



**ENSA**

*Dirección de Distribución e Ingeniería*  
Criterio de Construcción, Operación y  
Mantenimiento

**Postes**

<b>Código:</b>	NO.CCOM.07.01
<b>Fecha de Creación:</b>	Dic-09
<b>Fecha de Última Actualización:</b>	Jul-11
<b>Versión:</b>	01
<b>Páginas:</b>	Página 1 de 11

## **I. OBJETIVO**

- Establecer los correctos lineamientos para la utilización, almacenamiento, manipulación e instalación adecuada de postes de madera, concreto, poliéster reforzado en fibra de vidrio (PRFV).

## **II. ALCANCE**

Este documento establece los criterios que se deben tener presente para:

- La aplicación de los diferentes postes que están normados en ENSA.
- La compactación del terreno para la izada de un poste.
- Los diseños y aplicaciones de las cimentaciones, para garantizar la estabilidad de la estructura al realizar el izado de los postes utilizados en la red de distribución eléctrica de ENSA.
- La cimentación para postes auto soportados.
- Las indicaciones para el correcto almacenamiento y manipulación de los postes que se utilizan en ENSA.
- La verificación del estado útil de un poste de madera.

## **III. DOCUMENTOS**

### **Documentos Asociados:**

- Boletín 1730B-121. Inspección y Mantenimiento de Postes

## **IV. DEFINICIONES**

**Cimentación:** Conjunto de elementos estructurales cuya misión es transmitir las cargas de la edificación al suelo.

**Postes convencionales para tendidos eléctricos:** Son postes de concreto reforzados con acero y cable de alta resistencia para montajes convencionales.

**Postes auto soportado para tendidos eléctricos:** Son postes de concreto reforzados con acero y cable de alta resistencia de diseño especial, capaces de soportar cambios de dirección y remates de los cables de conducción sin necesidad de colocar cables de anclaje.

**Cromógeno:** Tipo de hongo que provoca cambios en el color de la madera (gris o azulado).

**Formaleta:** Armazón de madera que sirve de molde al hormigón hasta que endurezca.

**Grava:** Partículas Rocosas de tamaño comprendido entre 5 y 64 mm. Fragmentos de roca grandes.

**Hormigón:** Es el producto de la mezcla de arena, cemento, triturado, agua y en algunos casos un aditivo.

**Limo:** Compuesto por partículas intermedias entre la arcilla y la arena.

**Mineralogía:** Es una ciencia extensa y compleja, muy relacionada con la química y la geología, que estudia la estructura, composición y transformación de la materia sólida inorgánica cristalina encontrada en forma natural en la biosfera.

**Plomada:** La plomada es una pesa de plomo o de otro metal, cilíndrica o cónica, en su extremo superior lleva una chapa por cuyo centro pasa un

**ENSA**

*Dirección de Distribución e Ingeniería*  
 Criterio de Construcción, Operación y  
 Mantenimiento

**Postes**

<b>Código:</b>	NO.CCOM.07.01
<b>Fecha de Creación:</b>	Dic-09
<b>Fecha de Última Actualización:</b>	Jul-11
<b>Versión:</b>	01
<b>Páginas:</b>	Página 2 de 11

hilo o cuerda; el ancho de la chapa es igual al radio de la esfera.

**Suelo:** Se conoce como suelo a la parte superficial de la corteza terrestre, conformada por minerales y partículas orgánicas producidas por la acción combinada del viento, el agua y procesos de desintegración orgánica.

**Fango:** lodo, barro que se forma por la mezcla de agua abundante y tierra.

**Zapatas:** Es un tipo de cimentación superficial (normalmente aislada), que puede ser empleada en terrenos razonablemente homogéneos y de resistencias a compresión medias o altas. Consiste en un ancho prisma de hormigón (concreto) situado bajo los pilares de la estructuras.

## V. CONTENIDO

### Notas Importantes:

1. Se instalará poste de PRFV sólo cuando sea área de difícil acceso, donde no se pueda ingresar una grúa, y el transporte e instalación del poste deba hacerse con fuerza humana solamente.
2. Si se tuviese que instalar bajante subterránea en poste existente, y éste fuese de madera, deberá ser cambiado por su igual en concreto o PRFV según el área donde este instalado.
3. Cuando se deba transportar postes de PRFV por agua, los mismos deben ser colocados en una pequeña balsa que soporte el peso de éstos y no se hundan. Adicional, si cuentan con huecos sin tapones deben ser cubiertas de forma tal que no penetre el agua.

