



## COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD



### ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

ESPECIFICACIÓN CPTT-DSS-001/05

REVISIÓN: 00  
SEPTIEMBRE DE 2005

MÉXICO

1 de 26

**ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS  
DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN**

CPTT-DSS-001/05

*INDICE*

- 1.- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN
- 2.- NORMAS Y ESPECIFICACIONES QUE APLICAN
- 3.- ABREVIATURAS
- 4.- DEFINICIONES
- 5.- ALCANCE
- 6.- TRAYECTORIA DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN
- 7.- RECONOCIMIENTO DEL TERRENO Y LOCALIZACIÓN DEFINITIVA
- 8.- TRAZO DE LA PLANTA Y CONFIGURACIÓN DEL PERFIL DEL TERRENO
  - 8.01 PUNTOS DE SALIDA Y LLEGADA
  - 8.02 BRECHA PARA EJECUTAR LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
  - 8.03 TRAZO CON ESTACIÓN TOTAL TOPOGRÁFICA
  - 8.04 ELEVACIONES
  - 8.05 ORIENTACIÓN DEL TRAZO
  - 8.06 TOLERANCIAS
  - 8.07 IGUALDADES
  - 8.08 CRUZAMIENTOS
  - 8.09 PERFILES LATERALES
  - 8.10 SEÑALAMIENTO
  - 8.11 REGISTROS DE CAMPO
- 9.- PLANOS
  - 9.01 PLANO DE LOCALIZACIÓN GENERAL
  - 9.02 PLANOS DE PLANTA Y PERFIL
- 10.- ANEXOS

## ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

CPTT-DSS-001/05

### 1.-OBJETIVOS Y CAMPOS DE APLICACIÓN

Esta Especificación define, tipifica y establece lineamientos y requerimientos técnicos que deben cumplirse para el levantamiento topográfico de Líneas de Transmisión para tensiones desde 69 kV hasta 400kV.

### 2.- NORMAS Y ESPECIFICACIONES QUE APLICAN

INEGI Normas Técnicas para Levantamientos Geodésicos.  
INEGI Tratamiento de errores en Levantamientos Topográficos.  
Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002.Sistema General de Unidades de Medida

De estas ediciones se tomará la versión vigente publicada en el Diario Oficial.

### 3.- ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA.

CFE	Comisión Federal de Electricidad
SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
CNA	Comisión Nacional del Agua
LT	Línea de Transmisión
SE	Subestación Eléctrica
PI	Punto de Inflexión
PST	Punto Sobre Tangente
E	Estación topográfica
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
ITRF92	Marco de Referencia Terrestre Internacional
WGS84	Sistema Geodésico Mundial
RTK	Tiempo Real Cinemático
UTM	Proyección Universal Transversa de Mercator
DATUM	Donde las tres superficies son igual a cero
FFCC	Ferrocarril
m	Metros
cm	Centímetros
C	Circuito
kV	Kilo Voltios
km	Kilómetros
CGD	Cable de Guarda Derecho
CGI	Cable de Guarda Izquierdo
CGFO	Cable de Guarda y Fibra Óptica
CSD	Conductor Superior Derecho
CSI	Conductor Superior Izquierdo
CMD	Conductor Medio Derecho
CMI	Conductor Medio Izquierdo
CID	Conductor Inferior Derecho
CII	Conductor Inferior Izquierdo
CD	Conductor Derecho
CC	Conductor Central
CIZ	Conductor Izquierdo
PLD	Perfil Lateral Derecho

3 de 26

# **ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN**

CPTT-DSS-001/05

PLI	Perfil Lateral Izquierdo
PV	Punto Visado
DI	Distancia Inclínada
DH	Distancia Horizontal
DN	Desnivel
Z	Ángulo Zenital
$\Theta$	Ángulo Horizontal
$\Phi$	Ángulo Vertical
TA	Torres de Acero
PA	Postes de Acero
PM	Postes de Madera
PC	Postes de Concreto
Pm	Poste Morelos
MB	Marco Bahía
RGNA	Red Geodésica Nacional Activa.
CS	Cable Subterráneo
D	Ductos Superficial y/o Subterráneo
BN	Banco de Nivel
$\Delta$	Deflexión
AZ	Azimut
RG	Rumbo Geodésico
Ai	Altura de Instrumento
Ap	Altura prisma
RINEX	Archivos de Información Cruda para Post-Proceso de GPS, editados por el INEGI.

## **4.- DEFINICIONES**

Comisión:	COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD
Contratista:	La empresa que celebre contratos de obra pública o de servicios relacionados con las mismas.
Levantamiento Topográfico:	Es el conjunto de operaciones y medios puestos en práctica para determinar las posiciones de puntos del terreno y su representación en un plano.
Perfil Lateral:	Cuando el terreno presenta una pendiente transversal al eje del trazo.
Entronque:	Se refiere al punto de conexión entre dos Líneas de Transmisión.
Trayectoria:	Eje geométrico del proyecto definido por los puntos de salida, de inflexión intermedios y de llegada.

## ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

CPTT-DSS-001/05

### 5.-ALCANCE

Aplica a la ejecución de levantamientos topográficos de trayectorias para líneas de transmisión desde 69 hasta 400 kV, efectuados por la misma Comisión o por algún Contratista.

El resultado producto de la ejecución de estos trabajos debe entregarse a la Comisión para su revisión, en discos compactos (CD) y en planos impresos debidamente firmados por el personal que valida los trabajos, con su respectiva memoria de cálculo que incluya al menos los siguientes datos: software u hoja de cálculo utilizada, datos de entrada, todos los algoritmos utilizados, datos de salida y referencia.

La revisión de estos trabajos es requisito indispensable para continuar con la etapa de diseño y no exime de responsabilidad al contratista.

