



Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1202:2013

Primera revisión

AGUA. DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO₅)

Primera edición

WATER. BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND

First edition

DESCRIPTORES: Agua, calidad, demanda bioquímica de oxígeno
AL: 01.06-321
CDU: 644.61
CIU: 4100
ICS: 13.060.01

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	AGUA. DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO₅).	NTE INEN 1202:2013 Primera revisión 2013-06
<p style="text-align: center;">0. INTRODUCCIÓN</p> <p>0.1 La demanda de oxígeno (DBO) de las aguas negras, efluentes de plantas industriales, aguas contaminadas y desechos industriales, se debe a tres clases de materiales, los cuales influyen en el balance de oxígeno en una corriente:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Materiales orgánicos carbonosos que son aprovechados como fuente de nutrientes por los organismos aerobios.b) Materiales nitrogenados oxidables, que se derivan de los compuestos de nitrito, amonio y nitrógeno orgánico que sirven de nutrientes a bacterias específicas, como las nitrosomonas y nitrobacter.c) Ciertos compuestos químicos reductores (hierro ferroso, sulfito y sulfuro), que reaccionan con el oxígeno molecular disuelto (OD). <p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Establecer el método para determinar la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) en aguas.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 La prueba de la DBO permite determinar:</p> <ul style="list-style-type: none">2.1.1 La materia orgánica en el agua o la carga contaminante.2.1.2 El proceso probable de la descomposición aeróbica en aguas receptoras.2.1.3 La eficacia de cualquier tratamiento que vaya efectuándose paso a paso. <p>2.2 La DBO no contempla los compuestos químicos que reaccionan con el oxígeno disuelto, a no ser que la prueba se base sobre el dato calculado del oxígeno disuelto inicial.</p> <p>2.3 El análisis tiene una validez limitada, puesto que mide la demanda de oxígeno de aguas superficiales y la extrapolación de los resultados a la real demanda de la corriente es cuestionable, debido a que las condiciones de laboratorio no reproducen con exactitud las condiciones de la corriente, particularmente, en lo que se relaciona con la temperatura, luz, carga biológica, movimiento del agua, concentración de oxígeno, nutrientes y sustancias tóxicas</p> <p style="text-align: center;">3. CONSIDERACIONES GENERALES</p> <p>3.1 En las aguas negras domésticas, crudas y sedimentadas, el total de la demanda de oxígeno se debe a los materiales orgánicos carbonosos y se determina por la prueba de la DBO.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Agua, calidad, demanda bioquímica de oxígeno</p>		

3.2 Si las aguas de desecho consistieran únicamente en agua negra doméstica, cruda o tratada, sería muy simple la medición de la carga de oxígeno sobre la corriente receptora; pero el caso usual es distinto; pues la mayor parte de desechos son de naturaleza compleja y pueden contener compuestos orgánicos susceptibles a la oxidación biológica; en tal caso, los métodos de inoculación e incubación normal de 5 d no ponen en manifiesto el efecto de esos desechos en puntos aguas abajo de la descarga.

3.3 En efluentes que han sufrido un tratamiento biológico, una proporción considerable de la demanda de oxígeno se puede deber a la oxidación de los compuestos nitrogenados que también se incluyen en la prueba de la DBO.

3.4 Por razones prácticas se ha aceptado como período de incubación normal 5 d; sin embargo, en ciertos casos puede ser recomendable la determinación de la curva de oxidación, para convertir los datos de un período de incubación a otro de más larga duración.

3.5 La velocidad exponencial de la oxidación carbonosa (k), a 20 °C, rara vez tiene un valor de 0,1, sino que puede variar, de menos de la mitad a más de dos veces este valor. Por esto, es imposible calcular la demanda carbonosa final (L) de una muestra, a partir de los valores de la DBO a los 5 d de incubación, a no ser que se haya determinado el valor de (k) en la muestra.

3.6 Conservación de las muestras. Las muestras para el análisis de la DBO pueden conservarse enfriándolas a 4 °C y por un tiempo no mayor a 6 h. Si el tiempo es mayor al límite, como es el caso de muestras compuestas, debe reportarse en el informe final el tiempo de almacenamiento antes de la prueba, el mismo que no deberá ser mayor a 24 h.

3.7 Inoculación. El propósito de la inoculación es introducir en la muestra una población biológica capaz de oxidar la materia orgánica.

3.7.1 En aguas en que tales microorganismos están presentes, como por ejemplo, aguas del alcantarillado, corrientes no cloradas y aguas superficiales, la inoculación no debe hacerse por ser innecesaria.