### 1. Postes Normalizados

Los postes normalizados y su aplicación en la red de ENSA se muestran a continuación:

MATERIAL	LONGITUD DEL POSTE		CLASE	APLICACIÓN
	METROS	PIES		
PRFV	9		300	Para extensiones en baja tensión (SIN MEDIA TENSION)
	11		500	Para extensiones en baja tensión (SIN MEDIA TENSION) Para extensiones monofásicas en media tensión
	12		500	Para extensiones bifásicas o trifásicas en media tensión
CONCRETO	11		300	Para extensiones en baja tensión (SIN MEDIA TENSION) Para extensiones monofásicas en media tensión Para retenidas
	12		500	Para extensiones bifásicas o trifásicas en media tensión
	14		500	Para extensiones trifásicas en media tensión Para doble circuito trifásico Para derivaciones
	16		500	Para extensiones trifásicas en media tensión Para doble circuito trifásico Para derivaciones En casos especiales donde se necesite ganar mayor altura
	18		800	Para doble circuito trifásico En casos especiales donde se necesite ganar mayor altura
MADERA		30	5	Para extensiones en baja tensión (SIN MEDIA TENSION)
		35	5	Para extensiones en baja tensión (SIN MEDIA TENSION) Para extensiones monofásicas en media tensión Para retenidas
		40	5	Para extensiones bifásicas o trifásicas en media tensión
		45	4	Para extensiones trifásicas en media tensión Para doble circuito trifásico Para derivaciones

TABLA N°1

<b>Código:</b>	NO.CCOM.07.01
<b>Fecha de Creación:</b>	Dic-09
<b>Fecha de Última Actualización:</b>	Jul-11
<b>Versión:</b>	01
<b>Páginas:</b>	Página 3 de 11

**2. Almacenamiento de Postes**

Los postes eléctricos al igual que los conductores necesitan ser almacenados y manejados de forma segura y eficaz, los mismos deberán siempre almacenarse en pilas cerradas. La manera más fácil de almacenar postes eléctricos es como se muestra en la figura N° 1. Los postes de hormigón centrifugados, de PRFV y madera, deben estibarse utilizando madera de dimensiones 4" X 4" Esta madera debe ser de buena calidad, la misma no debe presentar deformaciones ni rajaduras, no debe estar podrida. De lo contrario podría ocasionar accidentes humanos o pérdidas del producto. Esta madera debe ser de uso exclusivo para estibar.

pilas de acuerdo a su tamaño y resistencia, dicha información debe venir marcada en la superficie del poste, las pilas de postes deben estar adecuadamente soportada por lo menos en dos puntos a lo largo del mismo, estos dos puntos deben estar a una distancia no menor del 60% ni mayor del 70% de la longitud del poste.

Nunca descargue los postes arrojándolos desde la mesa o desde la grúa al piso, ya que los postes no están diseñados para impactos de esa magnitud, y los mismos podrían rajarse o romperse.

Los postes deben ser agarrados del centro de gravedad, ya que es el único lugar del poste diseñado para soportar su propio peso, además por ser el punto de equilibrio del poste facilitando su manejo.

Los postes de concreto serán levantados con estrobos amarrados en por lo menos dos puntos del poste. No se moverá poste alguno por un solo punto. En ningún caso al descargar el poste será apoyada solamente en su cúspide sobre el suelo, el poste debe ser descargado uniformemente.

**3. Cimentación de Postes de Concreto, Madera y PRFV**

A continuación se indica como deben ser la cimentación para los postes de PRFV, madera, y concreto no auto soportado. Los postes deben ser izados tal como se indican según la clasificación de suelo en tierra o en roca en la Tabla N°2

Todos los postes cuentan con una franja en color azul a 2.44 m de la base del poste, luego de ser izado el mismo, se debe verificar su profundidad de enterramiento, midiendo desde el suelo a la marca azul, y realizando la diferencia con respecto a lo indicado en la Tabla N°2



ESTIBA DE POSTES

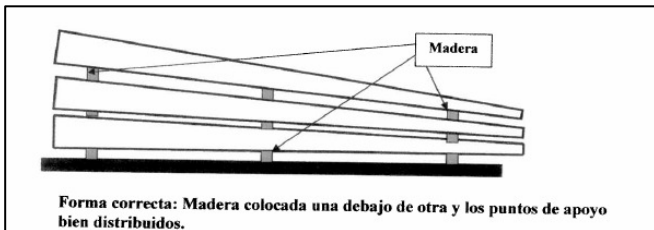


Figura N°1

En el caso de los postes de madera los mismos deberán almacenarse en lugares libres de vegetación y de humedad excesiva, bien drenado y limpio, deberá existir entre la superficie del suelo y el poste una distancia no menor de 1 pie.