### 6.-TRAYECTORIA DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN.

La base del levantamiento topográfico del eje de una línea de transmisión, es la trayectoria analizada, evaluada y seleccionada por la C.F.E. que se marca en el "Plano de Localización General de Trayectoria" y que está formado por cartas topográficas editadas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), las cuales deben ser impresas o digitalizadas, generalmente a escala 1:50,000 actualizado y validado por la Residencia de Actividades Previas de las Residencias Regionales de Construcción de Proyectos de Transmisión y Transformación. También debe indicarse la trayectoria sobre fotogrametrías, ortofotografías, imágenes satelitales y planos urbanos impresos o digitalizados.

### 7.-RECONOCIMIENTOS DEL TERRENO Y LOCALIZACIÓN DEFINITIVA.

La localización y trazo inician con el reconocimiento preliminar del terreno. En este recorrido se deben estudiar los accesos, fijar los puntos de inflexión (PI), los puntos obligados, los puntos sobre tangente visibles a gran distancia (PST), los puntos de salida y llegada a subestaciones o entronques, los cruzamientos con cualquier vía de comunicación o infraestructura de enlace, los diversos tipos de vegetación y las fuentes de contaminación.

El eje de la línea se debe localizar, trazar, georeferenciar y señalar en campo de acuerdo a lo indicado en el "Plano de Localización General de Trayectoria". Con los datos obtenidos en campo se deben dibujar los planos de planta y perfil.

Los puntos de inflexión (PI) se deben ubicar en terreno sensiblemente plano o razonablemente alto, nunca en zonas bajas o cúspides de cerros, ni laderas muy pronunciadas.

Cuando exista paralelismo entre ejes de líneas de transmisión, las distancias de separación no deben ser menores a las que se indican en la tabla que se indica en la página siguiente. Exceptuando los tramos de remate en las llegadas y salidas de las subestaciones.

Se consideró el promedio de dimensiones de las torres más representativas actualmente utilizadas en el diseño y construcción de líneas de transmisión.

Cuando se utilicen postes de cualquier tipo, estas distancias se deben reducir, de acuerdo a las dimensiones particulares de cada caso.

**ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS  
DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN**

CPTT-DSS-001/05

**PARALELISMO ENTRE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN  
DISTANCIA MÍNIMA ENTRE EJES**

<b>LÍNEA 1</b>	<b>LÍNEA 2</b>	<b>DISTANCIA (m)</b>
400 kV – 2 Circuitos	400 kV – 2 Circuitos	91
400 kV – 2C	400 kV – 1C	92
400 kV – 2C	230 kV – 2C	85
400 kV – 2C	230 kV – 1C	87
400 kV – 2C	115 kV – 2C	83
400 kV – 2C	115 kV – 1C	83
400 kV – 1C	400 kV – 1C	61
400 kV – 1C	230 kV – 2C	72
400 kV – 1C	230 kV – 1C	56
400 kV – 1C	115 kV – 2C	62
400 kV – 1C	115 kV – 1C	54
230 kV – 2C	230 kV – 2C	65
230 kV – 2C	230 kV – 1C	67
230 kV – 2C	115 kV – 2C	63
230 kV – 2C	115 kV – 1C	63
230 kV – 1C	230 kV – 1C	45
230 kV – 1C	115 kV – 2C	56
230 kV – 1C	115 kV – 1C	49
115 kV – 2C	115 kV – 2C	53
115 kV – 2C	115 kV – 1C	53
115 kV – 1C	115 kV – 1C	45

**8.-TRAZO DE LA PLANTA Y CONFIGURACIÓN DEL PERFIL DEL TERRENO.**

El levantamiento topográfico se debe ejecutar dentro de una franja de 50m a cada lado del eje de la línea, con estación total topográfica.

Con los datos recabados en campo se deben elaborar los planos de planta y perfil del eje de la línea, incluyendo al menos los siguientes puntos:

- Linderos y uso del terreno (agrícola, agostadero, forestal, urbano, industrial, turístico, etc.)
- Ríos, arroyos, escurrimientos pluviales, canales, drenes.

## ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

CPTT-DSS-001/05

- Lagunas, esteros, presas, zonas inundables, pantanos.
- Carreteras, caminos, brechas, puentes, vías férreas, ductos, líneas eléctricas, telefónicas, telegráficas.
- Tipo y altura de construcciones.
- Tipos de vegetación, sembradíos, huertas, arboledas y sus alturas en el momento y máximas de su crecimiento.

### 8.01.-PUNTOS DE SALIDA Y LLEGADA

El levantamiento debe iniciarse en el punto central del marco de la bahía o la columna que divida dos bahías de la subestación de salida, el punto de llegada podrá ser una subestación o un punto de entronque con otra línea de transmisión.

Debe ligarse el trazo con todos los linderos de la subestación y los cuatro puntos extremos de las estructuras principales de la subestación, dibujándose y acotándose esta liga en los planos de planta y perfil.

### 8.02.-BRECHA PARA EJECUTAR LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

La brecha debe ser lo necesario sin exceder el ancho de 1m para permitir el paso de la visual y medición electrónica, procurando no dañar cercas, linderos, cultivos o huertas. Los árboles frutales y de importancia ecológica no se deben derribar, y cuando obstaculicen, deben usarse métodos indirectos para el alineamiento y medición.

Alrededor de cada mojonera se debe hacer un desmonte de 1m de radio.

### 8.03.-TRAZO CON ESTACIÓN TOTAL TOPOGRÁFICA

#### 8.03.01.- ALINEAMIENTO

El alineamiento debe conservarse visando en directa y en inversa, con promedio de puntos, lo que disminuirá cualquier apreciable desviación.

