

## MEMORIA VALORADA DE:

# MEJORA DE VALORES DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE CETURSA.



SIERRA NEVADA 19 JULIO 2010



**ESTACIÓN DE ESQUI**  
**DE SIERRA NEVADA, MONACHIL**



**INDICE**

- 1. OBJETO.**
  
- 2. CONCEPTOS GENERALES.**
  
- 3. INSTALACIONES SOBRE LAS QUE SE PRETENDE ACTUAR.**
  
- 4. DESCRIPCIÓN DE LAS REFORMAS A REALIZAR.**
  
- 5. ANEXO FOTOGRAFICO.**
  
- 6. PLANOS.**
  
- 7. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.**



**ESTACIÓN DE ESQUI**  
**DE SIERRA NEVADA, MONACHIL**



## 5. ANEXO FOTOGRAFICO.



## ESTACIÓN DE ESQUI DE SIERRA NEVADA, MONACHIL



## 6. PLANOS.



**ESTACIÓN DE ESQUI**  
**DE SIERRA NEVADA, MONACHIL**



## 7. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

## **MEJORA DE VALORES DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE CETURSA**

### **INDICE**

- 1.- OBJETO DEL INFORME.
- 2.- CONCEPTOS GENERALES.
- 3.- INSTALACIONES SOBRE LAS QUE SE PRETENDE ACTUAR.
- 4.- DESCRIPCIÓN DE LAS REFORMAS A REALIZAR.
  - 4.1.- MEJORAS A REALIZAR EN LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN EQUIPADOS CON UNA MÁQUINA TRANSFORMADORA.
    - 4.1.1.- PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN.
    - 4.1.2.- PUESTA A TIERRA DE SERVICIO.
  - 4.2.- MEJORAS A REALIZAR EN LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN EQUIPADOS CON DOS O MÁS MÁQUINAS TRANSFORMADORAS.

## **1.- OBJETO DEL INFORME.**

Se redacta el presente documento a petición de D. Manuel Ruiz Jordán, responsable de Proyectos y Obras de Cetursa y tiene por objeto definir las actuaciones que habrán de realizarse para mejorar los valores de la resistencia de puesta a tierra de protección y de servicio en los distintos centros de transformación que la citada posee en Sierra Nevada; todo ello conforme al Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Ordenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento y Orden de 10 de Marzo de 2000, modificando ITC MIE RAT en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

## **2.- CONCEPTOS GENERALES.**

### **TIERRA DE PROTECCION.**

A ella estarán conectadas todas las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente: envolventes de las celdas y cuadros de baja tensión, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio. No se unirán las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

La tierra interior de protección estará realizada con cable de 50 mm<sup>2</sup> de cobre desnudo formando un anillo, y conectará a tierra los elementos descritos con anterioridad.

### **TIERRA DE SERVICIO.**

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en baja tensión, debido a faltas en la red de alta tensión, el neutro del sistema de baja tensión de cada uno de los trafos existentes estará conectado a una toma de tierra independiente del sistema de alta tensión, de tal forma que no exista influencia entre las tierras de protección y estas.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm<sup>2</sup> de cobre aislado 0,6/1 kV.

### **3.- INSTALACIONES SOBRE LAS QUE SE PRETENDE ACTUAR.**

Se trata de un grupo de centros de transformación con ubicaciones distintas, todos ellos de interior, constituidos por edificios prefabricados de hormigón o de obra de fábrica.

Interiormente cuentan otros con los siguientes elementos:

- Una o más máquinas transformadoras.
- Celdas y elementos de protección y maniobra con aislamiento y corte al aire en algunos casos.
- Celdas y elementos de protección y maniobra con aislamiento y corte en SF6 en otros.
- Celdas de medida en alta tensión.

Todos disponen de instalación de puesta a tierra de protección y de servicio.

### **4.- DESCRIPCIÓN DE LAS REFORMAS A REALIZAR.**

En el presente apartado se van a definir dos actuaciones distintas, en orden a que el centro de transformación esté equipado con uno o más trafos.

