

LIBRO: CTR. CONSTRUCCIÓN

TEMA: CAR. Carreteras

PARTE: 1. CONCEPTOS DE OBRA

TÍTULO: 06. Cimentaciones

CAPÍTULO: 006. Tablestacados

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los aspectos por considerar en la construcción de tablestacados, para cimentaciones y en obras de retención en carreteras de nueva construcción.

B. DEFINICIÓN

Las tablestacas son piezas aplanadas y largas, de madera, acero o concreto reforzado o presforzado, que se hincan en el suelo, unidas o acopladas entre sí, de forma que constituyan cortinas planas o cilíndricas, como se muestra en la Figura 1 de esta Norma, con el objeto de resistir los esfuerzos transversales de empuje, para servir como obras de retención de agua o de tierra.

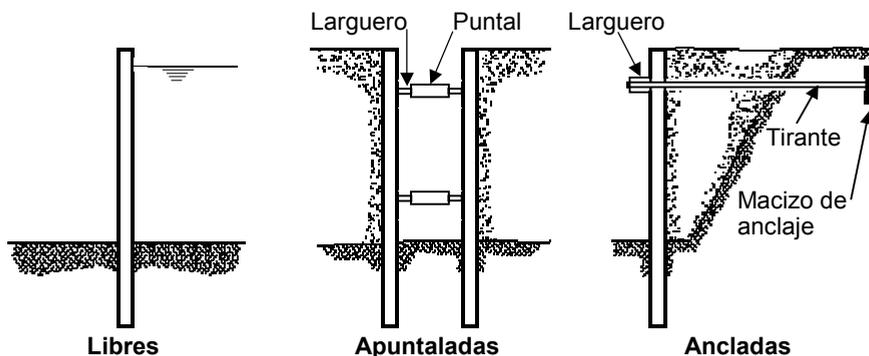


FIGURA 1.- Tablestacas

C. REFERENCIAS

Son referencias de esta Norma, las Normas aplicables de los Títulos 02. *Materiales para Concreto Hidráulico*, 03. *Acero y Productos de Acero* y 04. *Soldadura*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*.

Además, esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS	DESIGNACIÓN
Ejecución de Obras	N-LEG-3
Excavación para Estructuras	N-CTR-CAR-1-01-007
Anclas	N-CTR-CAR-1-01-016
Concreto Hidráulico	N-CTR-CAR-1-02-003
Acero para Concreto Hidráulico	N-CTR-CAR-1-02-004
Acero Estructural y Elementos Metálicos	N-CTR-CAR-1-02-005
Estructuras de Concreto Reforzado	N-CTR-CAR-1-02-006
Estructuras de Concreto Presforzado	N-CTR-CAR-1-02-007
Preservación de Madera	N-CTR-CAR-1-02-011
Recubrimiento con Pintura	N-CTR-CAR-1-02-012
Madera y Productos de Madera	N-CMT-2-05

D. MATERIALES

- D.1.** Los materiales que se utilicen para la construcción de los tablestacados, cumplirán con lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 02. *Materiales par Concreto Hidráulico*, 03. *Acero y Productos de Acero* y 04. *Soldadura*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*, así como en la Norma N-CMT-2-05, *Madera y Productos de Madera*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría.
- D.2.** No se aceptará el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en la Fracción anterior, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.

- D.3.** Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, los materiales que se utilicen presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra las corrija o los remplace por otros adecuados, por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

E. EQUIPO

El equipo que se utilice para la construcción de tablestacados, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo remplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

E.1. GRÚAS

Que cuenten con un sistema de malacates, cables y ganchos montados sobre una pluma capaz de moverse sobre un plano vertical, girar en un plano horizontal y desplazarse a lo largo de los sitios de hincado. Tendrán una capacidad nominal mínima de cuarenta y cinco (45) a ochenta (80) toneladas, con plumas rígidas de dieciocho (18) metros de largo como mínimo.

