



Quito - Ecuador

---

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 877:2013**  
**Primera revisión**

---

---

**ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL. BOTAS DE CAUCHO. REQUISITOS.**

**Primera edición**

PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT. RUBBER BOOTS. REQUIREMENTS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Bota de caucho, equipo de protección personal.  
SG: 02.02-402  
CDU: 685.31:678.06  
CIU:  
ICS: 13.340.50

**Norma Técnica  
Ecuatoriana  
Voluntaria**

**ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL  
BOTAS DE CAUCHO.  
REQUISITOS**

**NTE INEN  
877:2013  
Primera revisión  
2013-05**

## 1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las botas de caucho para uso industrial.

## 2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica solamente a botas de caucho para uso pesado destinadas a la protección de los miembros inferiores durante el trabajo.

2.2 Esta norma se aplica a botas de caucho con caña baja, hasta media pantorrilla, bajo la rodilla y sobre ésta, ya sean para hombres o mujeres, y para botas hasta medio muslo y hasta la ingle para hombres.

2.3 Esta norma no comprende los aspectos de estilo del diseño de las botas.

## 3. DEFINICIONES

3.1 **Caña.** Parte de la bota colocada sobre la suela que cubre el pie y la pierna.

3.2 **Puntera.** Área ubicada al frente de la bota que cubre y protege los dedos del pie.

3.3 **Talonera.** Refuerzo usado para endurecer el área del talón.

3.4 **Forro.** Material que cubre internamente la puntera y la caña de la bota.

3.5 **Protectores laterales.** Material de tela o caucho adicionado para reforzar los lados de la pierna.

3.6 **Suela.** Componente externo de la planta de la bota, cuya superficie está en contacto con el suelo y está expuesta al desgaste.

3.7 **Plantilla.** Componente interno del fondo de la bota, colocada sobre la suela.

3.8 **Tacón.** Parte de la suela que suministra a la parte posterior el contacto con el suelo.

La figura 1 muestra las partes de la bota de caucho.

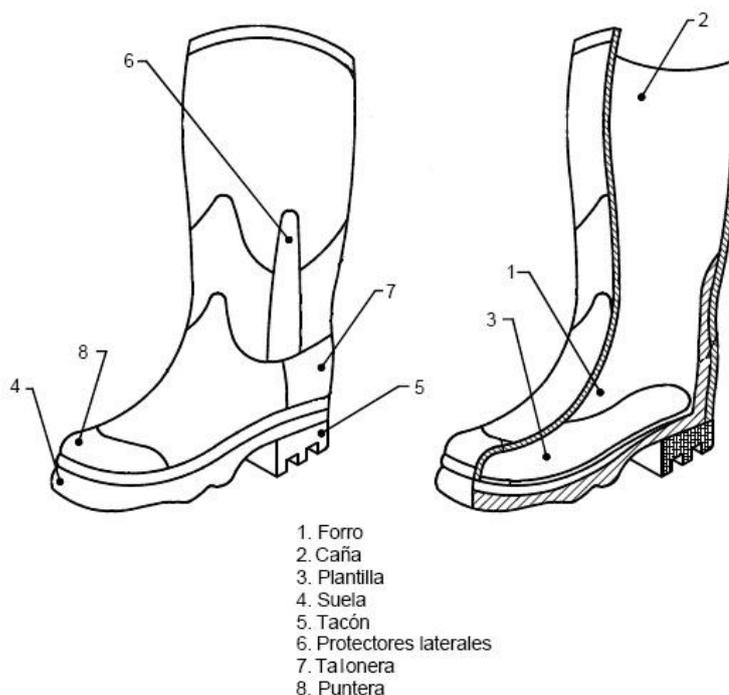
## 4. CLASIFICACIÓN

4.1 De acuerdo con la altura de la caña, las botas se clasifican en:

- a) Caña baja
- b) Caña media
- c) Caña alta
- d) Caña súper alta

*(Continúa)*

DESCRIPTORES: Bota de caucho, equipo de protección personal.