En caso de utilizar GPS en tiempo real (doble frecuencia) se deben ubicar PST's apoyándose en placas de INEGI más cercanas a la trayectoria, enlistando los puntos de control utilizados.

En caso de utilizar post-proceso de igual manera se debe apoyar de la RGNA del INEGI (formatos RINEX), en dos sesiones de tres horas; para los puntos de inflexión, dos sesiones de una hora.

## ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

CPTT-DSS-001/05

### 8.03.02.- ESTACIONES Y LECTURAS

Las estaciones podrán ser hasta de un kilómetro máximo, siempre y cuando la visibilidad lo permita, señalándose con una estaca clavada al ras del piso.

Para evitar cualquier posible error y como medio de comprobación se debe hacer doble lectura en cada estación, hacia atrás y hacia delante.

### 8.03.03.- PUNTOS INTERMEDIOS (PERFIL DEL TERRENO).

Entre estación y estación deben tomarse lecturas en puntos intermedios, de preferencia donde haya cambios de pendientes, así como en las partes bajas y prominentes.

Cuando el terreno sea plano o con pendiente uniforme los puntos intermedios deben medirse a un máximo de 50 m.

Los puntos intermedios no se deben señalar en el terreno.

### 8.04.- ELEVACIONES.

Las elevaciones deben estar referidas al nivel medio del mar, tomando como base los bancos de nivel del INEGI, salvo en casos especiales se pueden utilizar los bancos de nivel de la SEDENA.

Se debe adjuntar copia del croquis del banco de nivel utilizado que indique su número, ubicación y elevación.

En casos particulares en los que comprobadamente no se encuentren bancos de nivel a una distancia de 10 km, se deben utilizar las curvas de nivel del INEGI, confirmando la elevación con GPS en post-proceso.

### 8.05.-ORIENTACIÓN DEL TRAZO

La orientación del trazo debe obtenerse utilizando el sistema de posicionamiento global (GPS), ligado a la red geodésica nacional activa del INEGI, ya sea en post-proceso o en tiempo real, considerando para este caso las placas de INEGI mas cercana a la trayectoria, por ambos métodos para cada punto de inflexión, así como para el punto de salida y llegada. Todo lo anterior basado en el Sistema Geodésico de referencia oficial para México ITRF92 y WGS-84.

### 8.06.- TOLERANCIAS

En distancia horizontal, la tolerancia máxima es de 5 cm por kilómetro.

En elevación, se admite hasta 10 cm, por kilómetro de distancia horizontal.

En ninguno de los casos es acumulable, debiendo corregirse en el siguiente punto de inflexión.

8 de 26



**ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS  
DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN**

CPTT-DSS-001/05

**8.07.- IGUALDADES.**

En caso de requerirse una igualdad en cadenamiento, esta debe quedar registrada provisionalmente en los planos de planta y perfil. Para la presentación de los planos "TAL COMO SE CONSTRUYO" el cadenamiento se debe indicar corrido, así como la numeración de los puntos de inflexión en el sentido como se denomine la línea de transmisión.

**8.08.- CRUZAMIENTOS.**

Cuando el eje de la línea cruce con alguna de las obras de infraestructura que se mencionan a continuación, se debe levantar y dibujar en los planos, la información que se describe en cada uno de ellos:

**8.08.01.- CON CARRETERAS Y CAMINOS DE TERRACERIA.**

- Kilometraje y elevación del eje de la línea en el cruce con el eje de la carretera o camino.
- Kilometraje de la carretera en el punto del cruce y sus destinos.
- Ángulo de intersección.
- Tipo, número y ancho de la carretera o camino.
- Límites del derecho de vía.

**8.08.02.- CON VÍAS DE FERROCARRIL.**

- Kilometraje y elevación del eje de la línea en el punto de cruce con la vía de FFCC.
- Clave, kilometraje y elevación del hongo de los rieles de la vía de FFCC. en el punto de cruce
- Nombre de la vía férrea y poblaciones más cercanas.
- Ángulo de intersección.
- Límites del derecho de vía.

**8.08.03.- CON RÍOS, ARROYOS Y CANALES.**

- Kilometraje y elevación del eje de la línea en el cruce con los bordes u orillas.
- Nombre del río, arroyo o canal.
- Dirección de la corriente.
- Ángulo de intersección.
- Elevación de la corriente en las orillas del cauce.
- Elevación del nivel de aguas máximas extraordinarias consultando a la CNA y tomando huellas del cauce.
- Determinar el perfil del lecho del río a lo largo del eje de la línea.
- En caso de ríos navegables, datos de alturas máximas de las embarcaciones que lo navegan.
- Registrar la fecha en que se obtuvieron los datos anteriores.
- Límites de la zona federal.

**ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS  
DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN**

CPTT-DSS-001/05

**8.08.04.- CON DUCTOS DE GAS, PETRÓLEO Y SIMILARES.**

- Kilometraje y elevación del eje de la línea en el punto de cruce (sobre el lomo del ducto, si es superficial y/o terreno natural).
- Nombre y tipo de conducción.
- Ángulo de intersección.
- Límite del derecho de vía.

**8.08.05.- CON LÍNEAS TELEGRÁFICAS O TELEFÓNICAS.**

- Kilometraje y elevación del eje de la línea en el punto de cruce
- Altura del cable más alto
- Perfil lateral de los cables
- Ángulo de intersección.

**8.08.06.-CON LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

- Kilometraje y elevación del eje de la línea en el punto de cruce.
- Nombre y tensión nominal de operación de la línea que se cruza.
- Ángulo de intersección.
- Altura de cables de guardas y cables conductores, indicando su nomenclatura, CG, CS, CM, CI cuando se trate de estructuras de disposición vertical y para estructuras en disposición horizontal CG, CD, CC y CIZ, así mismo obtener la temperatura ambiente en el momento de realizar las mediciones.
- Perfil lateral de los cables guarda y conductores.
- Distancia del punto de cruce a las torres adyacentes, indicando el número y tipo de estructura de la línea que se esta cruzando.

