

### **NOTA IMPORTANTE:**

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

**ININ/ Oficina Nacional de Normalización**

**GEOTECNIA. ENSAYO DE PENETRACION DEL  
MUESTREADOR DIVIDIDO O CUCHARA**

Geotechnics. Split barrel sampler penetration test

---

ICS: 93.020

1. Edición

Mayo 2002

**REPRODUCCION PROHIBIDA**

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.  
Teléf.: 830-0835 Fax: (537) 33-8048 E-mail: nc@ncnorma.cu



**NC 203: 2002**

## **Prefacio**

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en evidencias de consenso.

- La presente norma ha tomado como base para su elaboración la norma ASTM D- 1586:84 y la norma NC – 54-287: 84
- Esta Norma ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN No 20 de Geotecnia integrado por las siguientes instituciones:
  - Empresa Nacional de Investigaciones Aplicadas
  - Ministerio de la Construcción
  - Ministerio de la Industria Ligera
  - Ministerio de la Industria Básica
  - Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias
  - Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echevarría”
  - Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
  - Oficina Nacional de Normalización
- Sustituye a la NC 54-287:84

**© NC, 2002**

**Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por alguna forma o medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias o microfilmes, sin el permiso previo escrito de:**

**Oficina Nacional de Normalización (NC).  
Calle E No. 261 Ciudad de La Habana, Habana 3. Cuba.**

**Impreso en Cuba**

**Indice**

1 Objeto.....	1
2 Referencias normativas.....	1
3 Generalidades .....	1
4 Términos y definiciones .....	1
5 Equipos, herramientas y materiales .....	3
6 Procedimiento.....	6
7 Reporte .....	10
Anexo A (informativo) Esquema del muestreador dividido o cuchara .....	12
Anexo B (informativo) Esquema del limpiador.....	13
Anexo C (informativo) Esquema indicativo del número de vueltas del dromo .....	14
Bibliografía .....	15



## GEOTECNIA. ENSAYO DE PENETRACION DEL MUESTREADOR DIVIDIDO O CUCHARA

### 1 Objeto

Esta norma especifica el método de ensayo estándar de Penetración (SPT), mediante la cuchara Terzaghi, así como el método de penetración de la cuchara cubana, mediante los cuales se hincan un muestreador de tubo dividido en el terreno por medio de golpes con el fin de obtener muestras de suelo para fines de identificación y ensayos de laboratorio, así como para obtener datos sobre la resistencia del suelo a la penetración del muestreador. Este método se aplica en suelos desde muy blandos hasta semiduros.

### 2 Referencias normativas

Las siguiente Norma contiene disposiciones que, al ser citadas en este texto, constituyen disposiciones de esta Norma Cubana. Las edición indicada estaba en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos sobre la base de ellas que analicen la conveniencia de usar edición más reciente de la norma citada seguidamente. La Oficina Nacional de Normalización posee la información sobre las normas internacionales, regionales y cubanas en vigencia.

NC 14 : 1998 Geotecnia . Método de conservación y transportación de muestras de suelo y roca.

### 3 Generalidades

El método de muestreo y ensayo de suelos que se describe en esta norma se puede realizar con el muestreador AX o con el muestreador BX. Las dimensiones de ambos muestreadores se dan en las tablas No 2 y No 3 .

### 4 Términos y definiciones

#### 4.1 Sufridera

Es la parte del dispositivo de hincan donde golpea el martillo y a través de la cual pasa la energía de los golpes a las varillas de perforación. Las dimensiones serán como las indicadas en la tabla No 1 .

#### 4.2 Dromo

Es el tambor de rotación o torno en el sistema de rotación del dromo auxiliar en el cual el operador enrolla una soga para elevar y dejar caer el martillo, apretando y soltando sucesivamente la soga alrededor del tambor.

#### 4.3 Varilla de perforación

Es cada una de las varillas utilizadas para transmitir la fuerza descendente y el torque hacia la herramienta de corte durante la perforación de una cala. En el caso del método de muestreo con la cuchara, las varillas se emplean para transmitir la energía de los golpes y para introducir y extraer el muestreador de la cala.

#### 4.4 Dispositivo de hinca

Es un aparato que consiste en un martillo, una guía de caída del martillo, una sufridera y cualquier sistema de caída del martillo.