E.2. VIBROHINCADORES

Que cuenten con un motor de combustión interna, un generador eléctrico o una bomba hidráulica y un generador de vibraciones a base de contrapesos excéntricos de rotación opuesta, con la capacidad adecuada según las condiciones del subsuelo, como el mostrado en la Figura 2 de esta Norma.

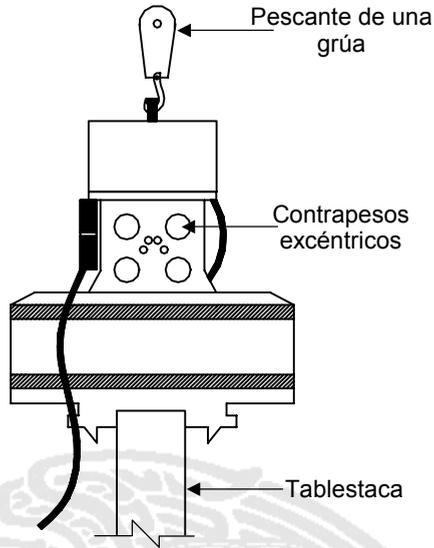


FIGURA 2.- Vibrohincador

E.3. MARTILLOS

Capaces de generar la energía de impacto suficiente para el hincado de las tablestacas de acuerdo con las condiciones del subsuelo y la masa de la tablestaca, como el mostrado en la Figura 3. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, la masa del martillo será cuando menos de novecientos (900) kilogramos y en ningún caso será menor que la suma de las masas de la cabeza para el hincado y de la tablestaca. Cuando se use martillo de doble acción, la energía total desarrollada por el martillo no será menor de ocho coma catorce (8,14) kilojoules (830 kg·m) por golpe. La elección del tipo de martillo se hará utilizando la gráfica de la Figura 4 de esta Norma, en función de la energía mínima por golpe que sea capaz de desarrollar, así como de su masa y la de la tablestaca.

E.4. RESBALADERAS

Para ser montadas en las plumas de las grúas con el objeto de deslizar tanto el martillo hincador como el dispositivo de disparo; pueden ser fijas u oscilantes, como se muestra en la Figura 5 de esta Norma.