**8.09.-PERFILES LATERALES.**

Cuando el terreno presente una pendiente transversal al eje del trazo, mayor a los valores que se especifican en la tabla, es necesario que se levante el perfil lateral paralelo y se registre en los planos de planta y perfil.

PENDIENTE TRANSVERSAL	%	TENSION kV	DISTANCIA PERFIL LATERAL (m)	
			LOMERIO	MONTAÑA
15		115	12	20
10		230	17	30
8		400	25	45

Cuando a la distancia indicada en las 2 últimas columnas se encuentre alguna prominencia natural o construcción que sobrepase de 2 m respecto a la elevación del eje; no importando que la pendiente transversal del terreno sea nula o menor que la especificada en la primera columna, se debe obtener y registrar en los planos de planta y perfil el o los perfiles laterales.

Tal caso se presenta comúnmente cuando la línea se traza por calles o pasa cerca de construcciones aisladas o también cerca de alguna arboleda.

## ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

CPTT-DSS-001/05

### 8.10.- SEÑALAMIENTO

#### 8.10.01.- TROMPOS Y ESTACAS

Se deben utilizar para señalar las estaciones y ser a base de madera, los trompos se deben colocar clavados al ras del suelo, con una tachuela o un clavo en el eje del trazo, ubicando una estaca testigo al pie de éste, en la que se indica el nombre de la línea, kilometraje y número progresivo que le corresponda a cada estación (E-1, E-2,...E-n).

Los puntos de inflexión no se deben considerar como estación.

#### 8.10.02.- MOJONERAS.

Deben ser de concreto, de forma trapezoidal con las dimensiones siguientes: base 25 x 25 cm; corona 15 x 15 cm; altura 40 cm.

Se debe utilizar pintura de aceite color blanco para indicar PST y amarillo para indicar puntos de inflexión (PI); en la cara superior se debe colocar una varilla o alambroón inmerso 10 cm en el concreto, que indique el eje y pintarse con rojo el número del punto de inflexión (PI) y/o estación (E). En una de las caras, con pintura de aceite roja, deben anotarse las siglas CFE. En las otras caras el nombre de la línea, el kilometraje y en su caso, el ángulo de deflexión.

Se deben fijar firmemente al terreno, debiendo sobresalir entre 10 y 15 cm; pueden ser coladas directamente en la excavación o precoladas, adhiriéndolas con mortero.

Se deben colocar en:

- Inicio y terminación de la línea.
- Puntos de inflexión.
- Estaciones adyacentes a los puntos de inflexión.
- Cruces con vías de ferrocarril, carreteras, caminos de terracería importantes, canales, ríos, gasoductos, oleoductos o poliductos, líneas de transmisión ( de 69 a 400 kV ). En estos casos, se deben colocar una a cada lado, en el límite del derecho de vía o fuera de éste en donde sean visibles con facilidad.
- Caminos secundarios de tierra o brechas que sirvan de acceso a la línea; en éstos, se debe colocar solo una.
- Tangentes largas, donde no se haya colocado la de los casos anteriores, se deben señalar PST aproximadamente a no más de 3 km.

Si el trazo va por zonas donde haya roca aparente, los PST y PI's deben ser señalados por círculos de 10 y 30 cm de diámetro, cubiertos con pintura de aceite blanca o amarilla, dependiendo si se trata de un PST o PI, marcando el eje del trazo con un clavo para concreto tipo hilti o similar.

Se debe señalar con pintura blanca o cinta color naranja con claridad, cualquier cerca, árbol, roca, etc., que sirva para identificar el trazo o los accesos a éste.

## ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

CPTT-DSS-001/05

### 8.11.-REGISTROS DE CAMPO

Todos los datos observados y medidos para realizar el levantamiento topográfico deben registrarse en libretas de tránsito o en archivos electrónicos.

Se anexan modelos de registro, que pueden ser ampliados según el equipo utilizado o las condiciones especiales del levantamiento.

Los registros deben contener todos los datos necesarios, claros y precisos, para que se elaboren los planos de planta y perfil, tal y como se indica en el punto 9. Las hojas deben estar numeradas en orden progresivo, incluyendo un índice en cada libreta la cual debe ser exclusiva para cada proyecto.

En la portada y en la primera hoja se debe anotar el nombre de la línea, sus características y el kilometraje del tramo a que corresponde dicha libreta, en la primera hoja debe anotarse el nombre completo de quien efectuó el levantamiento, el aparato utilizado, marca, tipo y precisión teórica.

Las fechas deben anotarse, invariablemente, al inicio de cada una de las hojas utilizadas en un día de trabajo.

Estos registros deben entregarse impresos y en forma electrónica, conjuntamente con los planos de planta y perfil, ya que son los respaldos para la revisión.

### CÓDIGOS QUE DEBEN UTILIZARSE PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS Y ELABORACIÓN DE PLANOS DE PLANTA Y PERFIL MEDIANTE EL PROGRAMA PLSCAD.