Los postes deben ser estibados o almacenados en

<b>Código:</b>	NO.CCOM.07.01
<b>Fecha de Creación:</b>	Dic-09
<b>Fecha de Última Actualización:</b>	Jul-11
<b>Versión:</b>	01
<b>Páginas:</b>	Página 4 de 11

MATERIAL	LONGITUD DEL POSTE		PROFUNDIDAD MINIMA (METROS)		PROFUNDIDAD MINIMA (PIES)	
	METROS	PIES	TIERRA	ROCA	TIERRA	ROCA
MADERA	9.14	30.0	1.68	1.07	5.5	3.5
	10.67	35.0	1.83	1.22	6.0	4.0
	12.19	40.0	1.83	1.22	6.0	4.0
	13.72	45.0	1.98	1.37	6.5	4.5
CONCRETO	11.0	36.1	1.83	1.22	6.0	4.0
	12.0	39.4	1.83	1.22	6.0	4.5
	14.0	45.9	1.98	1.37	6.5	4.0
	16.0	52.5	2.10	1.52	7.0	4.0
PRFV	18.0	59.0	2.30	1.69	7.5	4.5
	9.0	30.0	1.68	1.07	5.5	3.5
	11.0	36.1	1.83	1.22	6.0	4.0
	12.0	39.4	1.83	1.22	6.0	4.0

**TABLA N°2**

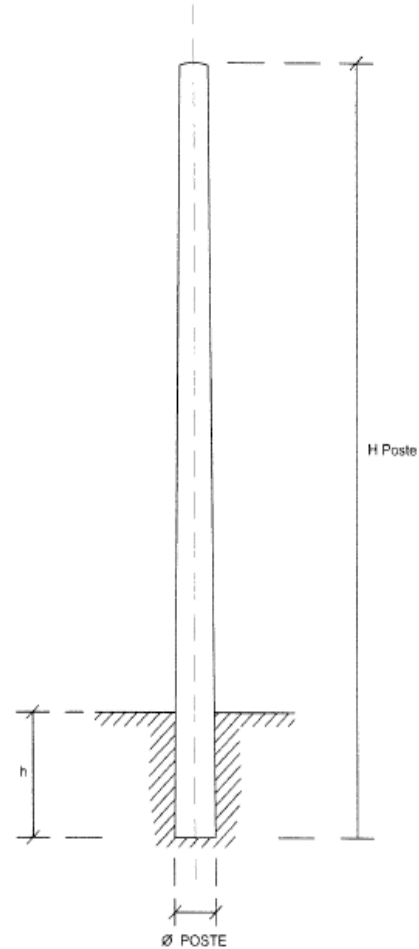
Para mayores detalles sobre este tema referirse al capítulo 7, Postes de la Norma de Construcción Aérea.

### Paso 1, Excavación del Hoyo

Abrir el hoyo para cimentar el poste. El diámetro del hoyo para izar postes debe ser lo suficientemente amplio para admitir los postes y deben tener el mismo diámetro desde la parte superior del hoyo hasta la parte inferior. Ver tabla N°3 donde “a” es el diámetro del hoyo. El diámetro del hoyo de los postes debe ser lo suficientemente amplio para admitir los postes. Ver Figura N°2

La excavación del hoyo para postes se puede hacer de manera manual o mecánica. La excavación de los agujeros manualmente se realiza:

- Con herramientas manuales, una pala recta construida en forma de espada la misma se utiliza para aflojar el suelo y una pala tipo coa para mayor profundidad. Una pala tipo cuchara se utiliza para remover el suelo del agujero. Ver figura N°8


**Figura N°2, Cimentación sin Hormigón**



**ENSA**

Dirección de Distribución e Ingeniería  
Criterio de Construcción, Operación y  
Mantenimiento