#### 4.5 Martillo

Es una parte del dispositivo de hinca, que consiste en una maza de impacto que se eleva y se deja caer libremente desde una altura determinada, sucesivamente para proporcionar la energía de penetración del muestreador. Las dimensiones serán como las indicadas en la tabla No 1 .

#### 4.6 Sistema de caída del martillo

Es la parte del dispositivo de hinca mediante el cual el operador realiza la elevación y caída del martillo para producir el golpe

#### 4.7 Guía del martillo

Es la parte del dispositivo de hinca utilizada para guiar la caída del martillo. Las dimensiones serán como las indicadas en la tabla No 1 .

#### 4.8 Valor N

Representa la resistencia del suelo a la penetración del muestreador. Es la suma de los golpes requeridos para hincar el muestreador los últimos dos intervalos marcados en las varillas o sea de 15 cm a 45 cm (6" a 18"). Se ha demostrado en nuestro país que el valor de N obtenido con el muestreador BX es equivalente al obtenido con el muestreador AX.

#### 4.9 Número n

Es el número de golpes obtenidos en cada uno de los intervalos de 15 cm (6") de la penetración del muestreador.

**Tabla 1 — Dimensiones de los dispositivos de hinca**

	Cuchara AX			Cuchara BX		
	Diámetro Exterior (mm)	Diámetro Interior (mm)	Largo (mm)	Diámetro Exterior (mm)	Diámetro Interior (mm)	Largo (mm)
Martillo	190	70	300	300	121	300
Guía	65	58	1200	114	100	762
Sufridera	90	Rosca A		114	Rosca N	
Peso Martillo	140 lb (63,6 Kg)			300 lb (136,4 Kg)		
Altura Caída	30" (762 mm)			18" (457 mm)		



## 5 Equipos, herramientas y materiales

### 5.1 Equipo de perforación

Se puede utilizar cualquier equipo de perforación que tenga el sistema dromo auxiliar – rondanas de la torre – sogas adecuado para que no se produzcan distorsiones en la caída libre del martillo.

### 5.2 Varillaje

Se emplean varillas de perforación con una rigidez igual o mayor a la de la varilla A del estándar norteamericano ó 42 mm del estándar europeo en el caso del muestreador AX. En el caso del muestreador BX se emplean varillas con una rigidez igual o mayor que la de las varillas N del estándar norteamericano o de las varillas de 50 mm y 60,3 mm del estándar europeo.

### 5.3 Muestreador dividido (cuchara)

Se puede emplear para el trabajo indistintamente el muestreador dividido AX o el muestreador BX, según se expresa en el Capítulo 3 . Los muestreadores se construyen según las dimensiones que se indican en las tablas No 2 y No 3. El zapato de corte se construye de acero con tratamiento de endurecimiento. También se puede prever un entredós o tubo de sedimento entre la vaina y el cabezal, donde se alojarán los sedimentos del fondo de la cala. La vaina se construye de acero de alta calidad, con una resistencia a la tracción entre 850 N/mm<sup>2</sup> y 900 N/mm<sup>2</sup> y límite de fluencia entre 690 N/mm<sup>2</sup> y 750 N/mm<sup>2</sup> . La misma se divide en dos mitades que se unen por un empalme de media madera. La superficie interior del zapato y la vaina debe estar libre de rugosidades para facilitar la entrada de la muestra. EL cabezal debe tener una válvula de bola.

**Tabla 2— Dimensiones del muestreador AX**

Cuchara AX					
	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Largo (mm)	Ancho filo (mm)	Angulo del filo (°)
Zapato de corte	50±1,3 (F)	35±1,3 (C)	110-140 (A)	2,54±0,25 (E)	16,0 <sup>0</sup> – 23,0 <sup>0</sup>
Tubo bipartido	50±1,3 (F)	38±1,3 (D)	457 – 762 (B)	-	-
Cabezal	50±1,3 (F)	Rosca A	130	-	-

Tabla 3 — Dimensiones del muestreador BX

Cuchara BX					
	Diámetro Exterior (mm)	Diámetro Interior (mm)	Largo (mm)	Ancho filo (mm)	Angulo del filo (°)
Zapato de corte	74±1,8 (F)	56±1,8 (C)	102 – 150 (A)	2.54±0.4 (E)	16,0 – 23,0 (G)
Tubo bipartido	73±1,8 (F)	59±1,8 (D)	457 – 762 (B)	-	-
Cabezal	73±1,8	Rosca N	130	-	-

**NOTA:** Entre paréntesis cotas en el Anexo A.

#### 5.4 Limpiador

Se emplea para limpiar de sedimentos las paredes y el fondo de la cala, manteniendo el diámetro adecuado para que el muestreador dividido penetre libremente. Los limpiadores se construyen según las dimensiones que se indican en las tablas No 4 y No 5 respectivamente, para el trabajo con el muestreador AX, o para el trabajo con el muestreador BX.