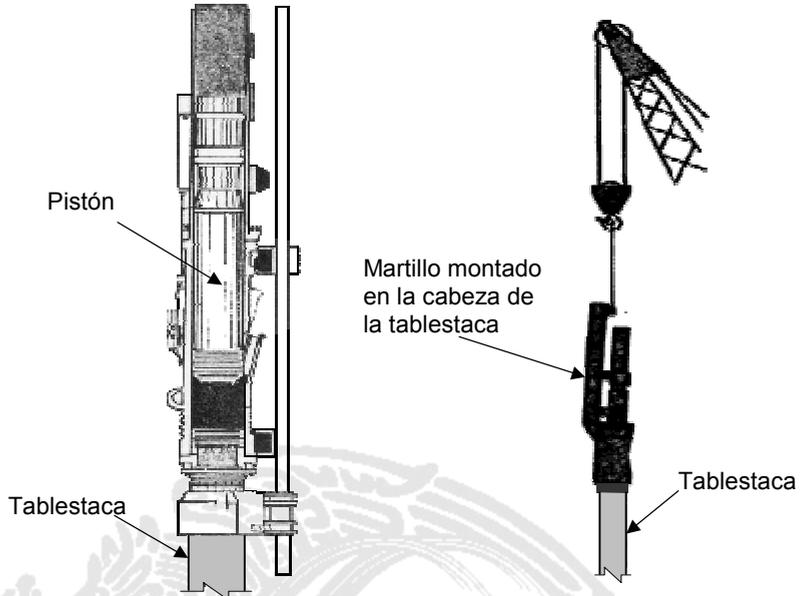


FIGURA 3.- Martillo diesel

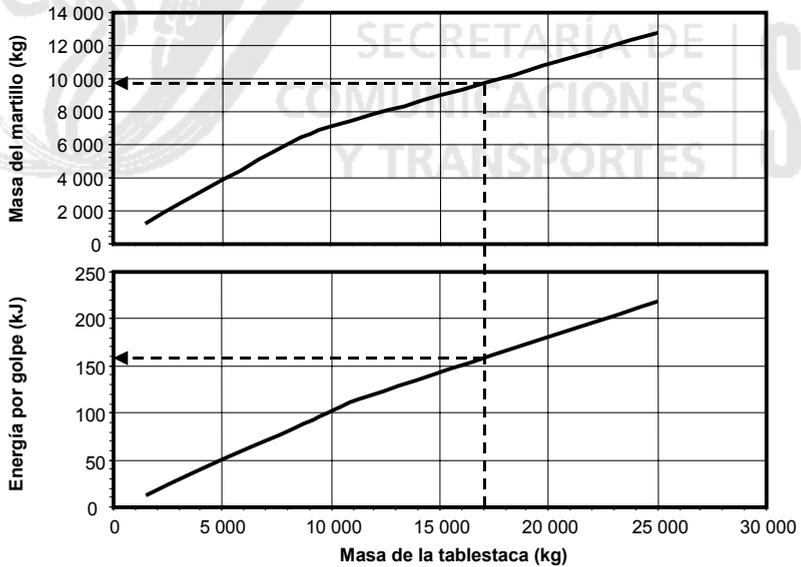
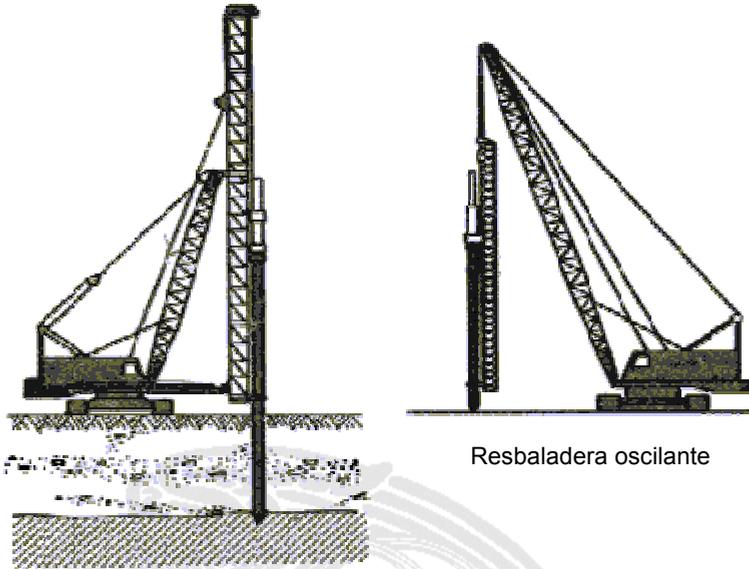


FIGURA 4.- Gráfica para la elección del martillo



Resbaladera fija

Resbaladera oscilante

FIGURA 5.- Distintos tipos de resbaladeras

E.5. GORROS DE PROTECCIÓN

Para protección de la cabeza de las tablestacas durante su hincado. Los gorros de protección estarán integrados por una estructura monolítica de acero en forma de caja, que cuente con una *sufridera* en la parte superior, que puede ser de madera, micarta, material plástico o trozos de cable de acero y una placa metálica.

F. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en la Normas aplicables de los Títulos 02. *Materiales para Concreto Hidráulico*, 03. *Acero y Productos de Acero* y 04. *Soldadura*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*, así como en la Norma N-CMT-2-05, *Madera y Productos de Madera*. Se sujetarán en lo que corresponda a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigente.

Los residuos producto de la excavación se cargarán y transportarán al sitio o banco de desperdicios que apruebe la Secretaría, en vehículos con cajas cerradas o protegidos con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible.

G. EJECUCIÓN

G.1. CONDICIONES GENERALES

Para la construcción de tablestacados se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*.

G.2. TRABAJOS PREVIOS

G.2.1. Tratamientos

G.2.1.1. Si así lo establece el proyecto o aprueba la Secretaría, las tablestacas de madera se someterán a un tratamiento para su preservación, considerando lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-011, *Preservación de Madera*.