**Postes**

<b>Código:</b>	NO.CCOM.07.01
<b>Fecha de Creación:</b>	Dic-09
<b>Fecha de Última Actualización:</b>	Jul-11
<b>Versión:</b>	01
<b>Páginas:</b>	Página 5 de 11

**Tabla N° 3**

Diámetro de Hoyos Directamente Enterrados	Postes a (pulg.)
Poste/Tipo	
30'-5	12.5
35'-5	13.95
40'-5	15.86
45'-4	17.14
8 m – 300 daN	17.80
9 m - 300 daN	18.20
11 m – 300 daN	18.59
11 m -500 daN	20.2
12 m – 500 daN	20.76
14 m – 500 daN	21.94
16 m – 500 daN	23.3
18 m – 500 daN	24.1

### Paso 2, Fijación del Poste y Plomada

Luego de que el agujero del poste este listo, el mismo será izado manualmente o mediante una grúa, (al izar postes con grúa se asegurara el mismo desde su centro de gravedad, ya que es el único lugar del poste diseñado para soportar su propio peso). Se recomienda dejar riendas en la cúspide para enderezar el poste.

Durante todo este proceso el poste debe permanecer vertical, esto se logra halando riendas colocadas previamente o sosteniéndolo mientras se realiza la compactación. Luego de izar el poste verificar la verticalidad del mismo con la plomada, colocar la misma paralela a la superficie del poste (cara) dejar caer la pesa y comprobar con el cordón si el poste esta en posición vertical.

*Nota: cuando los postes sean instalados en posiciones de ángulos o remates, deben inclinarse en contra de los esfuerzos (1" por cada 10' de largo de los postes y no menos de 2" por cada 10' de longitud) de modo que la tensión de los hilos tienda a enderezarlos.*

### Paso 3, Compactación del Terreno

- Se utiliza para el relleno piedras N° 6 hasta una profundidad aproximada de 0.60 m (2 pies), apisonando mientras se rellena; luego se rellenará con la tierra seca remanente.
- En los caso donde el material excedente de la excavación tenga alto contenido de agua o material orgánico se utilizara material seleccionado (capa base) para hacer la compactación en sitio, y garantizar de esta forma la estabilidad del poste.
- Se verterá el material en capas no mayores a 15 centímetros (5.9") se procederá a realizar la compactación por medio de pisones adecuados asegurando que cada capa quede completamente compactada antes de proceder a verter la siguiente.
- Se debe rociar agua en cantidades controladas para alcanzar el máximo grado de compactación del material. Evitando el exceso de zonas húmedas.
- Verificar que se haya hecho adecuadamente la compactación, y chequear si se presenta algún efecto elástico del terreno cuando se camina sobre el con lo cual se debe proceder a retirar esta capa.

<b>Código:</b>	NO.CCOM.07.01
<b>Fecha de Creación:</b>	Dic-09
<b>Fecha de Última Actualización:</b>	Jul-11
<b>Versión:</b>	01
<b>Páginas:</b>	Página 6 de 11

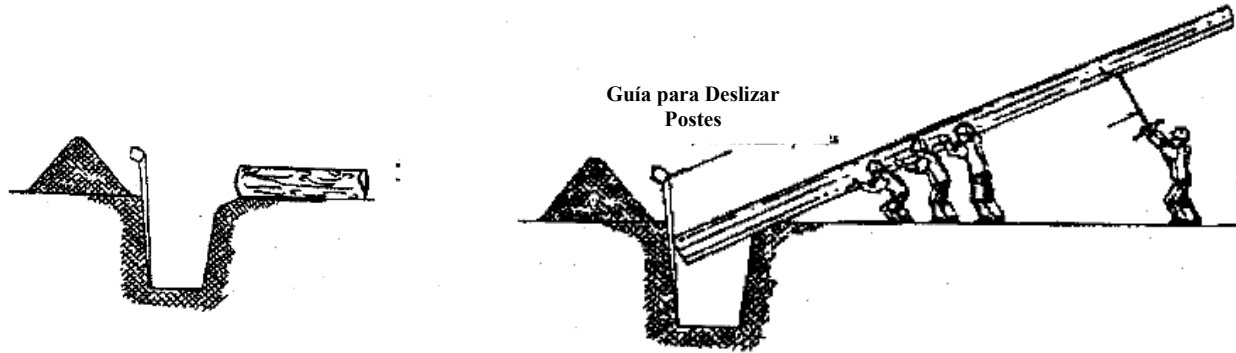


Figura N° 3, Instalación de Postes de Madera y PRFV

“Un inspector de obras deberá estar presente durante el proceso de izado de por lo menos dos de cada diez postes, con la finalidad de garantizar que se realice el procedimiento y se utilicen las herramientas adecuadas”