#### PUNTOS DEL TERRENO

200 TERRENO NATURAL
210 PUNTO DE INFLEXIÓN
220 PERFIL LATERAL
230 CLARO ESPECIAL
240 NO PROYECTAR
250 PUNTO RELEVANTE
255 ESTACION
260 MALPAIS,MAT III

**ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS  
DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN**

CPTT-DSS-001/05

**OBSTÁCULOS SOBRE EL TERRENO**

300 ARROYO
305 BARRANCA
310 CAMINOS
315 CANAL
320 CARRETERA PAVIMENTADA
325 TERRACERÍA
330 CERCOS,LINDEROS
335 CUERPOS DE AGUA,TALES COMO:ESTANQUE,LAGOS, JAGUEY,ETC.
340 DUCTO DE DRENAJE
345 DUCTOS DE GAS, PETROQUÍMICOS, ELECTRICAS, TELEFONO, AGUA Y FIBRA OPTICA
350 VÍAS DE FFCC
360 PANTANO
365 PAVIMENTO/CALLE
370 PUENTE
375 RÍO
380 SEÑALAMIENTO Y/O ANUNCIO
385 TUBERIA DE AGUA

**OBSTÁCULOS AÉREOS**

400 ÁRBOL
405 ARBOTANTE O LUMINARIA
410 CONSTRUCCIÓN
415 ESTRUCTURA DE ACERO
420 LD(LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN)
425 L.T. DE 115 KV
430 L.T. 138KV
435 L.T. 230 KV
440 L.T. 400KV
445 TELEFONO,TELEGRAFO
450 CULTIVO DE CAÑA
455 ZONA DE CULTIVOS
460 ZONA DE BOSQUES
465 CULTIVO DE ALTO COSTO
470 SISTEMA DE RIEGO

13 de 26

## RESIDENCIA REGIONAL DE CONSTRUCCION DE PROYECTOS DE TRANSMISION Y TRANSFORMACION:- \_\_\_\_\_

EQUIPO:

FECHA:

REV.0

**ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS  
DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN**

CPTT-DSS-001/05

## 9.- PLANOS

### 9.01.-PLANO DE LOCALIZACIÓN GENERAL

El Plano de la línea de transmisión se debe elaborar sobre cartas topográficas impresas y digitales en color, escala 1:50,000, editadas por el INEGI, ejemplo anexo 01.

Las dimensiones del plano deben ser de 28 cm o máximo 85 cm de ancho; el largo, según sea el desarrollo de la línea, no debiendo exceder 200 cm. Debe incluir un índice, esquema de las hojas y orientación, con la clasificación del INEGI, que se utilizaron.

En líneas muy largas o con direcciones muy variables, es conveniente formar el plano en 2 o 3 hojas, indicando los traslapes correspondientes, que deben ser de 30cm .

El plano debe contener los datos siguientes:

- Trayectoria del trazo de la línea.
- Coordenadas geográficas y UTM datum ITRF92 o sistema WGS 84.
- Líneas de transmisión desde 69 kV hasta 400 kV, y sus destinos.

La simbología para indicar la tensión nominal de operación de las líneas es la siguiente:

LT 400 kV	AZUL
LT 230 kV	AMARILLO
LT 138 a 161 kV	VERDE
LT 69 a 115 kV	MAGENTA

- Subestaciones eléctricas desde 69 kV hasta 400 kV y su nombre.
- Destinos de carreteras y vías de ferrocarril.
- Márgenes, cuadro de referencias, escala gráfica y norte geodésico.
- Cuadro de datos del trazo. Ver anexo.

## ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

CPTT-DSS-001/05

### 9.02.-PLANOS DE PLANTA Y PERFIL

Los planos de planta y perfil deben ser elaborados en formatos de película poliéster maylar con cuadrícula milimétrica, como el que se muestra en el anexo 03.

Las escalas que se deben utilizar son:

	HORIZONTAL	VERTICAL
En terreno plano y lomerío	1:2000	1:200
En terreno montañoso	1:2000	1:500

Cuando se presenten cambios muy fuertes en la pendiente del terreno (de plano a montañoso o viceversa) se debe dibujar dos veces el plano que contenga el punto de transición, uno en escala 1:200 y otro en escala 1:500.

El rumbo geodésico de cada tangente debe aparecer en cada una de las hojas.

El espacio libre que debe existir entre el punto más prominente del perfil dibujado y la parte inferior de la planta, debe ser de 25 cm.

### 10.-ANEXOS.

En la ejecución de dibujos de diseño y planos en general, debe utilizarse únicamente alguno de los tamaños normalizados siguientes:

TIPO DEL PLANO	TAMAÑO DEL PAPEL (MILÍMETROS)		TAMAÑO DEL MARGEN (MILÍMETROS)	
	Ancho (X)	alto (Y)	Ancho (X)	alto (Y)
(A)	280	215	264	200
(A3)	420	297	370	257
(A2)	594	420	544	380
(A1)	841	594	791	554
(A0)	1189	841	1139	801
* CARTOGRAFICOS	VARIABLE	VARIABLE	VARIABLE	VARIABLE

\* Los planos de Localización General de Trayectoria son planos cartográficos.

El espesor del marco de los planos o dibujos de diseño, así como el marco principal del cuadro de datos debe ser de 0.7 mm como mínimo y 1.5 mm como máximo.



**ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS  
DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN**

CPTT-DSS-001/05

Las distancias desde el borde del papel al marco para los planos normalizados a excepción del tamaño A, deben ser las siguientes:

	Distancia
Izquierdo	30 mm
Derecho	20 mm
Superior	20 mm
Inferior	20 mm

En los planos de localización general de trayectorias (planos cartográficos), se debe determinar el tamaño de plano a utilizar de acuerdo a los requerimientos de información, por lo que el tamaño puede quedar fuera de los tamaños normalizados, sin embargo se deben utilizar en lo posible, los tamaños normalizados.