3.7.2 Cuando una muestra de agua contiene pocos microorganismos a causa de la cloración, temperatura o pH extremo, el agua de dilución debe ser inoculada.

3.7.3 Algunas muestras, como por ejemplo, aguas de desechos industriales, pueden necesitar de inoculación a causa de su contenido microbiano bajo, pero que contiene compuestos orgánicos que no son susceptibles a ser oxidados por los inóculos de aguas negras domésticas. En estos casos se requiere de inóculos que posean microorganismos adaptados para dichos compuestos orgánicos. Para esto es mejor obtener el inóculo de la corriente que recibe el agua de desecho, tomada preferiblemente de 3 km a 8 km aguas abajo del punto de descarga.

3.7.4 Si no es posible obtener el inóculo de la fuente, puede adaptarse un inóculo desarrollado en laboratorio por medio de aireación continua de una muestra abundante de agua y pequeñas inoculaciones diarias con un desecho particular sin interrupción, como suelos o aguas negras domésticas, hasta obtener el desarrollo de una población microbiana satisfactoria.

4. MÉTODO DE ENSAYO

4.1 Fundamento

4.1.1 La DBO_5 es un análisis empírico de tipo biológico que mide el oxígeno molecular utilizado por los microorganismos para la degradación de la materia orgánica al cabo de un período de incubación de 5 d. La muestra de agua o en una dilución apropiada es incubada por 5 d a 20°C en la oscuridad. El progreso de la descomposición o la estabilización de la materia orgánica en el agua se refleja en un lento agotamiento del oxígeno disuelto durante el período de incubación, es decir, que la DBO está satisfecha.

(Continúa)

4.2 Equipos

4.2.1 Frasco de DBO (winkler) de 250 cm³ a 300 cm³ de capacidad.

4.2.2 Incubadora de aire con control termostático a 20 °C ± 1°C.

4.2.3 Los necesarios para la determinación de OD (NTE INEN 1106). Se debe evitar completamente la luz para prevenir la formación de OD en la muestra por incremento de algas.

4.3 Reactivos

4.3.1 *Agua destilada.* El agua que se use para la preparación de las soluciones y diluciones debe ser de la más alta calidad, destilada en equipo de vidrio o con refrigerante de estaño; debe contener menos de 0,01 mg/l de Cu y debe estar exenta de cloro, cloraminas, alcalinidad cáustica y sustancias orgánicas o ácidos (ver nota 1).

4.3.2 *Solución amortiguadora de fosfato.* Disolver 8,5 g de KH₂PO₄, 21,75 g de K₂HPO₄, 33,4 g de Na₂HPO₄·7H₂O y 1,7 g de NH₄Cl en unos 500 cm³ de agua destilada y aforar a 1 litro. El pH de esta solución amortiguadora debe ser 7,2 sin ajuste alguno.

4.3.3 *Solución de sulfato de magnesio.* Disolver 22,5 g de MgSO₄·7H₂O en agua destilada y aforar a 1 litro.

4.3.4 *Solución de cloruro de calcio.* Disolver 27,5 g de CaCl₂ anhidro en agua destilada y aforar a 1 litro.

4.3.5 *Solución de cloruro férrico.* Disolver 0,25 g de FeCl₃·6H₂O en agua destilada y aforar a 1 litro

4.3.6 *Solución de ácido sulfúrico 1 N.* Para neutralizar las aguas de desecho que sean básicas.

4.3.7 *Solución de hidróxido de sodio.* Para neutralizar las aguas de desecho que sean ácidas.

4.3.8 *Solución de sulfito de sodio 0,025 N.* Disolver 1,575 g de Na₂SO₃ anhidro en 1 litro de agua destilada. Esta solución no es estable, por lo que debe prepararse diariamente.

4.3.9 *Inóculo.* Se logra un inóculo patrón satisfactorio con el líquido sobrenadante de las aguas negras domésticas que previamente han sido incubadas a 20°C por 24h a 36 h. Debe usarse suficiente inóculo para que produzcan una corrección de inóculo de por lo menos 0,6 mg/L.

4.4 Procedimiento

4.4.1 *Preparación del agua de dilución.* Antes del uso, guardar el agua destilada en frascos tapados con algodón, por un tiempo suficiente para que se sature con OD, o, si el almacenamiento no es práctico, saturar el agua por agitación mecánica o por aireación con aire comprimido limpio. El agua destilada estará a 20 °C ± 1°C.