Para ampliar el diámetro de la cala cuando se va a proceder al encamisado se emplea el limpiador BX en el caso del muestreador dividido AX, o el limpiador NX en el caso del muestreador dividido BX. Las dimensiones del limpiador NX se indican en la tabla No 6.

Tabla 4— Dimensiones del limpiador AX

Limpiador AX					
	Diámetro Exterior (mm)	Diámetro Interior (mm)	Largo (mm)	Ancho filo (mm)	Angulo del filo (°)
Zapato de corte	52±1,3 (F)	35±1,3 (C)	110-140 (A)	2.54±0.4 (E)	16,0 – 23,0 (G)
Tubo	50±1,3 (F)	38±1,3 (D)	457 – 762 (B)		
Cabezal	50±1,3 (F)	Rosca A	130		

Tabla 5 — Dimensiones del limpiador BX

Limpiador BX					
	Diámetro Exterior (mm)	Diámetro Interior (mm)	Largo (mm)	Ancho filo (mm)	Angulo del filo (°)
Zapato de corte	75 (F)	59 (C)	115 (A)	2,54±0,4 (E)	16,0-23,0 (G)
Tubo	73 (F)	60 (D)	690 (B)		
Cabezal	73 (F)	Rosca N	130		

Tabla 6 — Dimensiones del limpiador NX

Limpiador NX					
	Diámetro Exterior (mm)	Diámetro Interior (mm)	Largo (mm)	Ancho filo (mm)	Angulo del filo (°)
Zapato de corte	91 (F)	73 (C)	120 (A)	2,54±0,6 (E)	16,0-25,0 (G)
Tubo	89 (F)	79 (D)	690 (B)		
Cabezal	89 (F)	Rosca N	135		

**NOTA:** Entre paréntesis cotas en el Anexo B.

## 5.5 Dispositivo de hinca

### 5.5.1 Martillo

Debe ser de una masa metálica sólida y rígida. El martillo debe golpear la sufridera y lograr un contacto acero-acero cuando se deja caer. Los martillos utilizados con el método del dromo y la soga deben sobrepasar la altura de caída por lo menos 100 mm (4"), en el caso del muestreador AX y por lo menos 50 mm (2"), en el caso del muestreador BX

### 5.5.2 Guía del martillo

Se utiliza una guía de caída del martillo que permita una caída libre. La guía se mantiene marcada para que se pueda apreciar la altura de caída del martillo.

### 5.5.3 Sistema de caída del martillo

Se puede utilizar un dromo auxiliar con un disparador o sistema de caída del martillo automático o semiautomático, siempre que el aparato de elevación no provoque una penetración del muestreador mientras que se vuelve a reenganchar y elevar el martillo.

#### 5.5.4 Sufridera o cabeza de golpeo

Está constituida por la sufridera propiamente dicha y el anillo de sufridera, el cual recibe directamente los golpes del martillo. La sufridera debe ser abombada en su centro con aproximadamente 3 mm de elevación por 100 mm en la horizontal, para evitar golpes oblicuos entre el martillo y el anillo.

#### 5.6 Herramientas que pueden ser utilizadas para la limpieza de la cala

Barrenas cola de pescado con salida lateral del líquido de lavado, barrenas trituradoras y picadoras. Barrenas biconos o triconos, con la descarga del líquido de lavado desviada lateralmente. Muestreadores de pared gruesa, cubos, barrenas tipo barbiquí y barrenas de mano, si las paredes de la cala son estables. Espiral muestreadora continua

Estas herramientas de corte deben ser mayores de 56 mm (2,2") y menores de 162 mm (6,5"), en el caso del muestreador AX o mayores de 82 mm (3,2") y menores de 162 mm (5,6"), en el caso del muestreador BX.

#### 5.7 Banco o mesa de desarme

Es una mesa de estructura metálica con la parte superior de madera, la cual deberá estar equipada con una mordaza para inmovilizar el muestreador. Las dimensiones de la parte superior de la mesa son aproximadamente 70 cm x 50 cm.