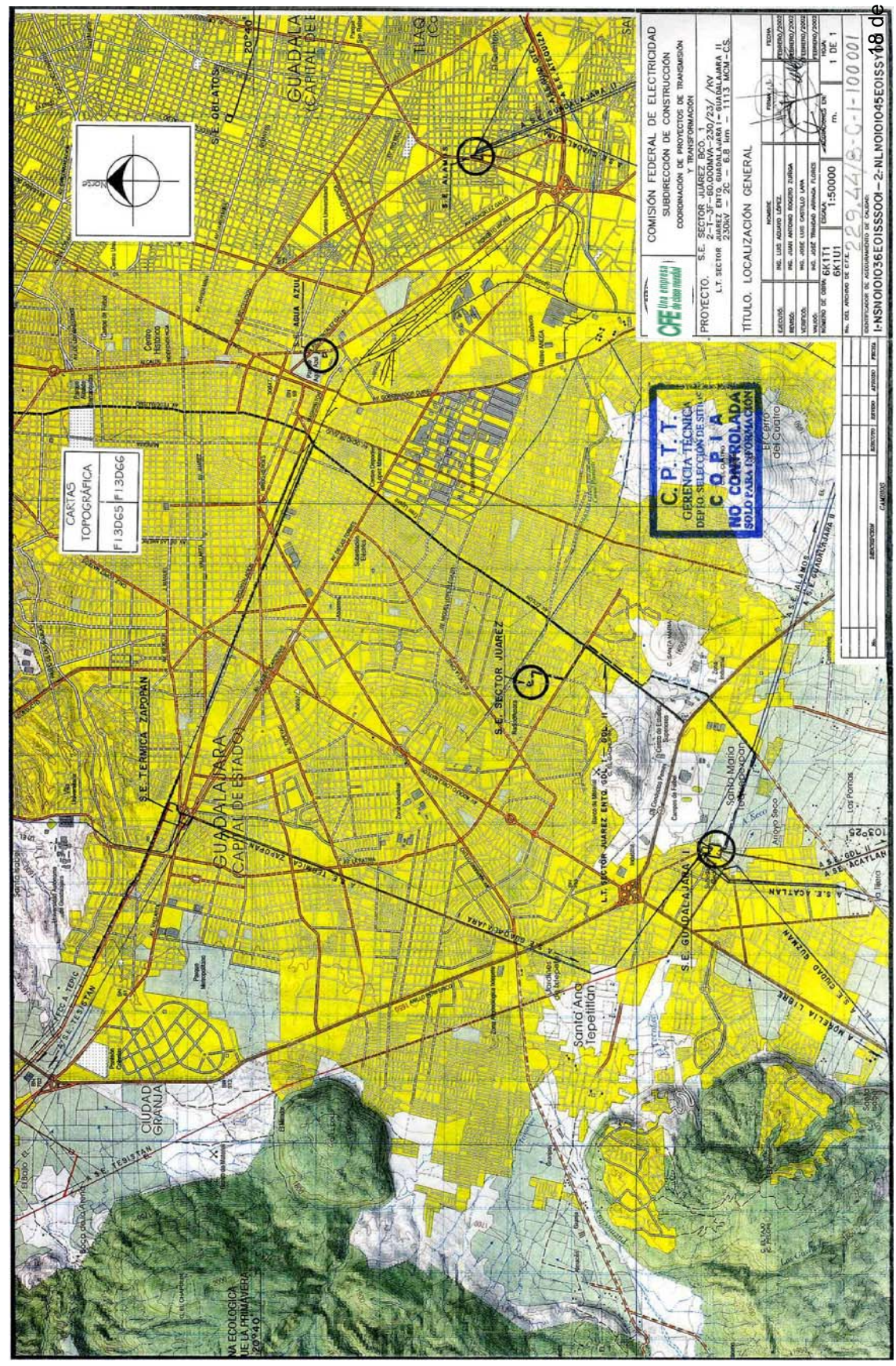
- Anexo 01** PLANO DE LOCALIZACIÓN GENERAL DE TRAYECTORIA.
- Anexo 02** CUADRO DE REFERENCIAS DEL PLANO DE LOCALIZACIÓN GENERAL DE TRAYECTORIA.
- Anexo 03 y 03A** PLANO TIPO DE TOPOGRAFÍA, PLANTA, PERFIL Y PROYECTO.
- Anexo 04** CUADRO DE REFERENCIAS DE PLANO TIPO DE TOPOGRAFÍA.
- Anexo 05** CUADRO DE DATOS DEL TRAZO.
- Anexo A** TAMAÑOS Y TIPOS DE FONTS DE LOS CUADROS DE DATOS NORMALIZADOS DE LA CPTT.
- Anexo D1** DIMENSIONES DEL CUADRO DE DATOS DE UN TÍTULO PARA PLANOS TIPO A3, A2, A1 Y A0.
- Anexo D3** DIMENSIONES DEL CUADRO DE DATOS DE TRES TÍTULOS PARA PLANOS DE TOPOGRAFÍA, PLANTA, PERFIL Y PROYECTO DE LT.



ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS  
DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