#### **4.1.- MEJORAS A REALIZAR EN LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN EQUIPADOS CON UNA MÁQUINA TRANSFORMADORA.**

En este caso existirá una puesta a tierra de protección (herrajes), constituida por un anillo de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> perimetral a la edificación que supone el centro de transformación, conectado a:

- Cuatro o más picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro.
- Mallazo que supone la superficie equipotencial de la solera del centro de transformación.
- Masas de herrajes de A.T.
- Masas de herrajes de B.T.
- Cuba metálica del trafo.
- Pantallas metálicas de conductores de alta tensión.

La unión entre el anillo de cobre perimetral al cual están conectadas las picas, el mallazo de la solera y el resto de masas anteriormente citadas, se llevará a cabo en la regleta de conexión instalada.



#### **4.1.1.- PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN.**

Al objeto de mejorar los valores de la resistencia de puesta a tierra de protección en todos los centros de transformación instalados, se proponen las siguientes actuaciones:

#### **OPCIÓN N° 1**

**1º/** Localización del conductor de cobre desnudo de 1x50 mm<sup>2</sup> que constituye el anillo difusor de este tipo de tierras, en la zona cercana al centro de cada uno de los cuatro paramentos del edificio que constituye el centro de transformación, todo ello mediante excavación en el terreno (si es posible).

**2º/** Practicar cuatro excavaciones de dimensiones iguales a 1,2 x 1 x 1,3 m (largo, ancho y alto respectivamente), en las zonas donde ha sido localizado el conductor de cobre desnudo. Estos pozos deberán guardar un mínimo de 1 m de separación de la edificación del centro de transformación.

**3º/** Instalar en el centro de cada una de las excavaciones una placa de cobre de 1 x 0,5 x 0,04 m, en posición vertical, unidas mediante conductor de cobre desnudo de 1 x 50 mm<sup>2</sup> al anillo perimetral que supone la puesta a tierra de protección, estas uniones habrán de efectuarse mediante piezas adecuadas de forma que se garantice la continuidad sin deterioro alguno de las mismas, la opción más recomendable será mediante soldadura aluminotérmica.

Ante la necesidad de instalar más de una placa de puesta a tierra en línea, habrá de guardarse una separación mínima de 3 m.

**4º/** Rellenar cada uno de los pozos excavados con tierra vegetal de buena calidad, tamizada en malla de ½" y compactada en capas de 30 cm. Colocar una arqueta prefabricada de hormigón de 30 x 30 x 23 cm con marco y tapa de fundición, centrada sobre la zona superior de la placa de tierra, en ella se alojará el puente de comprobación y un tubo de polietileno con tapa que servirá para añadir mejorante de la conductividad del terreno cuando proceda.

**5º/** Verter líquido mejorante de la conductividad del terreno tipo Quibacsol de Ingesco o similar en cantidad suficiente, sobre las capas de tierra próximas a la placa de cobre, de forma quede impregnada la citada y así se asegure la mayor transferencia posible.

## **OPCIÓN Nº 2**

Ampliar la primera opción con un anillo perimetral al edificio del centro de transformación, uniendo entre sí la cuatro placas de cobre citadas en el apartado anterior, mediante conductor de cobre desnudo de 1 x 50 mm<sup>2</sup>, para ello habrá de practicarse en el terreno perimetral del centro de transformación una zanja de 0,3 x 0,8 m (anchura y profundidad respectivamente), en el fondo de la cual se alojará el citado anillo de conductor de cobre desnudo.

En caso de dificultad en la localización del conductor de cobre que constituye el anillo de la puesta a tierra de protección (existente), optaríamos por la segunda solución propuesta, uniendo en este caso el segundo anillo previsto con la regleta de puesta a tierra existente en el interior del centro de transformación, esta unión se llevará a cabo mediante conductor de cobre de 1 x 50 mm<sup>2</sup> de cobre desnudo, practicando el paso correspondiente a través de la edificación del C.T.

Antes de dar por finalizada la instalación será preciso realizar la comprobación de la medida de la resistencia de puesta a tierra, de manera que se confirme que el valor obtenido es inferior a 20  $\Omega$ , de no ser así habrá de continuar la instalación con la colocación de más placas de tierra.

### **4.1.2.- PUESTA A TIERRA DE SERVICIO.**

Para la mejora de la resistencia de la puesta a tierra de servicio (neutro), se realizarán los siguientes pasos:

**1º** Localización de la última pica instalada para la puesta a tierra del neutro del transformador, mediante excavación en la zona en correspondiente.