#### 5.8 Pomos de muestras

Podrán ser de plástico o cristal u otro material similar, con las dimensiones adecuadas (véase la NC 14).

5.9 Cajas para muestras y cajas para almacenar los pomos de muestras, con las dimensiones requeridas (véase la NC 14)

5.10 Parafina, caldero, trípode, etiquetas.

#### 5.11 Soga

En nuestro país se emplea la soga corchada suave de fibras de henequén de 36 mm (1,4") de diámetro y 76 mm (3") de circunferencia.

### 6 Procedimiento

6.1 Se prepara la cala para el muestreo.

6.2 Los intervalos de prueba normalmente se especifican en la Tarea Técnica pero pueden variar por el ingeniero o el técnico responsable de la investigación de acuerdo con los resultados que se vayan obteniendo.

6.3 Se procede a limpiar la cala, lo que normalmente se realiza con el limpiador AX en el caso del muestreador AX, o el limpiador BX en el caso del muestreador BX, pero también se puede limpiar la cala empleando cualquier procedimiento de perforación que proporcione un orificio adecuada-

mente limpio y estable antes de la utilización del muestreador y que asegure que el ensayo de penetración se realiza en un suelo no alterado, como pueden ser: perforación rotativa sin lavado, espiral muestreadora continua, espiral sólida continua, portatestigos dobles siempre que el lavado sea lateral.

Hay métodos de perforación que producen sondeos inaceptables como son: portatestigo simple con lavado, espiral sólida continua por debajo del nivel freático o por encima de un lecho o un estrato confinado no cohesivo que se encuentra bajo una presión artesiana, perforación con barrenas con descarga frontal. No se debe avanzar el revestimiento por debajo de la profundidad de muestreo antes de realizarlo.

El nivel del líquido dentro de la cala debe mantenerse en el nivel freático in situ o por encima durante la perforación y al realizar la maniobra de extracción del muestreador

**6.4** Se prepara el muestreador, el varillaje y el dispositivo de hinca.

Se revisa que el zapato de corte no esté abollado, que el muestreador se encuentre limpio exterior e interiormente, que la válvula de bola funcione correctamente y que las roscas estén en buen estado y limpias. Además, que ninguna varilla esté pandeada, que la soga esté en buen estado y el dromo auxiliar funcione correctamente y que la superficie del mismo esté libre de grasa. Hay que asegurarse que la marca en la guía que señala la altura de caída del martillo sea visible.

**6.5** Después que la cala ha alcanzado la profundidad de muestreo deseada y se ha eliminado el exceso de sedimento, se preparará para el ensayo, con la siguiente secuencia de operaciones:

**6.5.1** Se enrosca el adaptador al cabezal del muestreador y el elevador al adaptador.

**6.5.2** Se levanta el muestreador con el malacate de la máquina y se introduce en la cala, sosteniéndolo en la boca con la llave tenedor introducida en las muescas del adaptador. Se desenrosca el elevador y se enrosca en la primera varilla.

**6.5.3** Se levanta la varilla con el malacate y se enrosca al adaptador.

**6.5.4** Se repite la operación agregando varillas hasta la profundidad de muestreo, sin permitir que el muestreador caiga en el suelo bruscamente.

**6.5.5** Se coloca la sufridera en la parte superior de las varillas de muestreo y se introduce el martillo en la guía.

**6.5.6** Se apoya el peso muerto del muestreador, las varillas, la sufridera con la guía y el martillo en el fondo de la cala y se aplica un golpe de asentamiento. Si existe demasiado sedimento en el fondo de la cala, se saca el muestreador y las varillas y se limpia la cala nuevamente.

**6.5.7** Se marcan las varillas de perforación en tres intervalos sucesivos de 15 cm (6") de manera que se pueda observar fácilmente el avance del muestreador bajo el impacto del martillo para cada intervalo. Al utilizar muestreadores con entredós o tubos de sedimentos o con tubos divididos de longitud igual o mayor que 472 mm, si el ingeniero o el técnico encargado de la investigación lo decide, se pueden marcar en las varillas 4 intervalos de 15 cm (6"), pero en el caso de que la penetración inicial debido al peso propio sea superior de 2,5 cm se hincará el muestreador 45 cm .