**FIGURA 1. Partes de la bota de caucho**

## 5. DISPOSICIONES GENERALES

- 5.1** El caucho utilizado en la fabricación de las botas debe ser homogéneo y estar libre de defectos visibles.
- 5.2** La horma utilizada en la confección de la bota debe ser de tipo anatómico.
- 5.3** En la fabricación de las botas se debe utilizar caucho vulcanizado de primera calidad y en láminas calandradas.
- 5.4** La tela revestida de caucho no debe presentar pliegues ni distorsiones que afecten su uso o calidad.

## 6. REQUISITOS

### 6.1 Requisitos de diseño

**6.1.1** *Caña.* La caña debe estar compuesta por una o más capas de caucho y tela.

**6.1.2** *Espesor mínimo.* En ningún momento el espesor de la bota debe ser menor que los valores de la Tabla 1, cuando son medidos de acuerdo al anexo A de esta norma. En el caso de suelas con cavidades internas, el espesor de la superficie externa hasta el inicio de la cavidad, sobre cualquier tacón, no debe ser menor a 9 mm.

### 6.1.3 Materiales y componentes

**6.1.3.1** *Cordones.* Deberán estar fabricados con un material resistente a la abrasión y soportar una fuerza no menor a 500 N antes de romperse.

(Continúa)

**6.1.3.2 Componentes metálicos.** Las botas con componentes metálicos de aluminio, magnesio, titanio o cualquier aleación de estos elementos, no deberán ser utilizadas en atmósferas inflamables o explosivas<sup>1</sup>. Tampoco deben utilizarse aleaciones de uno o varios de estos materiales excepto si su contenido conjunto no excede el 15 % y el contenido de magnesio y titanio en conjunto no excede el 6 % en masa.

**TABLA 1. Espesores mínimos**

MEDICIÓN	ESPESOR			
	ESPESOR (mm)	SOBRE TACÓN (mm)	ENTRE SUELA Y TACÓN (mm)	SIN TACÓN (mm)
Caña	1,50			
Material de refuerzo en los dedos	3,00			
Material de refuerzo en el tacón	4,00			
Material de refuerzo en otras áreas	2,50			
Plantilla, relleno y suela (Hombres)		13,00		9,00
Plantilla, relleno y suela (Mujeres)		11,00		9,00
Suela con tacón (Hombres)		9,00	3,00	
Suela con tacón (Mujeres)		7,00	2,50	
Suela sin tacón				5,00
Talón con tacón (Hombres)		25,00		
Talón con tacón (Mujeres)		20,00		
Talón sin tacón				20,00

#### 6.1.4 Altura de la bota

**6.1.4.1** Las dimensiones para las botas de diversa altura de caña se especifican en la tabla 2. Las alturas deben ser medidas desde el interior de la bota desde la plantilla en la parte del talón y debe incluirse dentro de la medición toda la caña.

**TABLA 2: Altura de caña para botas de caucho**

MEDIDA	ALTURA	
	HOMBRES (mm)	MUJERES (mm)
Caña baja	115 - 179	115 - 152
Caña media	180 - 239	153 - 203
Caña alta	240 - 329	204 - 279
Hasta rodilla	330 - 429	280 - 380
3/4 muslo	640 - 699	
Hasta la ingle	Mínimo 700	

NOTA: Una práctica comercial común es llegar a un acuerdo entre las partes interesadas con relación a la altura nominal de la bota y las tolerancias permitidas.

(Continúa)

<sup>1</sup> Estas limitaciones son impuestas para evitar los riesgos de producir chispas debido a la fricción entre el hierro o acero y los componentes metálicos de las botas.

## 7. MÉTODOS DE ENSAYO

### 7.1 Ensayo de secado al calor

7.1.1 Todas las partes de caucho deben ser capaces de soportar la exposición al aire con temperatura de  $70 \pm 1^\circ\text{C}$ , sin representar signos de fragilidad, a presión atmosférica y durante 168 horas, mínimo. Para efectos del ensayo se puede utilizar botas completas o partes extraídas anteriormente.

### 7.2 Ensayo de resistencia de la caña

7.2.1 Cuando la probeta es sometida al ensayo descrito en el Anexo B, los resultados deben estar de acuerdo con los valores presentados en la tabla 3.