“Para el caso del inspector de mantenimiento, el mismo debe estar presente en por lo menos dos instalaciones de cada trabajo asignado”

**Importante:** cuando se instalen los postes de PRFV se debe tener el cuidado que la etiqueta con número GIS quede ubicada, ya sea para la calle o de forma que este siempre visible. Nunca debe quedar esta etiqueta para la parte trasera con respecto al punto donde se instalo el poste. Ver detalle de las caras del poste en la Norma de Construcción Aérea, capítulo 7, versión vigente.

Si la etiqueta de fábrica para el número de GIS resultará borrosa se debe colocar una nueva etiqueta adhiriéndola al poste de PRFV con zunchos plásticos.

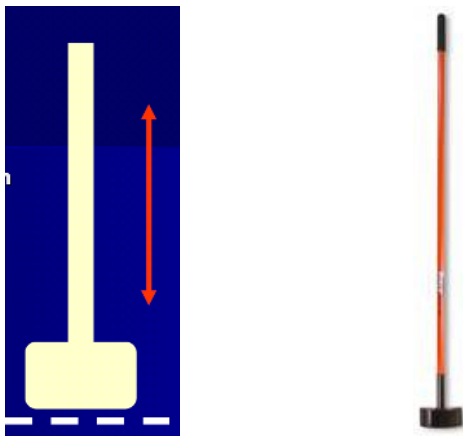


Figura N°4, Herramientas para compactar Terreno

**4. Cimentación para Postes Auto Soportado**

Un poste auto soportado, es un poste diseñado con la capacidad para soportar por si solo las tensiones de los conductores eléctricos en una línea de distribución, en ángulos, retenciones y remates, sin la ayuda de anclajes externos o retenidas.

Su uso reviste especial importancia en toda situación donde no se pueda instalar una retenida ya sea por limitaciones de espacio, permisos, de seguridad o simplemente estética.

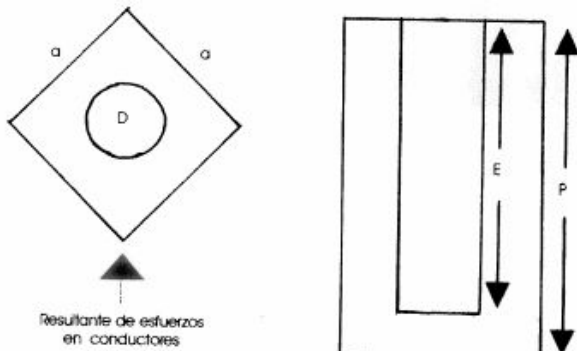
<b>Código:</b>	NO.CCOM.07.01
<b>Fecha de Creación:</b>	Dic-09
<b>Fecha de Última Actualización:</b>	Jul-11
<b>Versión:</b>	01
<b>Páginas:</b>	Página 7 de 11

Para utilizar los postes auto soportado es necesario una base de concreto para que soporte y transmita las fuerzas producidas en la base del poste, al terreno donde se esté instalando, y que éste a su vez las compense y lo mantenga vertical.

Las indicaciones para hacer una cimentación para poste auto soportado son:

**Paso 1**

Hacer un hueco de  $a \times a \times p$ . Uno de los vértices de la fundación debe estar orientado en la dirección de la resultante de las fuerzas ejercidas por los conductores. Ver figura N°5



Donde:  
 $a$  = ancho de la base,  $a = 0.6 \text{ m} - 1 \text{ m}$   
 $D$  = diámetro del poste en la base  
 $E$  = empotramiento del poste  
 $P$  = profundidad del hueco

**Figura N°5**

**Paso 2**

Llenar de concreto (20 cm) el fondo del hueco y dejar que endurezca aproximadamente por una hora, hasta que soporte el peso del poste.