**6.5.8** Se hinca el muestreador con golpes mediante el martillo de 63,5 Kg (140 lb) o con el martillo de 136.4 Kg (300 lb) según el muestreador empleado (AX o BX). Se cuenta el número de golpes aplicados a cada incremento de 15 cm (6”), hasta que ocurra lo siguiente:

- Se han aplicado un total de 50 golpes durante cualquiera de los tres intervalos de 15 cm (6 “) .
- Se han aplicado un total de 100 golpes para hincar 30 cm (12”) del muestreador.
- El avance del muestreador sea menor que 25 mm (1”) durante la aplicación de 10 golpes sucesivos del martillo.
- Una vez completados los intervalos de hinca.

**6.5.9** Se registra el número de golpes requerido para hincar cada uno de los intervalos de 15 cm (6”) de penetración o fracción de intervalo. Los primeros 15 cm se consideran como la hinca de asentamiento. La suma del número de golpes requeridos para hincar el segundo y tercer intervalo de 15 cm se denomina “resistencia a la penetración estándar” o valor N.

Si no se llega a hincar el muestreador en la longitud total, el valor N será el número de golpes necesarios para la hinca de los últimos 30 cm de penetración .

Cuando la penetración en el intervalo no alcance los 15 cm, se debe informar la profundidad de penetración real además del número de golpes.

Si el muestreador avanza por debajo del fondo del sondeo debido al peso estático de las varillas de perforación o al peso de las varillas de perforación más el peso del martillo, esta información se debe registrar en el perfil de sondeo.

**6.5.10** La elevación y el descenso del martillo debe efectuarse con la utilización de cualquiera de los siguientes métodos:

**6.5.10.1** Un sistema de caída automático o semiautomático que eleva el martillo y permite que este caiga desde la altura de caída según se especifica en la tabla No 1, sin impedimento.

**6.5.10.2** Un dromo auxiliar para halar una soga unida al martillo. Cuando se utiliza el dromo auxiliar o método de la soga, el sistema y la operación se debe conformar de la manera siguiente:

- El dromo debe estar libre de herrumbre, aceite o grasa y tener un diámetro en el rango de 150 mm a 250 mm (6” a 10”).
- El dromo se debe operar a una velocidad de rotación mínima de 100 R.P.M o se debe informar en el perfil de sondeo la velocidad aproximada de rotación.
- No se debe utilizar más de 2 ¼ vueltas de la soga en el dromo si el mismo rota en sentido de las manecillas del reloj, ni más de 1 ¾ de vueltas si rota en sentido contrario. (Véase el Anexo C).

**6.6** Se extrae el muestreador de la cala y una vez en la superficie se lleva a la mesa de desarme. Se desenrosca el zapato y el cabezal y se abre. Se registra el por ciento de recuperación o la longitud de la muestra recuperada. Se describen las muestras de suelo recuperado en cuanto a composición, color, estratificación y condición y se coloca una o más partes representativas de la parte central de la muestra en envases a prueba de humedad, sin presionar o distorsionar cualquier estratificación

aparente. Se sella cada envase para evitar la evaporación de la humedad del suelo. Se pegan etiquetas a los envases que indicando la designación de la obra, el número de la cala, la profundidad de la muestra, el número de golpes por cada intervalo de 15 cm (6") y la fecha. Se deben proteger las muestras contra cambios bruscos de temperatura. Si hubiera un cambio del suelo dentro del muestreador, se hace una marca para cada estrato y se acota su ubicación en el tubo muestreador.

**6.7** Después de realizar un sondeo con el muestreador se introduce el limpiador AX o el limpiador BX, según el muestreador empleado, para limpiar las paredes y el fondo de la cala.

**6.8** Si las paredes de la cala son inestables, entonces se procede a encamisar. Primeramente se amplía el diámetro de la cala con el limpiador BX si se está utilizando el muestreador AX, o con el limpiador NX si se está utilizando el muestreador BX. No se debe introducir el limpiador por debajo de la profundidad de muestreo. Se introducen las camisas de diámetro BX (73 mm en el estándar métrico) si se utiliza el muestreador AX, o las camisas NX (84 mm en el estándar métrico) si se trabaja con el muestreador BX. Se continúa el muestreo por dentro de las camisas.