G.2.1.2. Si así lo establece el proyecto o aprueba la Secretaría, las tablestacas metálicas se someterán a un tratamiento para su protección, considerando lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-012, *Recubrimiento con Pintura*.

G.2.2. Limpieza

Inmediatamente antes del hincado de las tablestacas, la superficie donde se hincarán estará libre de basura, escombros, hierba, arbustos o restos de construcciones anteriores.

G.2.3 Ubicación, trazo y nivelación

Los sitios donde serán hincadas las tablestacas se ubicarán de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría. En el caso de que existan montones de tierra o

algún otro material, el terreno se nivelará hasta obtener una superficie sensiblemente horizontal. Si la pendiente del terreno dificulta el hincado, los trabajos se realizarán de forma escalonada, haciendo plataformas conforme se eleve el terreno.

G.3. FABRICACIÓN DE TABLESTACAS DE CONCRETO REFORZADO O PRESFORZADO

Cuando las tablestacas se fabriquen de concreto reforzado o presforzado, se considerará lo siguiente:

G.3.1. Las tablestacas se fabricarán sobre plataformas de concreto hidráulico de cinco (5) a diez (10) centímetros de espesor, que sirvan para el apoyo y fijación de los moldes. Dichas plataformas estarán coladas sobre una base de material compactado y contarán con elementos de madera o acero que ayuden a la fijación de las cimbras.

G.3.2. La fabricación de las tablestacas de concreto reforzado se hará de acuerdo con lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-02-006, *Estructuras de Concreto Reforzado*.

G.3.3. La fabricación de las tablestacas de concreto presforzado se hará de acuerdo con lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-02-007, *Estructuras de Concreto Presforzado*.

G.3.4. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, la resistencia a la compresión del concreto en el momento en que se despegue de la cama de colado, será como mínimo de veinticuatro (24) megapascales (245 kg/cm^2).

G.4. MANEJO E IZAMIENTO

G.4.1. Las tablestacas de madera, serán manejadas con cuidado para evitar la rotura de las fibras exteriores y la penetración de partes del equipo o las herramientas en la madera. Para tal efecto, se emplearán cuerdas; no se permitirá el uso de ganchos, garfios u otra herramienta, cuando exista la posibilidad de que penetren en la madera.

- G.4.2.** A todas las cortaduras y grietas superficiales de las tablestacas de madera preservada, así como en los agujeros taladrados que se requieran, se les dará una (1) o más aplicaciones del preservador empleado en las tablestacas, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.
- G.4.3.** Las tablestacas metálicas serán manejadas con cuidado para evitar que sufran golpes o deformaciones. Para tal efecto, se emplearán cables.
- G.4.4.** En caso de ser necesario hacer agujeros para el manejo de las tablestacas de acero, se les dará una (1) o más aplicaciones de la pintura que se haya utilizado para la protección original de las tablestacas, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.
- G.4.5.** Las tablestacas de concreto serán manejados con cuidado para evitar fisuras o agrietamiento debidos a la concentración de esfuerzos.
- G.4.6.** Para el despegue, izamiento y demás maniobras de las tablestacas de concreto, se habrán preparado varios puntos a lo largo de las mismas, estructuralmente apropiados para esas maniobras, con el objeto de reducir al mínimo el peligro de fracturas.
- G.4.7.** En el caso de tablestacas de concreto, los puntos de izamiento estarán constituidos por orejas de varilla, cable de acero o placa que se fijan previamente al acero de refuerzo y que quedan ahogadas en el concreto como lo mostrado en la Figura 6 de esta Norma.
- G.4.8.** Para el transporte de tablestacas de concreto, se requerirá el empleo de balancines con dos o más puntos de izamiento, como se muestra en la Figura 7 de esta Norma. Para elementos cortos que se pueden manejar mediante un sólo punto de izamiento, éste estará colocado al treinta (30) por ciento de la longitud de la tablestaca desde la cabeza como se muestra en dicha Figura.