**Paso 3**

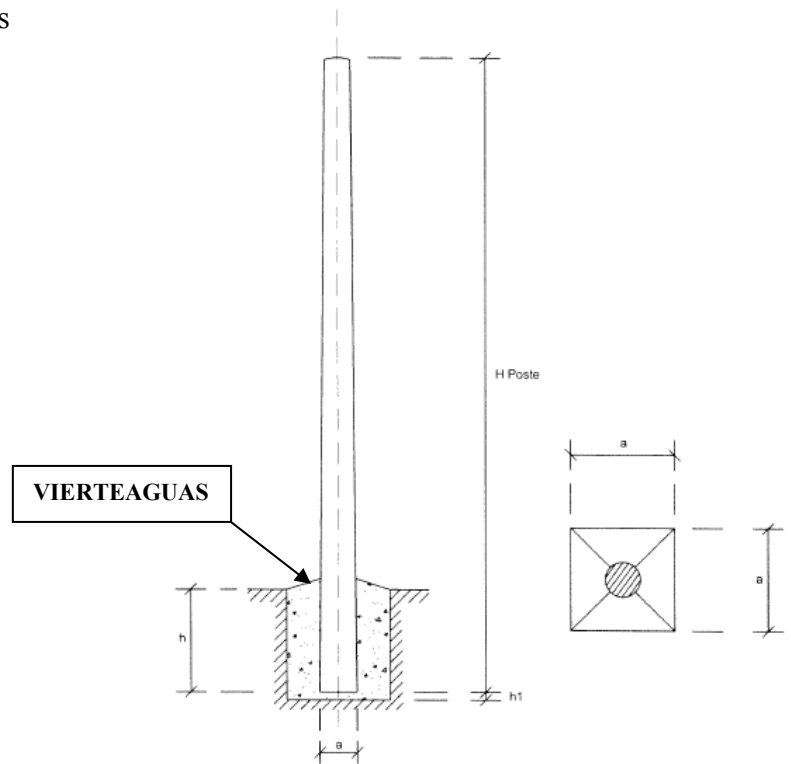
Colocar el poste y aplomarlo en su posición definitiva.

**Paso 4**

Completar de llenar con concreto el espacio que queda dentro del hoyo, luego debe cerrar con un vierteaguas, de una altura mínima de 0.15 m con respecto al suelo.

**Paso 5**

Esperar hasta que el concreto este suficientemente duro antes de tensar los conductores (mínimo 1 día). Si son varios postes se recomienda hacer primero todas las fundaciones y luego izarlos.



**Figura N°6, Cimentación con Hormigón**

Para empotrar el poste se debe realizar según la Tabla N°4, referenciado al dibujo N°5 y 6

LONGITUD DEL POSTE	EMPOTRAMIENTO	PROFUNDIDAD
11 m	1.60 m	1.80 m
12 m	1.70 m	1.90 m
14 m	1.90 m	2.10 m
16 m	2.10 m	2.30 m
18 m	2.30 m	2.50 m

TABLA N°4



Figura N°7, Cimentación para Poste Auto Soportado

Para realizar este tipo de cimentación se recomienda utilizar las siguientes cantidades según la capacidad del poste, estas cantidades sólo aplica para postes auto soportados de 500 y 800 daN. Ver Tablas N°5 y 6

**EN TIERRA**

LONGITUD DE POSTE	CAPACIDAD (daN)	VOLUMEN DE CONCRETO (m³)	CEMENTO (SACOS)	ARENA (CUBOS)	PIEDRA (CUBOS)	AGUA (CUBOS)
9 m	300	0.60	4.5	15.6	22.0	5.0
11 m	300	0.63	5.0	17.6	23.9	6.0
12 m	500	0.74	5.9	20.7	28.0	7.0
12 m	800	0.83	6.6	23.2	31.5	7.9
14 m	500	0.76	6.0	21.2	28.7	7.2
14 m	800	0.87	6.9	24.2	32.8	8.2
16 m	500	0.80	6.3	22.2	30.1	7.5

Tabla N°5

**EN ROCA**

LONGITUD DE POSTE	CAPACIDAD (daN)	VOLUMEN DE CONCRETO (m³)	CEMENTO (SACOS)	ARENA (CUBOS)	PIEDRA (CUBOS)	AGUA (CUBOS)
9 m	300	0.55	4.0	15.1	20.0	5.0
11 m	300	0.58	4.6	16.1	21.9	5.5
12 m	500	0.67	5.3	18.6	25.3	6.3
12 m	800	0.76	6.0	21.2	28.7	7.2
14 m	500	0.69	5.5	19.2	26.0	6.5
14 m	800	0.77	6.2	21.7	29.4	7.4
16 m	500	0.72	5.8	20.2	27.4	6.8