**6.9** Se deben eliminar las causas que pueden producir variaciones en los valores de N como son:

- Interferencia del martillo con la guía.
- Utilización de zapatos de corte abollados o deformados.
- Dromo auxiliar con herrumbre, aceite o grasa en su superficie o tener un diámetro fuera de rango.
- No tener marcada la altura de caída del martillo en la guía o que esté marcada pero no tenerla en cuenta durante el trabajo.
- No emplear el número requerido de vueltas de la soga en el dromo.
- Inadecuada limpieza de los materiales sueltos en el fondo de la cala.
- Realizar una frecuencia de golpeo muy rápida que no permita la disipación de presión hidrostática.
- Descuido o falta de atención en el conteo de los golpes.
- Utilizar una soga vieja o con grasa.
- No enroscar bien las varillas de perforación.
- Retención de la soga por parte del perforador.
- No utilizar la soga del diámetro estipulado.
- En el caso de suelos sumergidos con valores de N mayores que 15, se corregirá este valor empleando la fórmula:

$$N_{\text{corregido}} = N_{\text{medido}} - 0.5 (N_{\text{medido}} - 15)$$

**6.10** Cuando se produce el rechazo de la cuchara, se debe continuar la perforación con un muestreador compacto, que no es más que el limpiador (AX o BX) con un zapato de cuchara, con el que se avanzará la cala hasta que la dureza del suelo disminuya y pueda emplearse de nuevo la cuchara o el suelo se haga más duro y rechace también este muestreador, o sea, cuando se den 70 golpes para un tramo de 15 cm, 170 golpes en 30 cm o cuando el avance del muestreador sea menor que 25 mm durante la aplicación de 20 golpes sucesivos del martillo, luego de lo cual se pasará al empleo del método rotativo. Se designa un número L que es el número de golpes necesarios para hincar los últimos 30 cm, cuando se marque tres tramos de 15 cm, o el número de golpes para hincar los tramos centrales cuando se marquen cuatro tramos de 15 cm.