CPTT-DSS-001/05

ANEXO 01



120905

REV.0

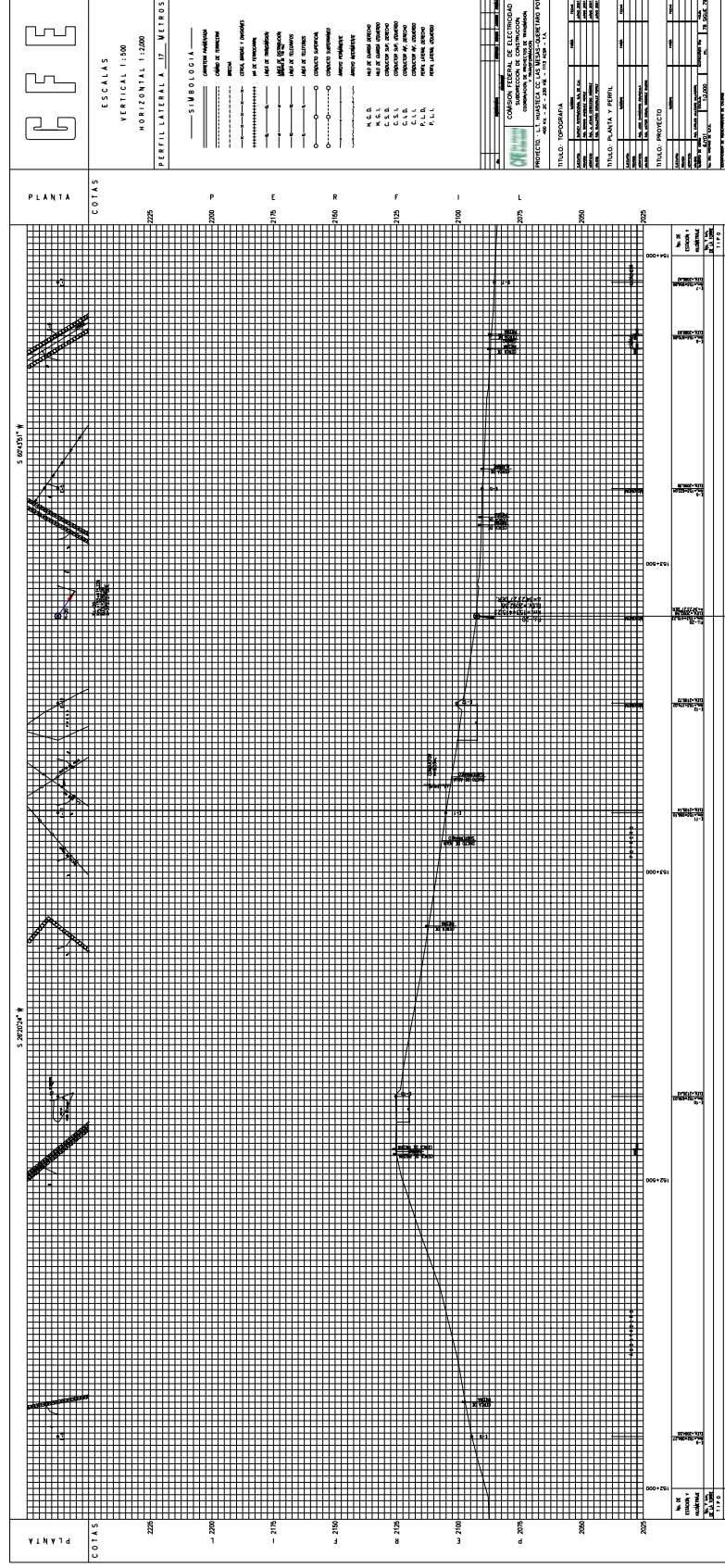




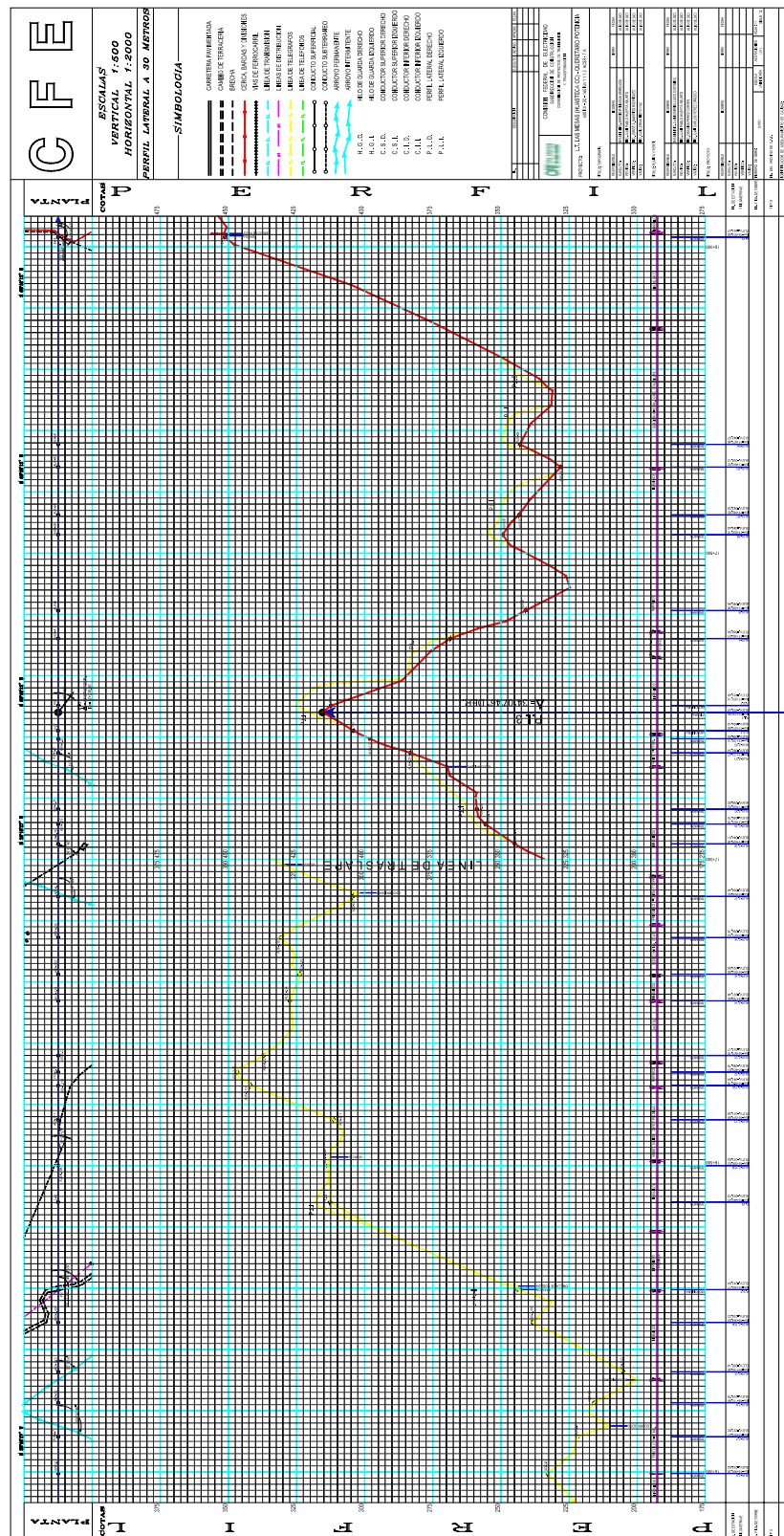
# ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