Tabla N°6

**5. Cimentación segura y económica**

Si se desea obtener una construcción segura y económica, de acuerdo al tipo de cimentación que se utilice, se debe tener presente los siguientes puntos más relevantes:

**Equipos Necesarios:** tres palas cuadradas, tres palas redondas, herramientas de mano, dos carretillas, dos excavadoras manuales.

1. Identificar en campo del tipo de suelo presente en el sitio, con lo cual se escoge el dimensionamiento de la columna.

<b>Código:</b>	NO.CCOM.07.01
<b>Fecha de Creación:</b>	Dic-09
<b>Fecha de Última Actualización:</b>	Jul-11
<b>Versión:</b>	01
<b>Páginas:</b>	Página 9 de 11



**Figura N° 8,** (1) Pala tipo Espada. (2) Pala tipo Coa  
(3) Coa (4) Pala tipo Cuchara

2. Realizar la excavación para cimentar el poste. Esta se puede hacer de manera manual o con equipo mecánico, según el tipo de suelo.
3. Verificar que la excavación tiene las dimensiones correspondientes, en cuanto a la profundidad y el ancho.
4. Verificar que el piso de la cimentación se encuentre totalmente plano.
5. Realizar la mezcla de los materiales de concreto. Esto si fuese para una cimentación auto soportada o suelo muy blando. Este procedimiento se puede hacer de manera manual, debido a los bajos volúmenes de concreto.
6. Realizar el vaciado de la mezcla de concreto en la excavación realizada para cimentar el poste.

7. Hecho el vaciado de concreto, asegurar el orificio para la colocación del poste con el objetivo que no haya alteración de la humedad debido a lluvias.
8. Para la colocación del poste se necesita que el concreto haya fraguado unas 48 horas.
9. Se procede a hacer el izado del poste, introducir con cuidado en el orificio.
10. Esperar un día mínimo para tensar los conductores.

### **6. Postes Auto Soportados**

En la red de ENSA se utilizaran postes auto soportados solo cuando no se pueda instalar retenida por falta de espacio físico.

La capacidad del poste auto soportado a utilizar se determinara realizando el cálculo de esfuerzos según la posición de éste en la línea de distribución y considerando la configuración de la Norma de Construcción que soportará.

### **7. Métodos para Verificar el Estado de un Poste De Madera**

- **Método del Sonido:** Este método involucra golpear alrededor del poste con un martillo desde la línea de tierra hasta la altura de la persona, el martillo rebota más desde una superficie sólida que desde una superficie hueca. Si el poste muestra superficies huecas el mismo deberá ser reemplazado, ya que los postes del tipo Pino del Sur (Southern Yellow Pine) primero se deterioran en la superficie externa debajo de la línea de tierra y luego hacia dentro y luego se dirige hacia arriba de manera tal que cuando se detecta por el método del sonido

<b>Código:</b>	NO.CCOM.07.01
<b>Fecha de Creación:</b>	Dic-09
<b>Fecha de Última Actualización:</b>	Jul-11
<b>Versión:</b>	01
<b>Páginas:</b>	Página 10 de 11

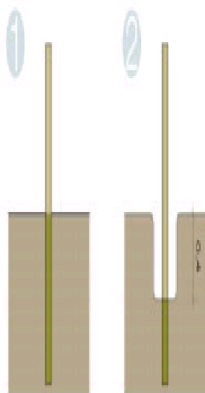
sobre tierra la parte enterrada esta totalmente deteriorada.

- **Excavación:** Proceda a excavar 18” por debajo de la línea de tierra y limpie con una herramienta especial para rasgar madera alrededor del poste. Luego mida el espesor de la circunferencia; si es menor que los especificados en la tabla N°7 el poste no es capaz de resistir los esfuerzos y deberá reemplazarse.