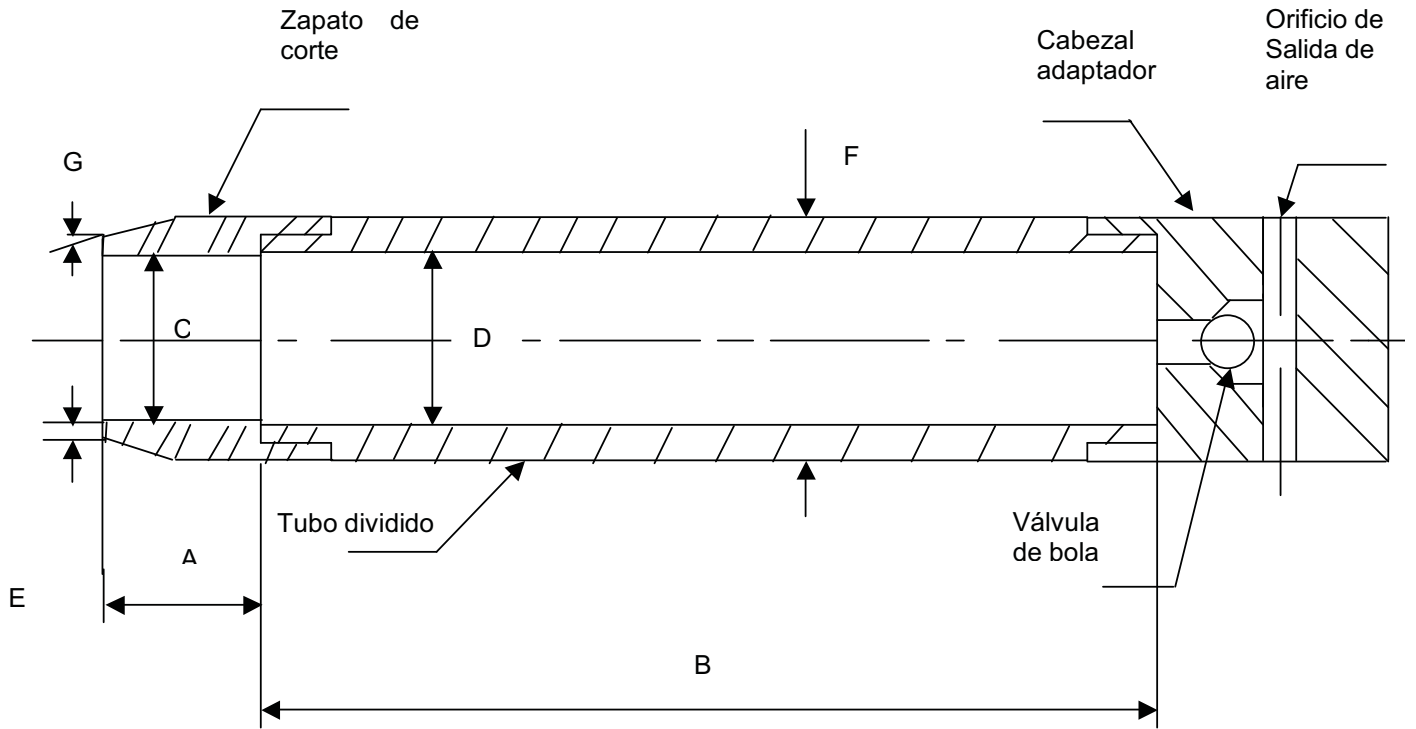
## 7 Reporte

En el reporte diario se registran los datos siguientes:

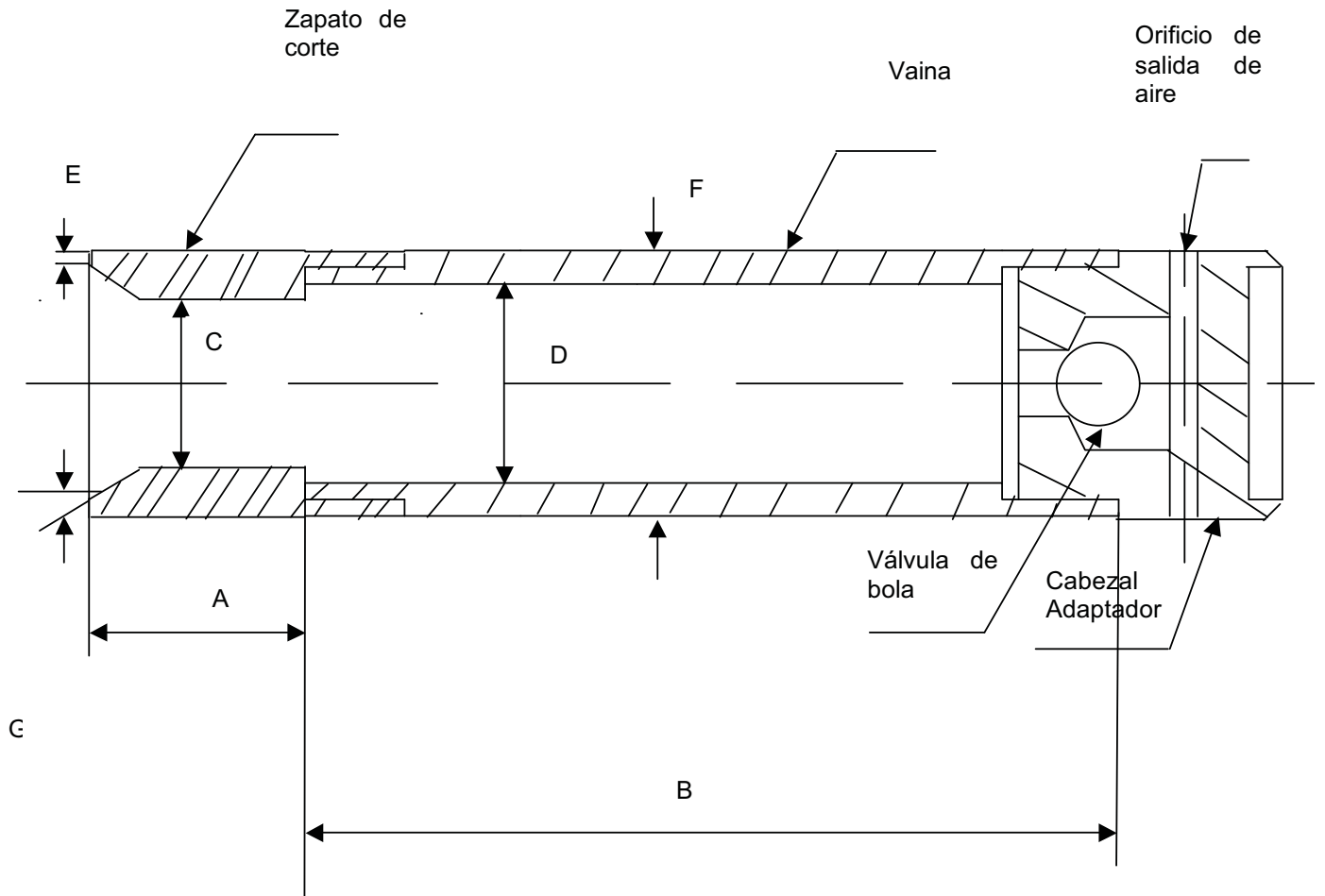
- Nombre de la obra.
- Fecha.
- Norma Cubana que se utilizó.
- Código oficial de la obra.
- Ubicación de la obra ( provincia y lugar).
- Tipo y marca de la máquina perforadora.
- Número de la cala y ubicación (estación y coordenadas si se disponen).
- Tiempo empleado en el ensayo de penetración (hora de inicio, hora de terminación tiempo total).
- Profundidad en metros (desde, hasta y total).
- Tipo de muestreador.
- Número de golpes del martillo por cada intervalo de 15 cm (6").
- Longitud en metros y centímetros de la muestra recuperada y porciento de recuperación.
- Descripción del suelo.
- Profundidad donde aparecen cambios de estratos dentro de la muestra.
- Profundidad del nivel del agua en la cala y hora de medición.
- Caída libre del muestreador y profundidad (desde, hasta y total).
- Diámetro y profundidad de la camisa así como diámetro y longitud de las varillas.
- Método de limpieza del sondeo.