4.4.1.1 Colocar el volumen deseado de agua destilada en una botella conveniente y añadir 1 cm³ de cada solución: a) amortiguadora de fosfato, b) sulfato de magnesio, e) cloruro de calcio y d) cloruro férrico por cada litro de agua. Si el agua de dilución es guardada en el incubador, añadir la solución amortiguadora de fosfato inmediatamente antes de su uso.

NOTA 1. *Pureza de los reactivos.* Todos los reactivos utilizados en esta norma deben ser productos químicos con grado analítico.

(Continúa)

4.4.2 Inoculación. Si es necesario, se inocula el agua de dilución con el inóculo que se haya encontrado más satisfactorio para el desecho en estudio. La inoculación debe hacerse el mismo día en el que se va a usar el agua.

4.4.3 Preparación de la muestra

4.4.3.1 Muestras que contengan alcalinidad cáustica o acidez. Ajustar la temperatura de la muestra a $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$, y luego el pH entre 6 y 8, con soluciones de H_2SO_4 y NaOH de tal concentración que la cantidad de reactivo añadido no disuelva la muestra por más del 0,5 %. Usar un potenciómetro o azul de bromotimol como indicador externo. El pH del agua de dilución inoculada no debe cambiar cuando se prepare la dilución más baja de la muestra.

4.4.3.2 Muestras que contienen compuestos de cloro residual

- a) Si es posible, evitar el tomar muestras que contengan cloro residual; se puede tomar la muestra corriente arriba del proceso de cloración. En muestras en las que el contenido de cloro residual es bajo, es suficiente dejar en reposo la muestra por 1 h a 2 h, con lo que cloro se disipa y entonces se pueden preparar las diluciones de DBO, utilizando agua de dilución debidamente inoculada. En muestras en las cuales el cloro no se ha disipado en un tiempo razonablemente corto, el cloro residual debe ser eliminado por la adición de una cantidad apropiada de Na_2SO_3 .
- b) Concentraciones más altas de cloro residual deben ser eliminadas por la adición de una cantidad apropiada de Na_2SO_3 que se determina en una porción de 100 cm^3 a $1\ 000\text{ cm}^3$ de la muestra, a la cual se agregan 10 cm^3 de ácido acético 1 + 1 o H_2SO_4 1 + 50 y, a continuación, 10 cm^3 de solución de KI al 10 %, titulándose con Na_2SO_3 0,025 N hasta viraje del indicador de almidón; a un volumen conveniente de muestra se agrega la cantidad de Na_2SO_3 determinada por la prueba anterior; se mezcla, se deja reaccionar de 10 min a 20 min, luego, se toma una alícuota, y se comprueba el resultado del tratamiento. Preparar las diluciones para el DBO con agua de dilución inoculada.

4.4.3.3 Muestras que contengan otras sustancias tóxicas. Las muestras de algunos desechos industriales, como por ejemplo, los de electrodeposición de metales, necesitan con frecuencia de estudios y tratamientos especiales.

4.4.3.4 Muestras sobresaturadas con OD. Para evitar pérdidas de oxígeno en muestras que contienen más de 9 mg/L durante su incubación se debe reducir el OD al punto de saturación, llevando la muestra a una temperatura de 20°C en un frasco parcialmente lleno y agitándola vigorosamente, o bien haciendo pasar una corriente de aire comprimido.

4.4.4 Técnica de dilución. Se verifica varias diluciones de la muestra preparada para que, por incubación, se obtengan los abatimientos necesarios. Se sugieren las siguientes diluciones: 0,1 a 1,0 en 100 para desechos industriales concentrados; 1 a 5 en 100 para aguas negras crudas o sedimentadas; 5 a 25 en 100 para efluentes tratados; y, 25 a 100 en 100 para aguas fluviales contaminadas.

4.4.4.1 Se descarga el líquido cuidadosamente el agua de dilución normalizada, inoculada si es necesario, a una probeta graduada de $1\ 000\text{ cm}^3$ a $2\ 000\text{ cm}^3$ de capacidad, llenándola hasta la mitad y procurando hacer burbujas. Se agrega la muestra, cuidadosamente mezclada, en la cantidad necesaria para obtener la dilución que se desee y diluir hasta el nivel apropiado con el agua de dilución.

4.4.4.2 Se mezcla bien con un agitador de tipo de émbolo, evitando el arrastre de aire, se coloca la dilución en dos frascos para DBO, uno para incubación y el otro para la determinación del OD inicial en la mezcla; se tapa herméticamente y se incuba por 5 d a 20°C . Los frascos de DBO deben tener un sello hidráulico. Preparar diluciones, de menor concentración, en la misma forma, o bien agregando agua de dilución a la porción no usada.