**TABLA 3. Fuerza de resistencia mínima de la caña**

	Fuerza de resistencia mínima - A lo largo y a lo ancho (N / 25 mm)
Material de tejido combinado	250
Tela con tejido	180

### 7.3 Ensayo de flexibilidad

7.3.1 Someter la probeta al ensayo descrito en el Anexo C. La parte recubierta de caucho no debe presentar resquebrajaduras al cabo del número de dobleces especificados en la Tabla 4.

**TABLA 4: Número de dobleces**

Espesor	Número de dobleces
Menor a 2,00 mm	125 000
De 2,00 mm a 2,25 mm	110 000
Mayor a 2,25 mm	90 000

### 7.4 Ensayo de resistencia a la tracción y elongación de la suela y el talón

7.4.1 La suela y el talón deben reducirse mediante corte a láminas o piezas de tamaño estándar para el ensayo de resistencia a la tracción y elongación a la ruptura. Se obtendrán 10 piezas para ensayo. Los ensayos de resistencia a la tracción y la elongación a la ruptura deben ser realizados conforme a la norma ISO 37. Cinco de las 10 piezas deberán ser sometidas a envejecimiento previo al ensayo.

7.4.2 Tres piezas de ensayo deben ensayarse y el valor medio de los resultados debe estar de acuerdo con la Tabla 5. Si el valor medio medido se encuentra por debajo de los valores de la Tabla 5, pero al mismo tiempo el valor más alto sobrepasa los valores de la Tabla 5, entonces se realiza el ensayo de las otras 2 piezas faltantes.

7.4.3 Los ensayos practicados a las piezas envejecidas no deberían mostrar cambios significativos con respecto a los valores medios de las piezas no envejecidas. No se deberán exceder los valores indicados en la Tabla 6.

(Continúa)

**TABLA 5: Resistencia a la tracción y elongación de la suela y el talón**

Espesor de suela	Resistencia a la tracción (mínimo) (MPa)	Elongación hasta ruptura (mínimo) (%)
Menor o igual a 9 mm	8,50	250
Entre 9 mm y 10 mm	8,00	225
Entre 10 mm y 11 mm	7,50	200
Mayor a 11 mm	7,00	200
Tacón	7,00	200

**TABLA 6. Cambio en los valores de resistencia a la tracción y elongación a la ruptura de la suela y el talón**

Envejecimiento	Máximo cambio después del secado	
	Resistencia a la tracción (%)	Elongación hasta ruptura (%)
168 h a 70 °C +/- 1 °C	(+/-) 20 % de la pieza sin secado	Desde -30 % hasta +10 % de la pieza sin secado

### 7.5 Ensayo de fugas e inmersión

**7.5.1** Para detectar fugas se debe sellar la parte superior de la bota e insertar aire a una presión de 10 kPa. Se sumerge la bota en agua hasta 75 mm sobre la parte superior de la bota y se verifica si existen burbujas de aire.

**7.5.2** Para botas de caña baja, se las sumerge en 7,50 mm de agua por un período de 16 h. Después de este período se revisa si existen filtraciones de agua al interior de la bota.

## 8. MARCADO

**8.1** Las botas deben marcarse en forma legible e indeleble con la siguiente información:

- Tamaño*. Estampado en la suela bajo el arco del pie.
- Marca de fábrica*. Exteriormente.
- El número de esta norma.
- País de fabricación.
- El sufijo "H" para botas con componentes metálicos.

## ANEXO A

### MEDICIÓN DEL ESPESOR MÍNIMO

#### A.1 Instrumental

**A.1.1** Micrómetro con precisión de 0,10 mm.

**A.1.2** Microscopio con precisión de 0,10 mm.

**A.1.3** Lupa con una escala graduada en divisiones de 0,10 mm.

**A.1.4** Regla metálica graduada en milímetros.

#### A.2 Preparación de las muestras de plantilla, relleno, suela y tacón.

**A.2.1** Cortar la bota longitudinal y perpendicularmente a la superficie y por el centro de la puntera y del tacón.

**A.2.2** Determinar la línea central (Ver figura 2) mediante la colocación de la bota en una superficie horizontal y contra el plano vertical de manera que los bordes de la suela se encuentren colocados en los puntos A y B. Adicionalmente se debe construir 2 planos verticales con ángulos rectos para que correspondan a los puntos X y Y en la suela. Se dibujará la línea que une los puntos X y Y, y esta línea deberá ser la línea central para la parte delantera de la bota.