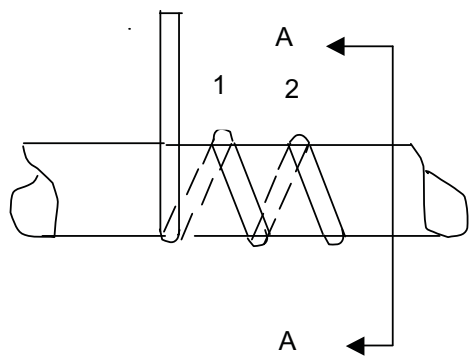
**Anexo A**  
(informativo)  
**Esquema del muestreador dividido o cuchara**



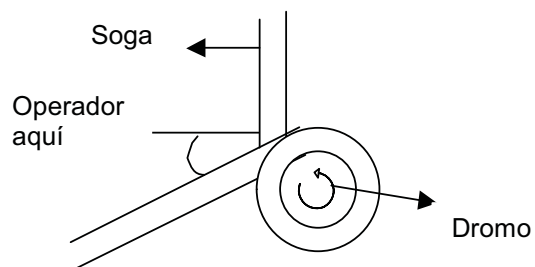
**Anexo B**  
(informativo)  
**Esquema del limpiador**



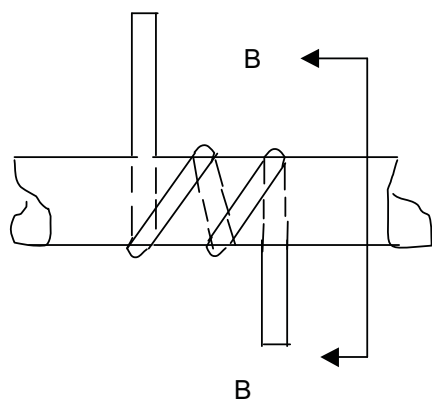
**Anexo C**  
(informativo)  
**Esquema indicativo del número de vueltas del dromo**



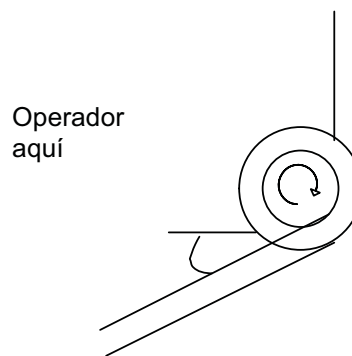
Rotación en contra de las manecillas del reloj, aproximadamente  $1\frac{1}{3}$  vueltas.



Sección A-A



Rotación a favor de las manecillas del reloj, aproximadamente  $2\frac{1}{4}$  vueltas.



Sección B-B

**Bibliografía**

D-1586:84 Standard Test Method for Penetration Test and Split-Barrel Sampling of Soils.

NC-54 287:84 Ensayo de Penetración Estándar del Muestreador Dividido o Cuchara.

Fernández, M: Correlación entre la cuchara cubana y de Terzaghi, ENIA, 1992.