(Continúa)

4.4.4.3 La técnica de dilución se simplifica mucho cuando se tienen frascos de capacidad conocida en los que se pipetea directamente los volúmenes apropiados de muestra, por medio de pipetas volumétricas de punta alargada, llenándose el frasco con suficiente agua de dilución para que se pueda insertar el tapón sin dejar burbujas.

4.4.4.4 Las diluciones mayores de 1 en 100 se deben verificar diluyendo el desecho en un matraz aforado, antes de que se agreguen a los frascos de incubación para la dilución final.

4.4.5 *Determinación del OD.* Si la muestra representa el 1 % ó más de la dilución de DBO más baja, se determina el OD en la muestra sin diluir; por lo general, se omite esta determinación en aguas negras y efluentes sedimentados, en los que se conoce que el OD es prácticamente nulo. Con muestras que tengan una demanda inmediata de oxígeno, se debe usar un OD inicial calculado, puesto que tal demanda representa una carga para la corriente receptora.

4.4.6 *Incubación*

4.4.6.1 Para evitar el ingreso de aire a la muestra durante la incubación, es recomendable usar frascos DBO con sello hidráulico, si no se cuenta con estos, se deben colocar los frascos invertidos dentro de un baño con agua. Se puede, también, colocar papel o una copa de plástico o papel aluminio sobre la boca de la botella para reducir la evaporación del agua durante la incubación.

4.4.6.2 El testigo de agua de dilución y las muestras diluidas se incuban por 5 d a 20 °C, evitando completamente el contacto con la luz para prevenir la producción fotosintética de OD. Al finalizar este período se determina el OD en las muestras incubadas y en el testigo, aplicando la modificación, al nitrato, del método de Winkler, aunque puede ser necesario aplicar otras modificaciones en casos especiales. Se consideran de mayor confianza aquellas diluciones que presentan un OD residual mínimo de 1 mg/L y un abatimiento de 2 mg/L, cuando menos.

4.4.7 *Corrección por el inóculo.* Si se ha inoculado el agua de dilución, se determina la disminución del contenido de oxígeno del inóculo llevando una serie, por separado, de diluciones del inóculo y seleccionando aquellas que en 5 d conduzcan a una disminución del 40 % al 70 % del oxígeno del inóculo. Uno de estos abatimientos se usa para calcular la corrección debida a la pequeña cantidad de inóculo en el agua de dilución. No se emplea el testigo inoculado para la corrección por el inóculo porque el testigo de agua de dilución inoculada, incubado por 5 d, está sujeto a una oxidación errática debida a la muy alta dilución del inóculo que no es característica de la muestra inoculada.

4.4.8 *Control del agua de dilución.* Llenar dos frascos para DBO con el agua de dilución sin inocular. Uno de ellos se tapa y se incuba, mientras que en el otro se determina el OD antes de la incubación. Los resultados del OD en estos dos frascos se usan como una comprobación tosca de la calidad del agua de dilución sin inoculación. El abatimiento que se obtenga no se debe aplicar para corregir el testigo, y dicho abatimiento no debe ser mayor de 0,2 mg/L y, de preferencia, de 0,1 mg/L.

4.4.9 *Comprobación con glucosa-ácido glutámico*

4.4.9.1 La prueba de la DBO es un procedimiento de ensayo "in vivo" y, en consecuencia, los resultados que se obtengan serán afectados por la presencia de sustancias tóxicas o por el empleo de un inóculo impropio.

4.4.9.2 La experiencia ha demostrado que las aguas destiladas se encuentran a menudo contaminadas con sustancias tóxicas, más frecuentemente con cobre, y que algunos inóculos de aguas negras son relativamente inactivos; por ende, los resultados que se obtienen son bajos.

4.4.9.3 Periódicamente se deben comprobar tanto la calidad del agua de dilución, como la efectividad del inóculo y la técnica del químico, usando compuestos orgánicos puros de los que se conoce su DBO o en los que se puede determinar. Si en un desecho determinado se ha identificado debidamente un compuesto orgánico particular, éste puede servir muy bien para controlar el inóculo que se use.

(Continúa)

4.4.9.4 Para el mismo propósito se han sugerido varios compuestos orgánicos, como la glucosa y el ácido glutámico, y para trabajos generales con la DBO tiene ciertas ventajas una mezcla de estos (150 mg/L de cada uno). Se debe comprender que la glucosa tiene una velocidad de oxidación excepcionalmente alta y variable con inóculos relativamente simples; cuando se usa el ácido glutámico se estabiliza la velocidad de oxidación y es similar a la que se obtiene con muchos desechos municipales (velocidad exponencial 0,16 – 0,19).