#### A.3 Procedimiento

**A.3.1** *Caña.* Tomar 4 medidas del espesor del caucho combinado con la tela en la caña. Las mediciones deben bordear la caña a una distancia no menor a 3 mm y no mayor a 15 mm desde el borde superior de la caña. En el caso de botas con extensiones se realizará el mismo procedimiento pero por debajo de la junta de la extensión.

**A.3.2** *Refuerzo de la punta.* Medir el espesor combinado del caucho y la tela dentro de los 6 mm a partir de la línea central de la bota hacia el área de los dedos. Cuando la bota posea puntera de protección, medir el espesor del caucho y la tela desde la superficie exterior de la puntera de protección.

**A.3.3** *Refuerzo del tacón.* Medir el espesor combinado del caucho y la tela dentro de los 6 mm a partir de la línea central del tacón.

**A.3.4** *Refuerzos en otras áreas de la bota.* Tomar 4 medidas del espesor combinado del caucho y la tela en puntos simétricos alrededor de la bota en las áreas de refuerzo excepto en las áreas del tacón o la punta.

**A.3.5** *Plantilla, relleno y suela.* Medir el espesor combinado de la plantilla, el relleno y la suela en la sección cortada desde la superficie superior de la plantilla hacia la superficie exterior de la suela. Tomar las medidas sobre y entre las partes antes mencionadas en 3 puntos separados a lo largo de la bota.

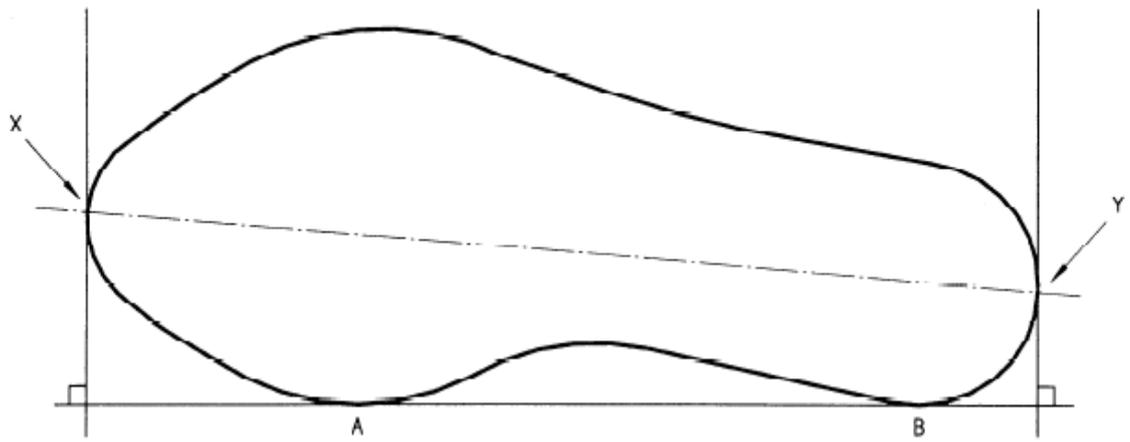
**A.3.6** *Suela.* Medir el espesor de la suela sobre y entre las partes que la componen, desde la parte más baja de la plantilla y el relleno en 3 puntos separados a lo largo de la bota.

**A.3.7** *Tacón.* Medir el espesor del tacón desde la parte superior de cualquier componente o perpendicularmente desde la parte inferior de la plantilla y el relleno en un punto 10 mm desde la parte inferior del filo opuesto del tacón.

**A.4 Resultados.** Expresar todos los resultados individualmente en milímetros y cerca de 0,10 mm.

(Continúa)

**FIGURA 2. Línea central de la bota**



## ANEXO B

### MÉTODO DE ENSAYO DE RESISTENCIA DE LA CAÑA

#### B.1 Instrumental

**B.1.1 Máquina de ensayo de tensión.** Poseerá una constante de velocidad de desplazamiento y con medios para indicar o preferentemente grabar la máxima carga aplicada a la probeta antes de romperla. Los puntos centrales de los mecanismos de sujeción deben estar alineados con la línea de tiraje, los bordes frontales deben estar perpendiculares a la línea de tiraje y sus caras de sujeción deben estar en el mismo plano. Los mecanismos de sujeción deben ser capaces de retener la probeta sin permitir que se mueva y deben estar diseñadas para no cortar o debilitar la probeta. La tasa de velocidad de desplazamiento de la línea de tiraje deberá ser de 100 mm/min +/- 10 mm/min.