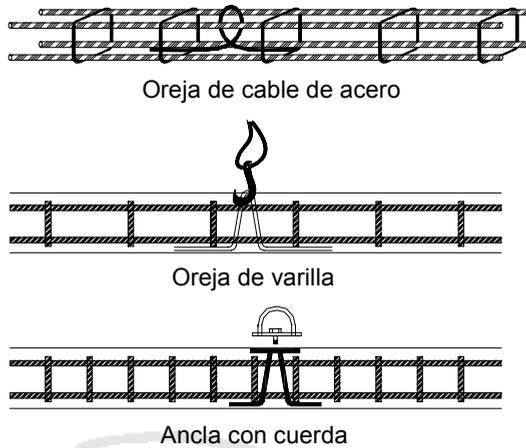


FIGURA 6.- Elementos para el izamiento de tablestacas de concreto

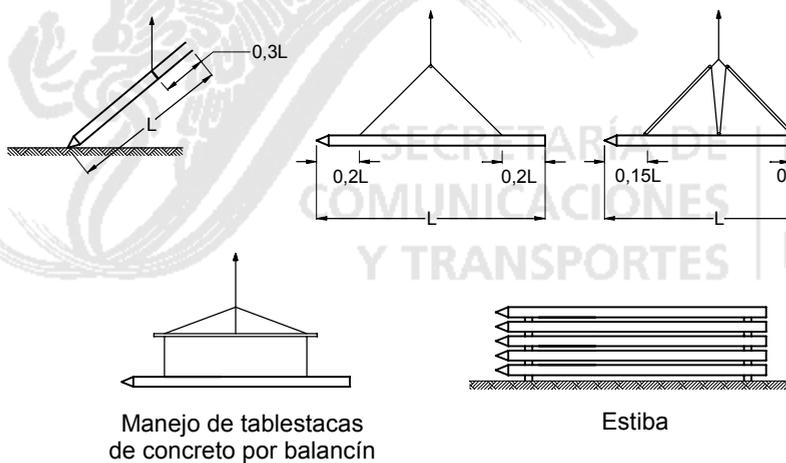


FIGURA 7.- Puntos de izamiento, manejo y estiba de tablestacas

G.5. HINCADO

G.5.1. Las tablestacas serán hincadas en el lugar, forma, elevación y a la profundidad, establecidos en el proyecto o aprobados por la Secretaría.

- G.5.2.** El hincado de las tablestacas se efectuará de manera que se garantice su integridad estructural, en forma tal que el elemento pueda cumplir adecuadamente con su cometido.
- G.5.3.** Las tablestacas se marcarán a una separación máxima de un (1) metro a todo lo largo, con el fin de determinar con facilidad el número de golpes necesarios para cada metro de hincado y la posición relativa a las tablestacas vecinas.
- G.5.4.** Tanto la tablestaca como la resbaladera del martillo, se colocarán en posición perfectamente vertical o en el ángulo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, corrigiendo la posición de la grúa hasta lograrlo.
- G.5.5.** Para la prevención de daños de la tablestaca durante su hincado se tomará en cuenta lo siguiente:
- G.5.5.1.** Se usará un material de amortiguamiento adecuado entre el gorro de acero del martillo y la cabeza la tablestaca.
 - G.5.5.2.** Para reducir los esfuerzos durante el hincado y obtener la energía necesaria, se usará un pistón pesado con baja velocidad de impacto, es decir, de carrera corta, en vez de un pistón ligero con una alta velocidad de impacto, es decir, de carrera larga.
 - G.5.5.3.** A fin de evitar una distribución no uniforme de las fuerzas de impacto, la cabeza de la tablestaca deberá ser perpendicular al eje del martillo.
 - G.5.5.4.** Cuando se encuentren suelos de baja resistencia, se reducirá la velocidad del pistón o la carrera al principio del hincado para evitar que se formen grietas horizontales de tensión.
- G.5.6.** Cuando se espere un hincado difícil en tablestacados de concreto, la cabeza de las tablestacas se protegerá por medio de una placa de acero anclada al acero de refuerzo. Si las condiciones de hincado son favorables, sólo será necesario achaflanar los bordes y esquinas de la cabeza; en este caso se asegurará que no sobresalga de la cabeza el acero de refuerzo o los tendones de presfuerzo.

