

## **Anexo técnico n.º 5: Entrega de muestras geológicas a la Litoteca Nacional Tierra de Paz**

**Servicio Geológico Colombiano - Banco de Información Petrolera**

**Piedecuesta, Mayo de 2021**

## Tabla de Contenido

<b>5.1</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>5</b>
<b>5.2</b>	<b>Alcance</b> .....	<b>6</b>
<b>5.3</b>	<b>Entrega de muestras geológicas a la Litoteca Nacional del Servicio Geológico Colombiano</b> .....	<b>7</b>
5.3.1	<i>Lugar de entrega</i> .....	7
<b>5.4</b>	<b>Glosario</b> .....	<b>9</b>
<b>5.5</b>	<b>Entrega de muestras geológicas y demás productos a la Litoteca Nacional</b>	<b>12</b>
5.5.1	<i>Tipos de muestra</i> .....	12
5.5.2	<i>Muestras de rocas de subsuelo</i> .....	12
5.5.2.1	Corazones convencionales. ....	12
5.5.2.2	Corazones con diámetro inferior a 3 pulgadas. ....	18
5.5.2.4	Corazones de pared (SWC). ....	20
5.5.2.5	Núcleos del fondo marino tomados con pistón.....	21
5.5.2.6	Ripios o muestras de zanja seca. ....	22
5.5.2.7	Ripios o muestras de zanja húmeda.....	23
5.5.2.8	Muestras para dataciones. ....	24
5.5.2.9	Tapones O Plugs. ....	25
5.5.2.10	Secciones delgadas.....	26
5.5.2.11	Placas bioestratigráficas o testigos de dataciones.....	27
5.5.2.12	Residuos. ....	28
5.5.2.13	Fluidos.....	28
<b>5.6</b>	<b>Tipos de empaques</b> .....	<b>30</b>
5.6.1	<i>Cajas azules</i> .....	30
5.6.1.1	Identificador del tope y base de la roca o muestra en caja estándar.....	32
5.6.1.2	Guías o soportes semicirculares para las muestras de roca. ....	32
5.6.1.3	Guías para ajuste tapa-fondo. ....	33
5.6.1.4	Vena de refuerzo perimetral tapa.....	33
5.6.1.5	Venas de refuerzo fondo. ....	34
5.6.2	<i>Cajetillas plásticas</i> .....	34
5.6.2.1	Especificaciones técnicas cajetillas plásticas ..... 34	34
5.6.2.2	Requisitos generales de fabricación ..... 35	35
5.6.2.3	Diseño ..... 35	35
5.6.2.4	Peso ..... 38	38
5.6.2.5	Materiales..... 39	39
5.6.2.6	Capacidad ..... 39	39
5.6.2.7	Tecnología de Fabricación ..... 40	40
5.6.2.8	Sistema De Manifold Caliente y Puntos De Inyección ..... 40	40
5.6.2.9	Sistema Colada Fría ..... 41	41
5.6.2.10	Empaque y Entrega ..... 41	41
5.6.3	<i>Cajas porta placas</i> .....	41
<b>5.7</b>	<b>Procedimiento para la recepción y verificación de las muestras entregadas a la Litoteca Nacional</b> .....	<b>43</b>
5.7.1	<i>Plazos de entrega de la información y tratamiento de residuos de muestras</i> . 43	43
5.7.2	<i>Recepción de muestras y fluidos</i> ..... 44	44
5.7.3	<i>Constancia de entrega de las muestras</i> ..... 44	44
5.7.4	<i>Muestras en custodia</i> ..... 45	45
<b>5.8</b>	<b>Bibliografía</b> .....	<b>46</b>

## Lista de tablas

Tabla 1. Formato-01. Muestras de roca de superficie. ....	12
Tabla 2. Formato-02. Entrega de corazones convencionales. ....	15
Tabla 3. Formato-03. entrega de corazones de pared (SWC). ....	21
Tabla 4. Formato-04. Entrega de núcleos marinos. ....	22
Tabla 5. Formato-05. Entrega de muestras de zanja. ....	23
Tabla 6. Formato-06. Entrega de muestras de dataciones. ....	25
Tabla 7. Formato-07. Entrega de tapones (Plugs). ....	26
Tabla 8. Formato 08. Entrega de secciones delgadas. ....	27
Tabla 9. Formato-09. Entrega de placas bioestratigráficas o testigos de dataciones. ...	27
Tabla 10. Formato-10. Entrega de residuos. ....	28
Tabla 11. Formato-11. Entrega de fluidos. ....	29
Tabla 12. Especificaciones de la caja estándar azul. ....	34
Tabla 13. Dimensiones cajetilla pequeña (mm) ....	35
Tabla 14. Dimensiones cajetilla mediana (mm) ....	36
Tabla 15. Dimensiones cajetilla grande (mm) ....	37
Tabla 16. Peso de la cajetilla pequeña. ....	38
Tabla 17. Peso de la cajetilla mediana ....	39
Tabla 18. Peso de la cajetilla grande. ....	39
Tabla 19. Requisito Material Cajetillas ....	39
Tabla 20. Requisito material tapa cajetillas ....	39
Tabla 21. Capacidad cajetilla ....	39
Tabla 22. <i>Manifold y puntos de inyección necesarias por molde BASE CAJETILLA</i> ....	40
Tabla 23. Sistemas para tapas de las cajetillas ....	41
Tabla 24. Distribución cajetillas por caja ....	41
Tabla 25. Cajas porta muestras de secciones delgadas y bioestratigráficas. ....	41