#### B.2 Probetas

**B.2.1** Cortar las probetas de la caña de la bota de 25 mm de ancho y una longitud conveniente para permitir que 75 mm se sujeten a los mecanismos de tiraje de la máquina.

**B.2.2** Cortar de la caña, 3 probetas en dirección longitudinal y 3 probetas en dirección transversal. Cuando la altura de la caña no permita cortar ninguna probeta, usar una probeta con longitud libre de 25 mm.

#### B.3 Procedimiento

**B.3.1** Colocar las probetas en la máquina de ensayo de tensión y medir la fuerza requerida para romper cada una de las probetas.

#### B.4 Resultados

**B.4.1** Expresar la fuerza aplicada para romper las probetas longitudinales y transversales de la caña, como un valor medio expresado en newtons (N). Se debe tener en cuenta las dimensiones de cada una de las probetas usadas.

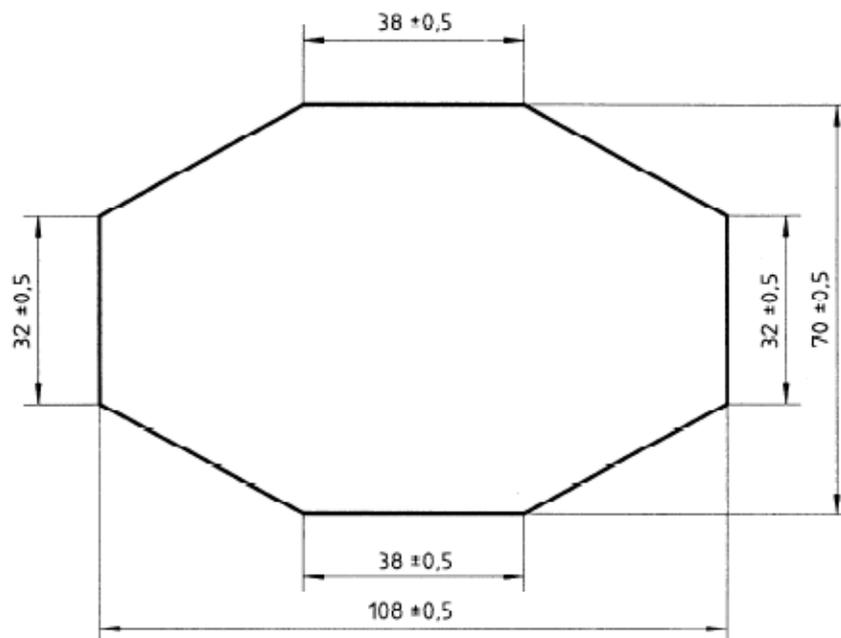
## ANEXO C

## MÉTODO DE ENSAYO DE FLEXIBILIDAD

**C.1 Principio.** Se somete una probeta normalizada a esfuerzos de flexión en un dispositivo provisto de un contador (o de motor, del cual se conoce la velocidad exactamente) de ciclos. Se registra la cantidad de ciclos de flexión hasta que aparezcan rajaduras o grietas.

**C.2 Instrumental.** Dispositivo provisto de un soporte fijo con elementos de agarre de 25 mm de ancho cada uno, para sujetar los extremos de la probeta. El dispositivo móvil consta de un sistema para desplazamiento alternativo a la altura de la Línea media entre los elementos de agarre. El recogido alternativo debe ser tal, que los dos conjuntos de agarre se aproximen hasta 13 mm entre sí. Si el mínimo de ciclos alternativos debe estar entre 340 y 400 por minuto. Deberá ser posible instalar un contador de los ciclos alternativos. El motor debe ser lo suficiente potente para ensayar 6 a 10 probetas simultáneamente. Los elementos de agarre deben sujetar las probetas firmemente. La probeta debe tener las dimensiones de la figura 1. Los cortes deben ser limpios y en lo posible de diferentes partes de la bota ensayada.