4.4.9.5 En casos excepcionales, para comprobar la eficacia de un inóculo particular, la mejor selección puede ser un compuesto determinado de un desecho particular. Para comprobar el agua de dilución, el material del inóculo y la técnica del analista, se prepara una solución patrón que contenga 150 mg/L de glucosa y 150 mg/L de ácido glutámico, ambos de calidad analítica y secados previamente a 103 °C por 1 h.

4.4.9.6 Se pipetea 5,0 cm³ de esta solución en frascos calibrados de incubación, se llenan con el agua de dilución inoculada y se incuba, con el control de inóculo, a 20 °C por 5 d. Partiendo de la base de un patrón primario mixto, que contenga 150 mg/L de cada una de las sustancias glucosa y ácido glutámico, la DBO en 5 d varía en magnitud según el tipo de inóculo, como se muestra en la tabla 1.

TABLA 1. Efecto del tipo y calidad del inóculo en los resultados de la DBO

Tipo de Inóculo	Corrección por inóculo en 5 d mg/L	DBO media en 5 d mg/L	Desviación normal mg/L
Aguas negras frescas sedimentadas	0,6	218	± 11
Aguas negras añejas sedimentadas	0,6	207	± 8
Agua del río	0,55 – 0,22	224 - 242	± 7,13
Efluentes de lodos activados	0,07 – 0,68	221	± 13
Efluentes de filtros rociadores	0,2 – 0,4	225	± 8

4.4.9.7 Excepto en los casos de aguas fluviales tratadas y de efluentes tratados, un valor bajo de la corrección por el inóculo da por resultado una desviación normal apreciablemente más alta. Se debe comprobar cada lote de inóculo para determinar cuál es la cantidad necesaria para obtener la mayor precisión. Si los resultados difieren apreciablemente de los que se muestran en el cuadro 1, es dudosa la calidad de la técnica operatoria.

4.5 Cálculos

4.5.1 Cuando el agua de dilución no ha sido inoculada, el DBO se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$DBO, \text{mg/l} = \frac{D_1 - D_2}{P}$$

4.5.2 Cuando el agua de dilución ha sido inoculada, el DBO se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$DBO, \text{mg/f} = \frac{(D_1 - D_2) - (B_1 - B_2) f}{P}$$

(Continúa)

En donde:

- D_1 = OD de la muestra diluida inmediatamente después de la preparación, mg/L.
- D_2 = DO de la muestra diluida después de 5 d de incubación a 20°C, mg/L.
- P = Alícuota de la muestra usada en el análisis.
- B_1 = OD del inóculo control antes de la incubación, mg/L.
- B_2 = OD del inóculo después de la incubación, mg/L.
- f = Relación de inóculo en la muestra con el inóculo en el control = (% de inóculo en D_1) / (% de inóculo B_1).

4.6 Errores del método

4.6.1 La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder el 5 % del promedio de ambos valores; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

4.7 Informe de resultados

4.7.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los resultados de la determinación de mg/L de DBO.

4.7.2 Deben indicarse el resultado obtenido y cualquier condición no especificada en esta norma o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

4.7.3 Deben incluirse todos los datos necesarios para la completa identificación de la muestra.

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1106 *Aguas. Determinación de oxígeno disuelto (OD).*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 5210. *Biochemical Oxygen Demand*. 22nd edition. Baltimore, 2012.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 1202 Primera revisión	TÍTULO: AGUAS. DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO₅)	Código: AL 01.06-321
--	---	---------------------------------------

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1985-04-19 Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo Ministerial No. 557 de 1985-07-31 publicado en el Registro Oficial No. 263 de 1985-09-03 Fecha de iniciación del estudio (consultoría): 2012-08-06
--	--

Fechas de consulta pública: de 2012-12-03 a 2013-01-02

Subcomité Técnico:

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación:

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

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: ♦6 Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA a VOLUNTARIA**, según Resolución de Consejo Directivo de 1998-01-08 y oficializada mediante Acuerdo Ministerial No. 03 612 de 2003-12-22, publicado en el Registro Oficial No. 248 del 2004-01-09

Esta NTE INEN 1202:2013 (Primera revisión), reemplaza a la NTE INEN 1202:1985

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

Oficializada como: Voluntaria
Registro Oficial No. 19 de 2013-06-20

Por Resolución No. 13116 de 2013-05-16

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
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gob.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gob.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gob.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gob.ec
URL: www.inen.gob.ec