G.5.7. En la mayoría de los casos la punta de la tablestaca sólo se achaflanará para un solo lado. Si la tablestaca de concreto o de madera atravesara suelos duros o se apoyara por punta en la roca, se le instalará en su extremo una punta de remate de acero.

G.5.8. Para asegurar la unión entre las tablestacas, se verificará su verticalidad a lo largo de la junta a medida que avanza el hincado.

G.6. JUNTAS

En el caso de tablestacas de concreto reforzado o presforzado, cuando sea necesario hincar varios tramos para llegar a la profundidad establecida en el proyecto o aprobada por la Secretaría, se ejecutará una junta que puede ser una soldadura a tope de dos placas previamente fijadas a los extremos de la tablestaca o juntas especiales, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

G.7. REGISTRO

Durante el hincado de las tablestacas se llevará un registro que contenga como mínimo:

- Información general como fecha, condiciones atmosféricas e identificación de la tablestaca.
- Localización precisa de la tablestaca y su número.
- Verticalidad de las tablestacas verificada a intervalos regulares durante su hincado.
- Estabilidad y alineación de las resbaladeras y guías.
- Número de golpes por unidad de longitud.
- Desplazamientos de la tablestaca bajo los golpes a distintas profundidades.
- Posición y calidad de las uniones.
- Localización, hora y duración de cualquier interrupción durante el hincado.
- Desplazamientos permanentes y golpes por centímetro para el hincado final.

- Elevación del terreno natural, de la punta de la tablestaca y del descabece.
- Cualquier comportamiento errático o no usual de la tablestaca, anotando la hora y la elevación correspondiente de la punta.
- Posible emersión de las tablestacas adyacentes.

G.8. APUNTALAMIENTO O ANCLAJE

G.8.1. Cuando el proyecto establezca el apuntalamiento de las tablestacas, una vez hincadas se ejecutará la excavación de acuerdo con lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-01-007, *Excavación para Estructuras*, hasta el nivel del lecho inferior del puntal superior. Se colocarán los largueros y el puntal, con las características y en la posición que indique el proyecto o apruebe la Secretaría y se continuará la excavación hasta el siguiente puntal, repitiendo el ciclo hasta el fondo de la excavación.

G.8.2. Cuando el proyecto establezca el anclaje de las tablestacas, una vez hincadas se ejecutará la excavación de acuerdo con lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-01-007, *Excavación para Estructuras*, hasta el máximo nivel que permita la colocación del ancla superior. Se colocará el ancla del tipo, características y en la posición que indique el proyecto o apruebe la Secretaría, considerando lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-01-016, *Anclas*, y se continuará la excavación hasta la siguiente ancla, repitiendo el ciclo hasta el fondo de la excavación.

G.9. ZONAS DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL

Estas zonas quedarán libres de cualquier residuo, desperdicio o material, extraídos durante el proceso de excavación, que contaminen el entorno, depositándolos en el sitio o banco de desperdicios que apruebe la Secretaría.

G.10. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación del tablestacado hasta que haya sido recibido por la Secretaría, junto con todo el tramo de carretera.

H. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que la construcción del tablestacado se considere terminada y sea aceptada por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

H.1. CALIDAD DEL CONCRETO HIDRÁULICO

H.1.1. Que el concreto hidráulico haya cumplido con lo establecido en la Fracción H.1. de la Norma N-CTR-CAR-1-02-003, *Concreto Hidráulico*, considerando:

H.1.2. Que el número de especímenes obtenidos para comprobar la resistencia del concreto haya sido determinado aplicando la siguiente fórmula:

$$c = V/5$$

Donde:

c = Número de especímenes por obtener, aproximado a la unidad superior

V = Volumen del concreto de un mismo tipo colado en un día de trabajo, (m³)

H.1.3. Que en caso de que la resistencia a la compresión simple del concreto hidráulico no haya cumplido con lo establecido en los Incisos H.1.7. y H.1.8. de la Norma N-CTR-CAR-1-02-003, *Concreto Hidráulico*, el Contratista de Obra, previa aprobación de la Secretaría, haya remplazado las tablestacas fabricadas con el concreto defectuoso, por su cuenta y costo o haya aceptado la sanción por incumplimiento de calidad, respecto al precio unitario fijado en el contrato para la tablestaca fabricada, debida a la resistencia insuficiente del concreto hidráulico, a que se refiere el Inciso H.1.9. de la Norma mencionada, de acuerdo con el criterio establecido en el Inciso J.1.2. de esta Norma.