**2º** Localizada esta última pica de puesta a tierra, habrá de procederse a la apertura de una zanja de 0,3 x 0,8 m (anchura y profundidad respectivamente), cuya dirección será la que tiene la red enterrada que va uniendo las picas de la puesta a tierra de servicio, alejándonos cada vez más del centro de transformación.

**3º** A cada tres metros como mínimo de la última pica existente, habrá de excavar un pozo de idénticas características al definido en apartados anteriores donde se instalará una placa de cobre tal cual se cita en la OPCIÓN 1 apartado 3. Inicialmente habrán de instalarse dos placas como continuación de la red existente.

A partir de aquí el método a seguir será el descrito en la OPCIÓN 1 apartados 4 y 5.

El conductor que habrá de unir la última de las picas de cobre de esta instalación con las placas que habrán de instalarse, será de cobre unipolar, aislamiento 0,6/1 Kv – RV, de sección igual a 1 x 50 mm<sup>2</sup>.

Antes de finalizar la instalación será preciso comprobar de la medida de la resistencia de puesta a tierra, de manera que se confirme que el valor obtenido es inferior

a 20  $\Omega$ , de no ser así habrá de continuar la instalación con la colocación de más placas de tierra.

La medida de la resistencia de puesta a tierra en estas instalaciones, habrá de realizarse en ausencia de tensión y conforme a lo especificado en la normativa vigente al respecto.

#### **4.2.- MEJORAS A REALIZAR EN LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN EQUIPADOS CON DOS O MÁS MÁQUINAS TRANSFORMADORAS.**

Las actuaciones a realizar en la instalación de las tierras de protección de este tipo de centros de transformación, serán las citadas en alguna de las dos opciones del apartado 4.1.1 (puesta a tierra de protección).

Para la tierra de servicio de cada uno de los trafos existentes en un mismo centro de transformación, se actuará conforme a lo redactado en el apartado 4.1.2 (puesta a tierra de servicio).

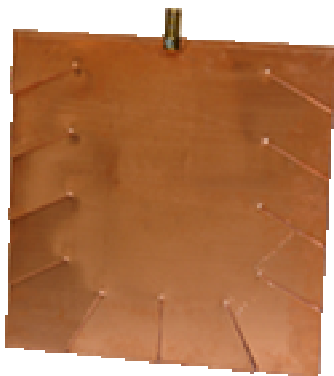
Adjunto al presente documento existen dos apartados (imágenes y planos), en ellos se detalla de forma gráfica los materiales propuestos anteriormente y su instalación.