FIGURA 1. Probeta



**C.3 Procedimiento.** Se somete la probeta a esfuerzo de flexión en el dispositivo indicado. Un ciclo consta de un vaivén completo. La duración del ensayo determina por el número de ciclos alcanzado y no por unidades de tiempo. La temperatura ambiente debe ser de  $23 \pm 2^\circ\text{C}$ .

**C.4 Resultados** Registrar el número de ciclos alcanzado hasta la aparición de la primera grieta en el material.

## APÉNDICE Z

### Z1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

British Standard B.S. 903	<i>Methods of testing vulcanized rubber – 1960.</i>
British Standard B. S: 3 424	<i>Methods of test for costed fabrics – 1976.</i>
International Standard ISO 37	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tensile stress-strain properties.

### Z.2 BASES DE ESTUDIO

International Standard ISO 2 023:1 994. *Rubber footwear. Lined industrial vulcanized-rubber boots. Specification.* International Organization for Standardization. Ginebra, Suiza. 1994

Norma Técnica Colombiana NTC 1 741:1 982. *Caucho. Botas de caucho para uso industrial.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. Bogotá, Colombia. 1982.

British Standard B.S. 5 145. *Industrial rubber boots.* British Standard Institution. Londres, 1975.

## INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<b>Documento:</b> NTE INEN 877 Primera revisión	<b>TÍTULO: ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b> <b>BOTAS DE CAUCHO. REQUISITOS</b>	<b>Código:</b> SG 02.02-402
---	---	--------------------------------

<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio:	<b>REVISIÓN:</b> Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo 1982-10-05 Oficialización con el Carácter de OPCIONAL por Acuerdo Ministerial No. 127 de 1983-04-08 publicado en el Registro Oficial No. 477 de 1983-04-22  Fecha de iniciación del estudio: 2012-0719
--	--

Fechas de consulta pública: 2012-11-14 a 2012-12-14

Subcomité Técnico:

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación:

Integrantes del Subcomité Técnico:

Mediante compromiso presidencial N° 16364, el Instituto Ecuatoriano de Normalización – INEN, en vista de la necesidad urgente, resuelve actualizar el acervo normativo en base al estado del arte y con el objetivo de atender a los sectores priorizados así como a todos los sectores productivos del país.

Para la revisión de esta Norma Técnica se ha considerado el nivel jerárquico de la normalización, habiendo el INEN realizado un análisis que ha determinado su conveniente aplicación en el país.

La Norma en referencia ha sido sometida a consulta pública por un período de 30 días y por ser considerada EMERGENTE no ha ingresado a Subcomité Técnico.

---

Otros trámites: Esta NTE INEN 877:2013 (Primera revisión), reemplaza a la NTE INEN 877:1983

---

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

---

Oficializada como: Voluntaria  
Registro Oficial No. 954 de 2013-05-15

Por Resolución No. 13080 de 2013-04-22

---

**Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre  
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815  
Dirección General: E-Mail: [direccion@inen.gob.ec](mailto:direccion@inen.gob.ec)  
Área Técnica de Normalización: E-Mail: [normalizacion@inen.gob.ec](mailto:normalizacion@inen.gob.ec)  
Área Técnica de Certificación: E-Mail: [certificacion@inen.gob.ec](mailto:certificacion@inen.gob.ec)  
Área Técnica de Verificación: E-Mail: [verificacion@inen.gob.ec](mailto:verificacion@inen.gob.ec)  
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: [inenlaboratorios@inen.gob.ec](mailto:inenlaboratorios@inen.gob.ec)  
Regional Guayas: E-Mail: [inenguayas@inen.gob.ec](mailto:inenguayas@inen.gob.ec)  
Regional Azuay: E-Mail: [inencuenca@inen.gob.ec](mailto:inencuenca@inen.gob.ec)  
Regional Chimborazo: E-Mail: [inenriobamba@inen.gob.ec](mailto:inenriobamba@inen.gob.ec)  
URL: [www.inen.gob.ec](http://www.inen.gob.ec)**

---