H.2. CALIDAD DEL ACERO DE REFUERZO O PRESFUERZO

H.2.1. Que el acero haya cumplido con lo establecido en la Fracción H.1. de la Norma N-CTR-CAR-1-02-004, *Acero para Concreto Hidráulico*.

H.2.2. Que el recubrimiento del armado principal haya sido el establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría con una tolerancia de menos tres (-3) milímetros a más seis (+6) milímetros.

H.3. CALIDAD DE LA MADERA

Que la madera cumpla con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma.

H.4. CALIDAD DEL ACERO PARA TABLESTACAS

Que el acero para tablestacas cumpla con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma.

H.5. UBICACIÓN, ALINEAMIENTO Y DIMENSIONES

H.5.1. Que la dimensión en el sentido largo de la sección transversal haya sido la establecida en el proyecto o aprobada por la Secretaría, con una tolerancia de más menos un (± 1) milímetro.

H.5.2. Que el espesor haya sido el establecido en el proyecto, con una tolerancia de más menos tres (± 3) milímetros.

H.5.3. Que la longitud de la tablestaca haya sido la establecida en el proyecto o aprobada por la Secretaría, con una tolerancia de más menos cuatro centésimas ($\pm 0,04$) de la longitud de proyecto.

H.5.4. Que la desviación respecto al eje longitudinal teórico de la tablestaca, previamente a su hincado, no haya sido mayor de una centésima (0,01) de su longitud.

H.5.5. Que la posición final de del extremo superior de la tablestaca no haya variado respecto a la de proyecto en más de un (1) centímetro en el sentido horizontal y diez (10) centímetros en el sentido vertical.

H.5.6. Que una vez hecha la excavación, la inclinación de la tablestaca en su parte visible no haya presentado una desviación mayor de un (1) centímetro por metro respecto a lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

I. MEDICIÓN

Cuando la construcción de tablestacados se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de la Secretaría, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando en cuenta lo siguiente:

I.1. FABRICACIÓN DE TABLESTACAS

La fabricación de tablestacas se medirá tomando como unidad el metro de tablestaca fabricada, según su tipo y sección, con aproximación a un décimo (0,1), considerando únicamente su longitud final después de haber sido hincada, que estará dentro de las tolerancias, en más o en menos, establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría.

I.2. HINCADO DE TABLESTACAS

El hincado de tablestacas se medirá tomando como unidad el metro de tablestaca hincada y terminada, según su tipo y sección, con aproximación a un décimo (0,1), considerando únicamente su longitud final después de haber sido hincada, que estará dentro de las tolerancias, en más o en menos, establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría.

J. BASE DE PAGO

Cuando la construcción de tablestacados se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sean medidos de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de esta Norma, se pagarán de la siguiente manera:

J.1. FABRICACIÓN DE TABLESTACAS

- J.1.1.** La fabricación de tablestacas se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de tablestaca fabricada, según su tipo y sección. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*, incluyen lo que corresponda por:

J.1.1.1. Tablestacas de madera

- Valor de adquisición o fabricación de las tablestacas de madera, herrajes, juntas de cualquier tipo, puntas de remate, productos para el tratamiento de la madera y demás materiales necesarios para el habilitado de las tablestacas. Carga, transporte y descarga de las tablestacas y de todos los materiales hasta el sitio de su utilización y cargo por almacenamiento.
- Tratamientos para la preservación de la madera, incluyendo los que se apliquen en las perforaciones, cortes o partes dañadas de las tablestacas.
- Colocación de las puntas de remate.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de las tablestacas de madera y de todos los materiales durante las cargas y las descargas.
- La conservación de las tablestacas de madera hasta que hayan sido hincadas.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