Granada a, julio de 2.010

**EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL**

**Fdo. Felipe López Tomás, Cdo. nº 979**

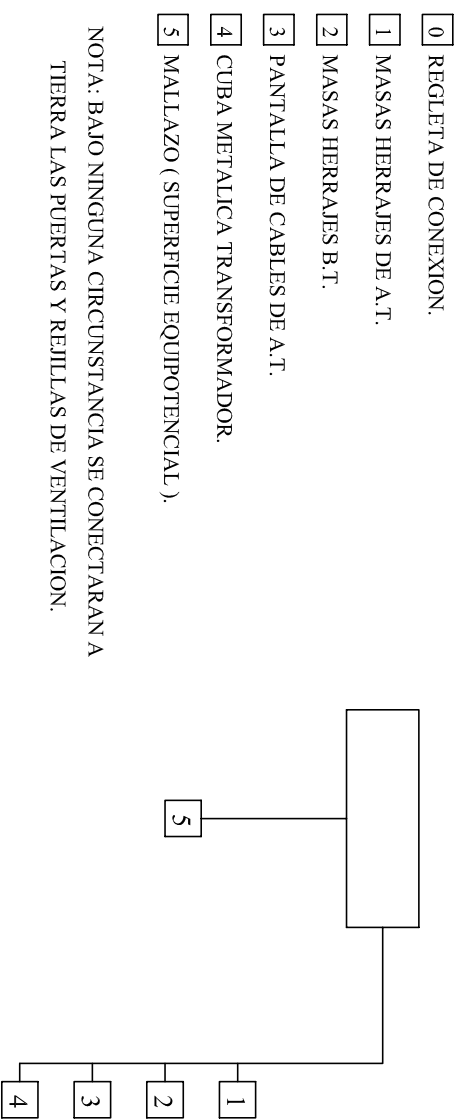








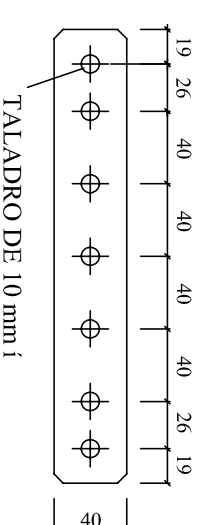
**ESQUEMA CONEXION RED DE TIERRAS.**



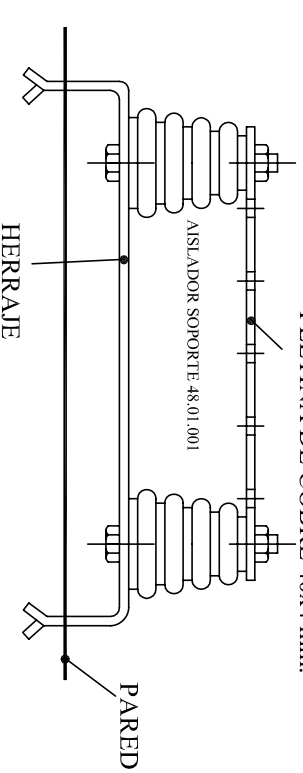
NOTA: BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA SE CONECTARAN A TIERRA LAS PUERTAS Y REJILLAS DE VENTILACION.

**REGLETA DE CONEXION**

ESCALA 1:5



PLETINA DE COBRE 40x4 mm.



**PKMYR**

**PROYECTO DE MODIFICACION DE CENTRO DE TRANSFORMACION**

C/ NELSON MANDELA, N° 9, ARMILLA (GRANADA)  
Telf: 958 552 170 Fax: 958 550 773 Móvil: 699 789 632  
@mail: info@pkmyr.com

PLANO: **ESQUEMA CONEXION PUERTAS A TIERRA EN C.T. EXISTENTES**

UBICACION: ...

N° de plano:

PROMOTOR: ..

AUTOR DEL PROYECTO:  
El ingeniero técnico Industrial:

Ref.: **E100115**

Rev.: ..

Felipe Lopez Tomás - Colegiado N°: 979

Fecha: **JULIO 2010**

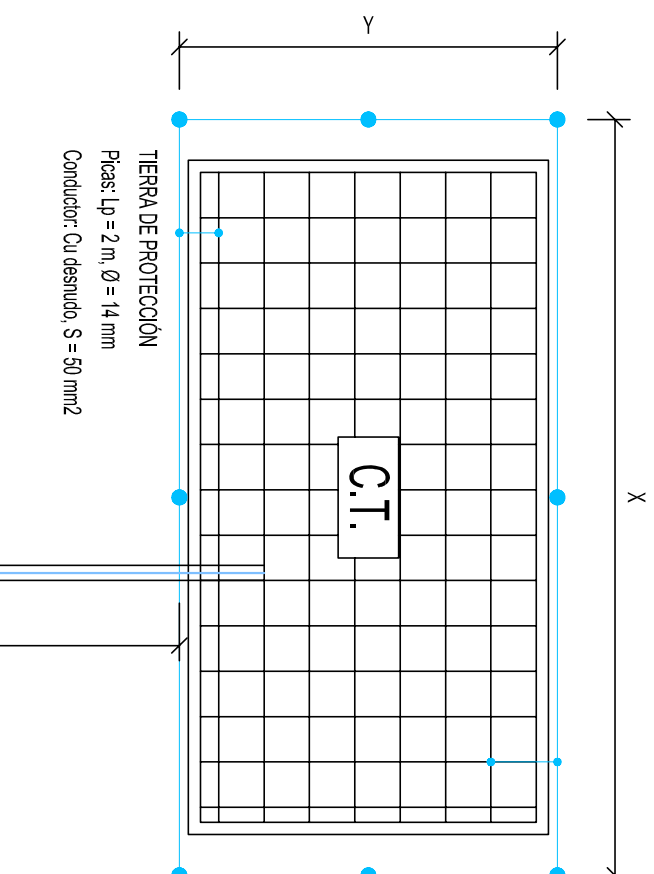
Fecha: ..

