4.3 Reactor 220 kV

- Lado 220 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/RET 316

TC:150/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ajustes no informados

## 5 Ajustes de las funciones de sobrecorriente.

### 5.1 Transformador 138/10 kV

#### 5.1.1 Coordinación de Fase

##### Relé arrollamiento 138 kV

###### Umbral 1:

- Curva: IEC-SI
- I1P: Se ajusta al 140% de la corriente nominal del bobinado de alta tensión del transformador.

$$I1P = 100 \text{ A}$$

- T1P: El dial se determina para que una falla en el nivel de baja tensión sea despejada en 1.0 seg.

$$T1P = 0.13$$

TC:200/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-SI	100	0.13	-	-	-	-	-	-

### Relé arrollamiento 10 kV

#### Umbral 1:

- Curva: IEC-SI
- I1P: Se ajusta al 75% de la corriente nominal del bobinado de baja tensión del transformador.

$$I1P = 720 \text{ A}$$

- T1P: El dial se determina de tal forma que una falla en la barra de baja sea despejada en 0.7 seg.

$$T1P = 0.15$$

TC:1200/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-SI	720	0.15	-	-	-	-	-	-

## 5.1.2 Coordinación de Tierra

### Protección de tierra 138 kV

#### Umbral 1:

- Curva: IEC-SI
- I1E: Se ajusta al 60% de la corriente nominal del bobinado de alta tensión del transformador.

$$I1E = 40 \text{ A}$$

- T1E: El dial se determina de tal forma que se despejen fallas a tierra en la barra de alta tensión del transformador.

$$T1E = 0.45$$

#### Umbral 2:

- Curva: DT
- I2E: Se ajusta a un nivel de corriente que permita despejar fallas a tierra solo en el bobinado de alta tensión del transformador.

$$I2E = 1000 \text{ A}$$

- T2E: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial del transformador.

$T2E = 0.1 \text{ seg.}$

TC:200/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	IEC-SI	40	0.45	DT	1000	0.1	-	-	-

## 5.2 Autotransformador 220/138/10 kV

### 5.2.1 Coordinación de Fase

#### Lado 220 kV

##### Umbral 1:

- Curva: RET-NI
- I1P: Se ajusta al 140% de la corriente nominal del lado de alta tensión del autotransformador.

$I1P = 180 \text{ A}$

- T1P: El dial se determina de tal forma que una falla en el nivel de media tensión 138 kV sea despejada en 1.0 seg.

$T1P = 0.03$

##### Umbral 2:

- Curva: DT
- I2P: Se ajusta a un nivel de corriente que permita despejar fallas solo en el bobinado de alta tensión del autotransformador.

$I2P = 1000 \text{ A}$

- T2P: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial del transformador.

$T2P = 0.3 \text{ seg.}$

TC:300/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	RET-NI	180	0.03	DT	1000	0.3	-	-	-

#### Lado 138 kV

##### Umbral 1:

- Curva: RET-NI

- I1P: Se ajusta al 140% de la corriente nominal del lado de media tensión del autotransformador.

$$I1P = 290 \text{ A}$$

- T1P: El dial se determina de tal forma que una falla en la barra de media tensión sea despejada en 0.7 seg.

$$T1P = 0.02$$

TC:300/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	RET-NI	290	0.02	-	-	-	-	-	-

## 5.2.2 Coordinación de Tierra

### Protección del Neutro del Autotransformador 220/138/10 kV

#### Umbral 1:

- Curva: DT
- I1E: Se ajusta al 60% de la corriente nominal del lado de media tensión del autotransformador.

$$I1E = 120 \text{ A}$$

- T1E: La temporización se determina para coordinar con la temporización de la zona 3 de las protecciones de distancia de las líneas que llegan a la S.E. Tingo Maria.

$$T1E = 1.5 \text{ seg.}$$

#### Umbral 2:

- Curva: DT
- I2E: Se ajusta a un nivel de corriente que permita despejar fallas a tierra en el bobinado de alta tensión del autotransformador.

$$I2E = 1500 \text{ A}$$

- T2E: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial del transformador.

$$T2E = 0.1 \text{ seg.}$$

TC:300/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1 (s)	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	DT	120	1.5	DT	1500	0.1	-	-	-

## 5.3 Reactor 220 kV

### 5.3.1 Coordinación de Fase

#### Umbral 1:

- Curva: RET-NI
- I1P: Se ajusta al 120% de la corriente nominal del Reactor.  
I1P = 90 A
- T1P: El dial se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial y despejar una falla en barra de 220 kV en 0.45 seg.  
T1P = 0.03

#### Umbral 2:

- Curva: DT
- I2P: Se ajusta a un nivel de corriente que permita despejar fallas solo en el bobinado de alta tensión.  
I2P = 750 A
- T2P: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial.  
T2P = 0.1 seg.

TC:150/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	RET-NI	90	0.03	DT	750	0.1	-	-	-