

## Productos laminados - Barras para hormigón armado - Ensayo de doblado simple

### 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta norma describe el ensayo de doblado simple a  $180^\circ$  de barras de acero para refuerzo de hormigón.

### 2 REFERENCIAS

Esta norma incorpora disposiciones de otras publicaciones, las cuales mediante su cita en el texto, se transforman en disposiciones válidas. Todo documento es susceptible de ser revisado y las partes que realicen acuerdos basados en esta norma, se deben esforzar para buscar la posibilidad de aplicar sus ediciones más recientes.

NB 732	Productos laminados - Barras lisas y corrugadas para hormigón armado - Definiciones, clasificación y requisitos
CBH-87	Norma boliviana del hormigón armado
NB 1225001-1	Norma boliviana para el diseño y construcción de obras de hormigón estructural.

### 3 DEFINICIONES

#### 3.1 Ángulo de doblado

Es el ángulo que forma una de las ramas del espécimen bajo carga, con la prolongación de otra, siendo éste de  $180^\circ$  (véase la figura 1).

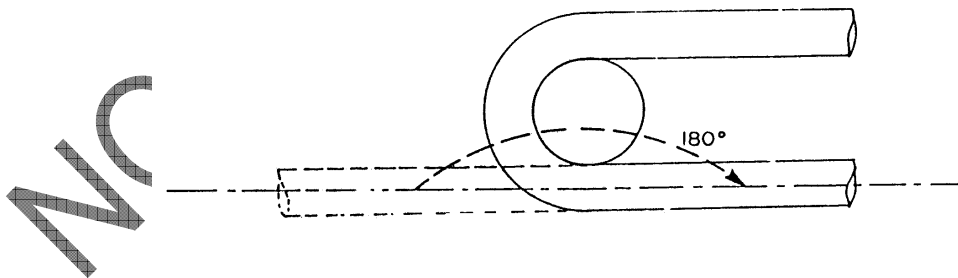


Figura 1 - Angulo de doblado

#### 3.2 Distancia entre apoyos

Es la distancia entre los cilindros de apoyo en los que descansa la probeta de ensayo (véase 2 en la figura 2).

### 3.3 Mandril de doblado

Es un dispositivo de acero duro (templado) alrededor del cual se dobla la probeta de ensayo.

## 4 METODO DE ENSAYO

### 4.1 Principio del método

El ensayo consistirá en someter a una probeta constituida por un trozo recto (alineado) del material con un tamaño acorde a las características de la máquina de ensayo, a una deformación plástica por flexión hasta alcanzar el ángulo de doblado definido en el punto 3.1, sin inversión del sentido de aplicación de la fuerza durante el ensayo. El ensayo se llevará a cabo a temperatura de referencia  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . En caso de requerirse podrá efectuarse el doblado a otra temperatura de referencia acordada entre el usuario y el proveedor.

### 4.2 Aparatos

La máquina de ensayo empleada, consistirá esquemáticamente, en dos apoyos cilíndricos giratorios con un radio mínimo de 25 mm, de separación regulable y un mandril central cambiabile que ejercerá una presión sobre la probeta, mediante un desplazamiento vertical (véase la figura 2). El diámetro del mandril estará determinado por el diámetro nominal y la clasificación (resistencia a la fluencia) de la probeta de ensayo (véase la tabla 3 de la norma NB 732).

La separación entre apoyos será igual a  $D + 3\phi$ , donde "D" es el diámetro del mandril y  $\phi$  es el diámetro nominal de la barra.