Escala: **1/50**

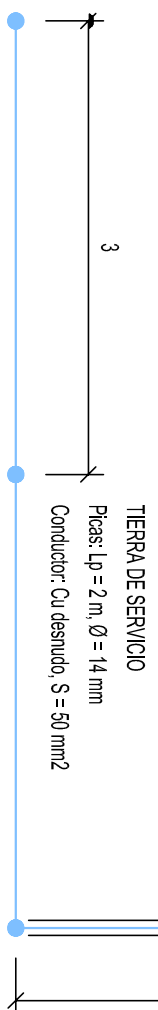
**01**



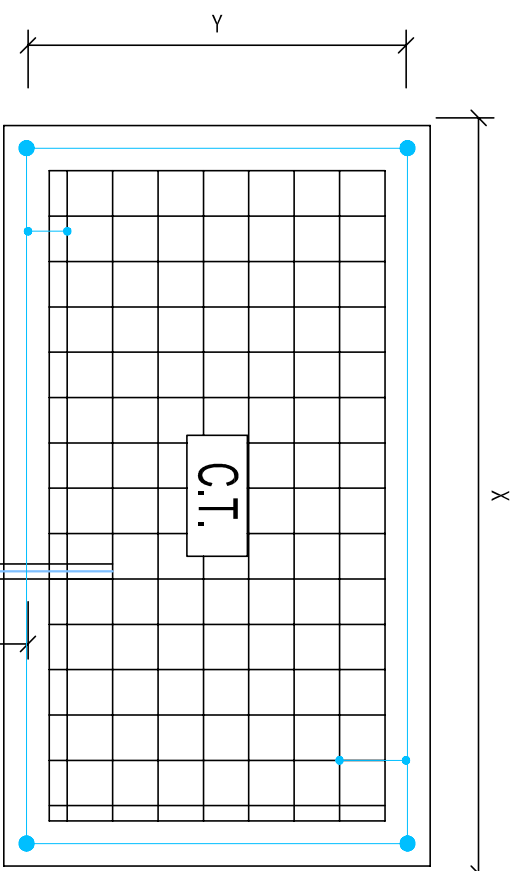
### PUESTAS A TIERRA TIPO I



<b>TIERRA DE PROTECCIÓN</b>
Profundidad electrodo: 0,5 m
Sección conductor: 50 mm <sup>2</sup>
Dámetro plicas: 14 mm
Número de plicas: 8 / 4
Longitud plicas: 2



### PUESTAS A TIERRA TIPO II



<b>TIERRA DE SERVICIO</b>
Profundidad electrodo: 0,5 m
Separación plicas: 3 m
3 plicas en hilera unidas por conductor horizontal
Sección conductor: 50 mm <sup>2</sup>
Dámetro plicas: 14 mm
Longitud plicas: 2

NOTA: El conductor de conexión entre el neutro del transformador y el electrodo de la tierra de servicio será de cable asbado 0,6/KV de 50 mm<sup>2</sup> en Cu, bajo tubo de PVC con grado almpacado 7 (mínimo)

NOTA: En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrostático, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una redicula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hombrón de 10 cm, como mínimo. Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

# PKMYR

## PROYECTO DE MODIFICACION DE CENTRO DE TRANSFORMACION

C/ NELSON MANDELA, N° 9, ARMILLA (GRANADA)  
 Telef: 958 552 170 Fax: 958 550 773 Móvil: 669 789 632  
 @mail: info@pkmyr.com

PLANO: **PUESTA A TIERRA EXISTENTE EN C.T. TIPO I Y TIPO II**

UBICACION: ...

N° de plano:

PROMOTOR: ..

AUTOR DEL PROYECTO:  
 El ingeniero técnico Industrial:

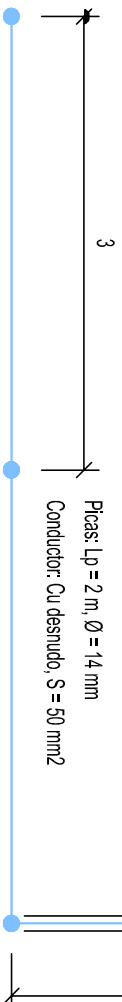
Ref.: **E100115**

Felipe Lopez Tomás - Colegiado N°: 979

Fecha: **JULIO 2010**

**02**

Escala: **1/50**



0,00

0,00

C.T.

C.T.