J.1.1.2. Tablestacas de acero

- Valor de adquisición o fabricación de las tablestacas de acero, herrajes y juntas de cualquier tipo, de acuerdo con lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-005, *Acero Estructural y Elementos Metálicos*.
- Carga, transporte y descarga de las tablestacas y de todos los materiales hasta el sitio de su utilización y cargo por almacenamiento.
- Aplicación de los recubrimientos para protección del acero, incluyendo los que se apliquen en las perforaciones, cortes o partes dañadas de la tablestaca.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de las tablestacas de acero y de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

- La conservación de las tablestacas de acero hasta que hayan sido hincadas.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

J.1.1.3. Tablestacas de concreto reforzado o presforzado

- Concreto hidráulico, de acuerdo con lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-003, *Concreto Hidráulico*.
- Acero de refuerzo o presfuerzo, de acuerdo con lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-004, *Acero para Concreto Hidráulico*.
- Herrajes, juntas de cualquier tipo, placas para la protección de las cabezas y puntas de remate de acuerdo con lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-005, *Acero Estructural y Elementos Metálicos*.
- Colocación de juntas entre tramos.
- Carga, transporte y descarga de las tablestacas y de todos los materiales hasta el sitio de su utilización y cargo por almacenamiento.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de las tablestacas de concreto y de todos los materiales durante las cargas y las descargas.
- La conservación de las tablestacas de concreto hasta que hayan sido hincadas.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

J.1.2. Cuando se trate de tablestacas de concreto y procedan sanciones por incumplimiento de calidad, de acuerdo con la resistencia a la compresión simple del concreto, que se obtenga según se señala en la Fracción H.1. de esta Norma, se le hará al Contratista de Obra una deducción, en el momento de la estimación, calculada mediante la siguiente fórmula:

$$S = L \cdot PU \cdot FRC$$

Donde:

S = Sanción aplicada como deducción, (\$)

L = Longitud de la tablestaca con resistencia insuficiente, (m)

PU = Precio unitario de la tablestaca fabricada, (\$/m)

FRC = Factor de sanción debida a la resistencia insuficiente del concreto, determinado como se indica en la Fracción J.3. de la Norma N-CTR-CAR-1-02-003, *Concreto Hidráulico*, considerando un grado de severidad media, (adimensional)

J.2. HINCADO DE TABLESTACAS

El hincado de tablestacas se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de tablestaca hincada y terminada, según su tipo y sección. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*, incluyen lo que corresponda por:

- Valor de adquisición o fabricación de largueros, puntales y todos los materiales necesarios para el hincado de las tablestacas. Carga, transporte y descarga de todos los materiales hasta el sitio de su utilización y cargo por almacenamiento.
- Limpieza de la superficie donde se hincarán las tablestacas.
- Ubicación y trazo de las tablestacas.
- Nivelación del terreno.
- Maniobras e hincado de las tablestacas.
- Junteo de tramos de las tablestacas.
- Excavación, de acuerdo con lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-01-007, *Excavación para Estructuras*.
- Carga, transporte y descarga de los residuos que se obtengan de la excavación a los almacenamientos temporales y a los bancos de desperdicios, así como su extendido y tratamiento en dichos bancos, en la forma que apruebe la Secretaría.
- Colocación de los apuntalamientos.

CTR. CONSTRUCCIÓN

CAR. CARRETERAS

N-CTR-CAR-1-06-006/01

- Suministro y colocación de las anclas, de acuerdo con lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-01-016, *Anclas*.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales y residuos durante las cargas y las descargas.
- La conservación de las tablestacas hincadas hasta que hayan sido recibidas por la Secretaría.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

K. ESTIMACIÓN Y PAGO

La estimación y pago de la construcción del tablestacado, se efectuará de acuerdo con lo señalado en la Cláusula G. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*.

L. RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluida la construcción del tablestacado, la Secretaría lo aprobará y al término de la obra, cuando la carretera sea operable, lo recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*, aplicando en su caso las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.