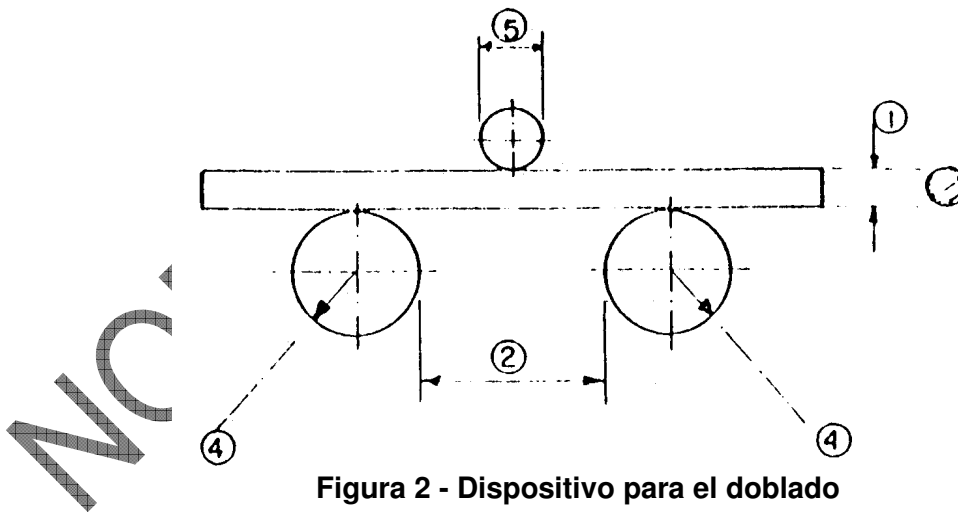


Figura 2 - Dispositivo para el doblado

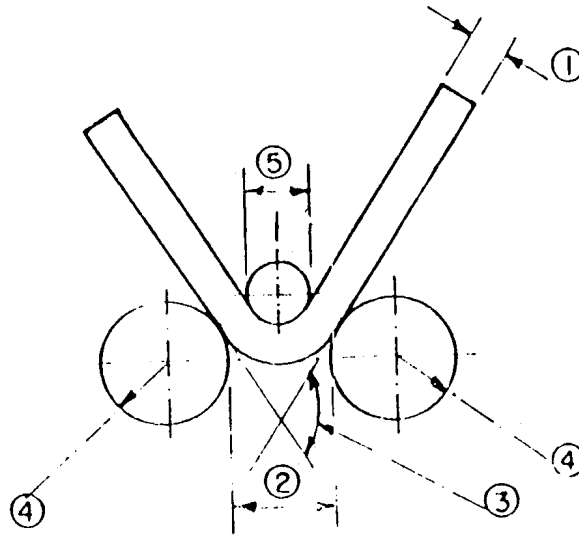
Se puede utilizar otros dispositivos de doblado siempre y cuando estos permitan realizar la operación antes descrita cumpliendo lo especificado.

### 4.3 Procedimiento

Antes de comenzar el ensayo, se examina cuidadosamente la probeta para detectar cualquier anomalía que pueda ser confundida con alguna afectación causada por el mismo. Se coloca el mandril adecuado según el diámetro de la probeta y se disponen los apoyos con la separación

prescrita. Se coloca la probeta sobre los apoyos, de forma que la presión del mandril se ejerza sobre el punto medio de la misma.

Una vez colocada la probeta en el dispositivo de ensayo, se aplica una fuerza en forma continua, hasta que las dos (2) ramas de probeta alcancen el ángulo de 180° (véase la figura 3). El tiempo de duración del ensayo, no debe ser inferior a los 10 s.



**Figura 3 - Esquema del procedimiento de doblado**

Después de alcanzado el ángulo de doblado, se desmonta la probeta de ensayo y se examina su cara exterior para detectar la existencia de grietas, fisuras y/o pelos causados por el ensayo.

## **5 EXPRESION DE LOS RESULTADOS**

El informe del ensayo debe contener como mínimo la siguiente información:

- a) Características de la barra de acuerdo a su clasificación establecida en la norma NB 732
- b) El diámetro del mandril
- c) Distancia entre apoyos
- d) Temperatura de ensayo
- e) Ocurrencia de rotura o presencia de grietas, fisuras y/o pelos longitudinales y/o transversales

## **6 CONCORDANCIA CON OTRAS NORMAS**

Esta norma concuerda en parte con:

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CALIDAD (AENOR)

UNE 7 292-72 Ensayo de doblado simple de productos de acero

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION (INEN)

INEN 110 Ensayo de doblado para el acero