X

X

Y

Y

3

3

TIERRA DE SERVICIO  
 Plicas: Lp = 2 m, Ø = 14 mm  
 Conductor: Cu desnudo, S = 50 mm<sup>2</sup>

TIERRA DE PROTECCIÓN  
 Plicas: Lp = 2 m, Ø = 14 mm  
 Conductor: Cu desnudo, S = 50 mm<sup>2</sup>

TIERRA DE PROTECCIÓN  
 Plicas: Lp = 2 m, Ø = 14 mm  
 Conductor: Cu desnudo, S = 50 mm<sup>2</sup>

TIERRA DE SERVICIO  
 Plicas: Lp = 2 m, Ø = 14 mm  
 Conductor: Cu desnudo, S = 50 mm<sup>2</sup>



DETALLE DE FIJACION GRAPA, CONDUCTOR Y PICA DE TIERRA



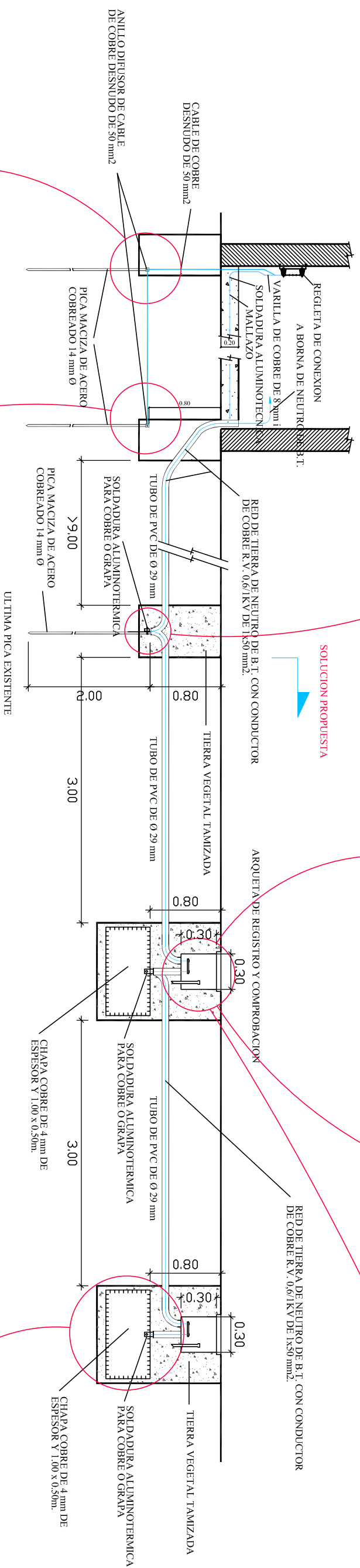
ARQUETA DE REGISTRO



TUBO PARA ANCLAJE MIORANTE



DETALLE PLACA PUENTE DE COMPROBACION



SOLUCION PROPUESTA

SOLUCION PROPUESTA



DETALLE DE ZANIA CON VERTIDO DE LIQUIDO MIORANTE



DETALLE DE ZANIA CON HILO DE COBRE DESNUDO

# PKMYR

## PROYECTO DE MODIFICACION DE CENTRO DE TRANSFORMACION

PLANO: **DETALLES DE PUESTA A TIERRA (SOLUCION PROPUESTA)**

C/ NELSON MANDELA, N° 9, ARMILLA (GRANADA)  
 Telf: 958 552 170 Fax: 958 550 773 Móvil: 669 789 632  
 @mail: info@pkmyr.com

UBICACION: ...

PROMOTOR: ..

AUTOR DEL PROYECTO:  
 El ingeniero técnico Industrial:

Felipe Lopez Tomás - Colegiado N°: 979

*F. Lopez*

Ref.: **E100115**  
 Fecha: **JULIO 2010**

Rev.: \*  
 Fecha: \*  
 Escala: **1/50**

N° de plano:

# 03





DETALLE DE FIJACION GRAPA, CONDUCTOR Y PICA DE TIERRA



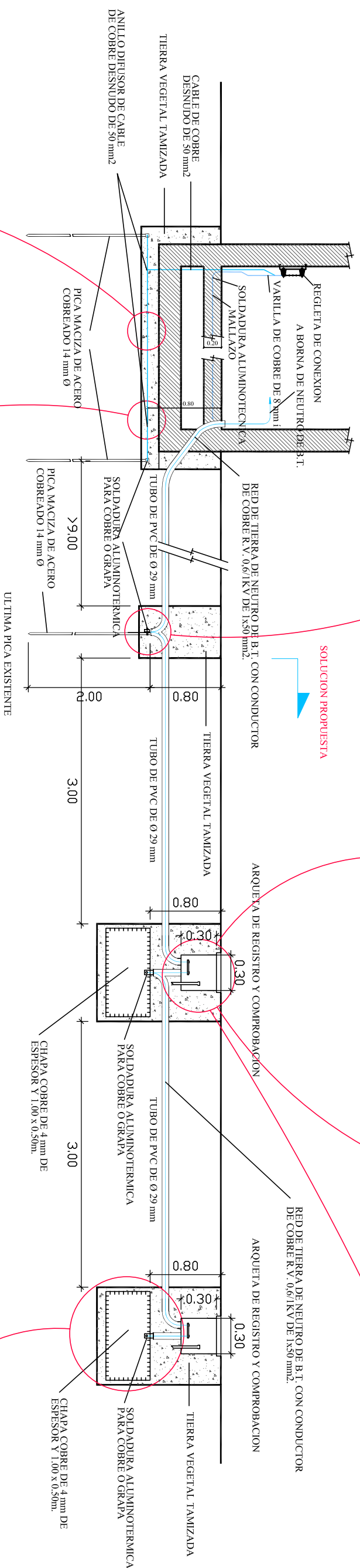
ARQUETA DE REGISTRO



TUBO PARA ASÁDIR MIEORANTE



DETALLE PLACA PUENTE DE COMPROBACION



SOLUCION PROPUUESTA

SOLUCION PROPUUESTA



DETALLE DE ZANIA CON VERTIDO DE LIQUIDO MIEORANTE



DETALLE DE ZANIA CON HILO DE COBRE DESNUDO



DETALLE DE PLACA DE COBRE 1 x 0,50m

**PKMYR**

**PROYECTO DE MODIFICACION DE CENTRO DE TRANSFORMACION**

PLANO: **DETALLES DE PUESTA A TIERRA II (SOLUCION PROPUUESTA)**

C/ NELSON MANDELA, N° 9, ARMILLA (GRANADA)  
 Telf: 958 552 170 Fax: 958 550 773 Móvil: 669 789 632  
 @mail: info@pkmyr.com

UBICACION: ...

PROMOTOR: ..

AUTOR DEL PROYECTO:  
 El ingeniero técnico Industrial:

Felipe Lopez Tomás - Colegiado N°: 979

*F. Lopez*

Ref.: **E100115**  
 Fecha: **JULIO 2010**

Rev.:  
 Fecha:  
 Escala: **1/50**

**04**

N° de plano:

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

CETURSA

**Cetursa Sierra Nevada, S.A.**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 P. TIERRA NEUTRO</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 0101 MOV TIERRAS</b>									
<b>APARTADO 01001 EXCAVACION</b>									
E02AA010	m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MANO Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios manuales, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1	1,00	1,30		1,30			
							1,30	4,91	6,38
E02CA050	m3 EXC.VAC.ROCA BLANDA C/COMPRESOR. Excavación a cielo abierto, en terrenos de roca blanda o disgregada, con compresor, con extracción de tierras a los bordes, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1	5,00	0,50	0,50	1,25			
							1,25	25,63	32,04
E02TT040	m3 TRANSP.VERTEDE.<20km.CARGA MEC. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	1,3	1,20	1,00	1,30	2,03			
							2,03	11,03	22,39
E02PM060	m3 EXC.POZOS C/MART.ROMP.ROCA DR. Excavación en pozos en terrenos de roca dura, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	1	1,20	1,00	1,30	1,56			
							1,56	64,55	100,70
<b>TOTAL APARTADO 01001 EXCAVACION .....</b>									<b>161,51</b>
<b>APARTADO 01002 RELLENOS</b>									
E02SZ020	m3 RELL/COMP.ZANJA C/RANA C/APOR. Relleno, extendido y compactado con tierras de préstamo en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, con aporte de tierras, incluso carga y transporte a pie de tajo y regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.								
							3,00	45,08	135,24
<b>TOTAL APARTADO 01002 RELLENOS .....</b>									<b>135,24</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 0101 MOV TIERRAS .....</b>									<b>296,75</b>