**Tabla N° 7**

**REDUCCION DE LA CIRCUNFERENCIA**

Poste	Circunferencia Original (pulg.)	Circunferencia Reducida (pulg.)
30 pies	20.5	14.24
35 pies	25	17.37
40 pies	31	21.4
45 pies	35	24.2



**1. Limpiar la superficie**

**2. Excavar 18” de la base por debajo de la línea tierra**

**Figura N° 9, Método de Excavación**

**8. Limpieza de Pata de Postes**

Cuando se realice el mantenimiento de limpieza de pata de poste de concreto, madera y PRFV, esta se debe limpiar en un radio mínimo de 1 metro, en este radio debe quedar libre de toda vegetación posible.

Para los postes de PRFV y madera una vez instalados se debe verificar que cumpla con este radio mínimo (1 m) libre de vegetación alguna.

**9. Método para Abrir Huevo a Postes de PRFV**

Si se debiese abrir hueco alguno al poste de PRFV en campo, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Abrir el hueco con un taladro con la broca de dimensión adecuada según el diámetro del hueco a abrir.
2. Luego, se procede a lija el borde del hueco con una lija N°8
3. Se debe limpiar toda el área alrededor del hueco de forma tal que quede libre de polvillos producidos al taladrar.
4. Finalmente, se debe cubrir todo el borde del hueco con pintura especial de resina de poliéster cargado en color gris, utilizando una brocha adecuada. Y dejar secar.

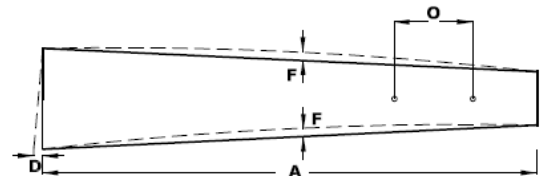
**10.Recepción de Postes**

Al recibir los postes que serán utilizados en la red de ENSA se debe tener presente:

- Los postes podrán ser entregados en sitios de proyectos pero debe estar presente el inspector asignado a la obra.
- Los postes serán revisados en cada punto de descarga o de carga, para asegurarse que no hayan sufrido daño alguno durante el transporte.

<b>Código:</b>	NO.CCOM.07.01
<b>Fecha de Creación:</b>	Dic-09
<b>Fecha de Última Actualización:</b>	Jul-11
<b>Versión:</b>	01
<b>Páginas:</b>	Página 11 de 11

- Quien recepcione el poste debe verificar que los postes estén libres de golpes, y para el caso de los postes de PRFV debe estar libres de rayaduras en la superficie. De encontrar algún desperfecto debe ser reportado al departamento de compras de ENSA.
- Para los postes de PRFV deben traer tapa en la cúspide y en la base, en ésta última deben tener un orificio para desagüe. Todos los orificios deben traer tapones que puedan ser retirados al ser utilizados, si el hoyo no se utilizara el tapón no debe ser removido.
- En postes de concreto se debe verificar la curvatura del mismo, es inadmisible que el poste presente una curvatura cuya flecha exceda de 0.4% de la longitud total del mismo. La flecha debe medirse con relación a la cara interna más deformada del poste. Tabla N°8. La curvatura en el poste se medirá colocando un hilo desde la cúspide hasta la base, por la cara interna más deformada, se mide la distancia entre el hilo y el poste en el punto donde la deformación sea más pronunciada. Ver “F” en figura N°10



A - Longitud total del poste.  
 D - Variación perpendicular en la cúspide.  
 F - Punto a medir de deflexión.  
 O - Tolerancia de distancia de ahoyados.

**Figura N°10**

- Todos los postes de concreto deben traer instalado de fabrica, incrustado en el concreto un conector para puesta a tierra (diseño ENSA), a la altura donde se hacia el hueco para pasante de cable, según la longitud del poste. Para mayores detalles referirse al documento NO.MA.01.04 Especificación técnicas Poste de concreto Armado Pretensado, versión vigente. Este conector debe ser de bronce y debe estar a nivel con la superficie del poste, debe contar con su respectivo tornillo de 1/2"

**Flecha Permitida en Postes Concreto**

POSTE	CAPACIDAD	FLECHA MÁXIMA
8 m	300 daN	0.032 m (3.2 cm)
11 m	300 daN	0.044 m (4.4 cm)
12 m	500 daN	0.048 m (4.8 cm)
14 m	500 daN	0.056 m (5.6 cm)
16 m	500 daN	0.064 m (6.4 cm)
18 m	800 daN	0.072 m (7.2 cm)

**Tabla N°8**