CPTT-DSS-001/05

## ANEXO 03



**ANEXO 03-A**



ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS  
DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

CPTT-DSS-001/05

ANEXO 04

No.	DESCRIPCION	CAMBIOS			EJECUTO	REVISO	APROBO	FECHA	
		COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD SUBDIRECCION DE CONSTRUCCION COORDINACION DE PROYECTOS DE TRANSMISION Y TRANSFORMACION							
PROYECTO. · L.T. HUASTECA CC LAS MESAS-QUERETARO POT 400 KV. - 2C - 230 KM. - 1113 ACSR - T.A.									
TITULO: TOPOGRAFIA									
EJECUTO:	NOMBRE				FIRMA		FECHA		
REVISO:									
VERIFICO:									
VALIDO:									
TITULO: PLANTA Y PERFIL									
EJECUTO:	NOMBRE				FIRMA		FECHA		
REVISO:									
VERIFICO:									
VALIDO:									
TITULO: PROYECTO									
EJECUTO:	NOMBRE				FIRMA		FECHA		
REVISO:									
VERIFICO:									
VALIDO:									
NUMERO DE OBRA:	ESCALA:	1:2,000		ACOTACIONES EN:		m.		HOJA:	01 SIGUE 02
No. DEL ARCHIVO DE C.F.E.									
IDENTIFICADOR DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD:									





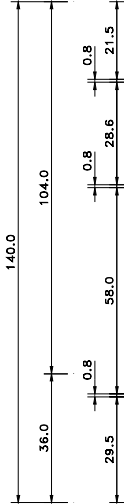


ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS  
DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

CPTT-DSS-001/05

ANEXO D1

DIMENSIONES DEL CUADRO DE DATOS DE UN TÍTULO  
PARA PLANOS TIPO A3, A2, A1 Y A0.



COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD SUBDIRECCION DE CONSTRUCCION COORDINACION DE PROYECTOS DE TRANSMISION Y TRANSFORMACION		C.F.E. una empresa de 100% estado	
PROYECTO:			
TITULO :			
EJECUTO:	NOMBRE	FIRMA	FECHA:
REVISOR:			
VERIFICADO:			
VALIDO:			
NUMERO DE OBRA	ESCALA	ACOTACIONES EN HOJA:	
No. DEL ARCHIVO DE C.F.E.			
IDENTIFICADOR DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD:			

13.0	75.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
DESCRIPCION						
No.	EJECUTO REVISOR APROBADO FECHA					
CAMBIOS						

107.0

87.0

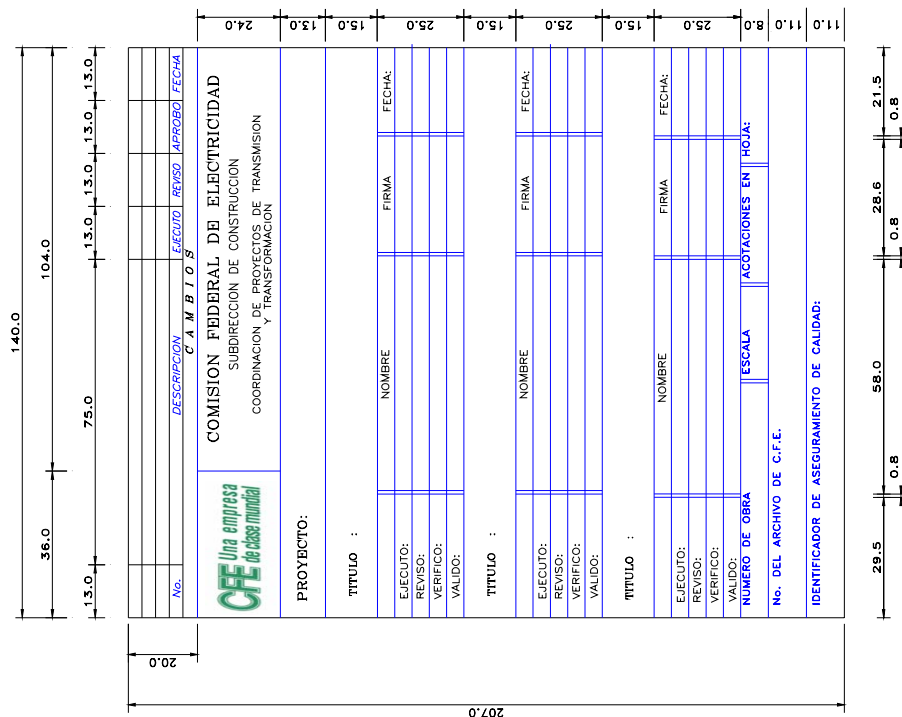
20.0

# ESPECIFICACIÓN PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

**CPTT-DSS-001/05**

## ANEXO D3

DIMENSIONES DEL CUADRO DE DATOS DE TRES TITULOS  
PARA PLANOS DE TOPOGRAFIA, PLANTA, PERFIL Y PROYECTO DE LT.



26 de 26