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

CETURSA

**Cetursa Sierra Nevada, S.A.**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 0102 ARQUETAS</b>									
E03AT010	ud ARQUETA PREF. PP 35x35x60 cm. Arqueta prefabricada polipropileno Hidrostant registrable de 35x35x60 cm., incluso marco y tapa de fundición clase B-125. Colocada sobre capa de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						1,00	95,04	95,04
E03OEP005	m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 40mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 40 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						5,00	12,54	62,70
U09TE070	ud PUESTA A TIERRA C.T. Redes de puesta a tierra de protección general y servicio para el neutro, en el centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía Suministradora, formada la primera de ellas por cable de cobre desnudo de 50 mm <sup>2</sup> de sección y la segunda por cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV, y 50 mm <sup>2</sup> de sección y picas de tierra de grafito o placa de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación, mejora de rendimiento del terreno con liquido correspondiente.						1,00	394,07	394,07
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 0102 ARQUETAS .....</b>									<b>551,81</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 P. TIERRA NEUTRO.....</b>									<b>17.819,76</b>

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

CETURSA

**Cetursa Sierra Nevada, S.A.**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 P.TIERRA HERRAJES</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 0201 MOV. TIERRAS</b>									
<b>APARTADO 020101 DESMONTE</b>									
E02CA050	m3 EXC.VAC.ROCA BLANDA C/COMPRESOR. Excavación a cielo abierto, en terrenos de roca blanda o disgregada, con compresor, con extracción de tierras a los bordes, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1	3,00	0,50	0,50	0,75			
							0,75	25,63	19,22
E02TT040	m3 TRANSP.VERTED.<20km.CARGA MEC. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	1,3	1,25			1,63			
							1,63	11,03	17,98
E02PM060	m3 EXC.POZOS C/MART.ROMP.ROCA DR. Excavación en pozos en terrenos de roca dura, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	1	1,00	1,00	0,50	0,50			
							0,50	64,55	32,28
<b>TOTAL APARTADO 020101 DESMONTE.....</b>									<b>69,48</b>
<b>APARTADO 0201002 RELLENO</b>									
E02SZ020	m3 RELL/COMP.ZANJA C/RANA C/APOR. Relleno, extendido y compactado con tierras de préstamo en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, con aporte de tierras, incluso carga y transporte a pie de tajo y regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.						1,63	45,08	73,48
<b>TOTAL APARTADO 0201002 RELLENO.....</b>									<b>73,48</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 0201 MOV. TIERRAS .....</b>									<b>285,92</b>
<b>SUBCAPÍTULO 0202 ARQUETAS</b>									
E03AT010	ud ARQUETA PREF. PP 35x35x60 cm. Arqueta prefabricada polipropileno Hidrostant registrable de 35x35x60 cm., incluso marco y tapa de fundición clase B-125. Colocada sobre capa de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						1,00	95,04	95,04
E03OEP005	m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 40mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 40 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						3,00	12,54	37,62

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CETURSA

**Cetursa Sierra Nevada, S.A.**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U09TE070	ud PUESTA A TIERRA C.T.  Redes de puesta a tierra de protección general y servicio para el neutro, en el centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía Suministradora, formada la primera de ellas por cable de cobre desnudo de 50 mm <sup>2</sup> de sección y la segunda por cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV, y 50 mm <sup>2</sup> de sección y picas de tierra de grafito o placa de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación, mejora de rendimiento del terreno con liquido correpondiente.								
							1,00	394,07	394,07
									<b>1.053,46</b>
									<b>28.126,98</b>
									<b>45.946,74</b>

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

CETURSA

## Cetursa Sierra Nevada, S.A.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	P. TIERRA NEUTRO.....	17.819,76	38,78
02	P.TIERRA HERRAJES.....	28.126,98	61,22
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>45.946,74</b>	
	13,00% Gastos generales .....	5.973,08	
	6,00% Beneficio industrial.....	2.756,80	
	SUMA DE G.G. y B.I.	8.729,88	
	18,00% I.V.A.....	9.841,79	9.841,79
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>54.676,62</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>64.518,41</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Granada, a 15 de Julio 2010.

LA PROPIEDAD

AUTOR