## Lista de figuras

Figura 1. Corte de corazones convencionales para entrega a la Litoteca Nacional.....	15
Figura 2. Las secciones de corazón se deben cortar máximo a 3 Ft, eliminando sobrantes de resina.....	15
Figura 3. Realizar preservación donde este el pie exacto, evitando dividir pies.....	16
Figura 4. Detalle marcación de corazones y canaletas o mangas de aluminio. ....	16
Figura 5. Marcación cajas con muestras de corazón.....	16
Figura 6. Muestra contaminada con pegamento.....	17
Figura 7. Datos mínimos en plantilla de fotografía, intervalo de roca silueteado. ....	17
Figura 8. Ejemplo codificación para el nombre de las imágenes en luz natural y ultravioleta. ....	17
Figura 9. Preservación con vinipel, aluminio y parafina.....	18
Figura 10. Marcación cajetillas con muestras de SWC.....	20
Figura 11. Marcación cajas con muestras de zanja seca. ....	23
Figura 12. Marcación cajas con muestras de zanja húmeda.....	24
Figura 13. Marcación cajas con muestras de zanja húmeda datación.....	25
Figura 14. Marcación cajetilla con muestras de PLUG.....	26
Figura 15. Marcación frascos con muestras de fluidos.....	29
Figura 16. Caja azul estándar que se entrega a la Litoteca Nacional. ....	31
Figura 17. Detalles de la Caja y tapa.....	32
Figura 18. Identificador del tope y base de la roca o muestra en caja estándar.....	32
Figura 19. Guías o soportes semicirculares para las muestras de roca. ....	33
Figura 20. Guías para ajuste tapa-fondo.....	33
Figura 21. Vena de refuerzo perimetral tapa.....	33
Figura 22. Venas de refuerzo fondo. ....	34
Figura 23. Cajetilla pequeña (mm).....	36
Figura 24. Tapa cajetilla pequeña (mm) .....	36
Figura 25. Cajetilla mediana (mm).....	37
Figura 26. Tapa Cajetilla mediana (mm) .....	37
Figura 27. Cajetilla grande (mm) .....	38
Figura 28. Tapa cajetilla grande (mm).....	38

## 5.1 Introducción

El presente anexo tiene como objetivo precisar las condiciones de entrega física a la Litoteca Nacional del material geológico recolectado durante las actividades de evaluación, exploración y producción de hidrocarburos.

Las muestras geológicas que deben ser entregadas en las instalaciones de la Litoteca Nacional está constituido por muestras de rocas y fluidos líquidos obtenidos en:

- Muestras de roca de superficie que incluye:
  - ✓ Campañas de cartografía geológica.
  - ✓ Campañas de control geológico en la adquisición de sísmica.
  - ✓ Levantamiento de columnas estratigráficas.
  
- Muestras de rocas de subsuelo que incluyen:
  - ✓ Corazones convencionales
  - ✓ Corazones con diámetro inferior a 3 pulgadas
  - ✓ Corazones de pared (SWC)
  - ✓ Ripios o muestras de zanja seca
  - ✓ Ripios o muestras de zanja húmeda
  - ✓ Muestra para dataciones
  - ✓ Tapones o plug
  - ✓ Residuos
  
- Campañas de toma de núcleos del fondo marino tomados con pistón.
- Las secciones delgadas, placas bioestratigráficas y testigos de dataciones
- Toda muestra de roca obtenida para la realización de análisis geoquímicos, dataciones, petrofísicos, geotécnicos y petrografía con propósitos de exploración y producción de hidrocarburos en el territorio nacional.
- Todas las muestras de residuos generados en los procesos de muestreo.
- Los tapones o “plugs” tomados de los corazones y muestras de superficie.
- Fluidos de las pruebas de pozo

## 5.2 Alcance

Precisar las condiciones de entrega de las muestras geológicas recolectadas durante las actividades de exploración, evaluación y producción de hidrocarburos, con el fin de ingresarlas a la Litoteca Nacional Tierra de Paz del Servicio Geológico Colombiano (SGC), según los estándares del Banco de Información Petrolera (BIP) del SGC, con el propósito de hacer fácil su entrega, ordenamiento y preservación, así como la trazabilidad de todo proceso llevado a cabo con ellas para su posterior utilización y la realización de nuevos análisis. Se entiende por *muestras geológicas* las muestras de rocas y fluidos provenientes de la superficie o el subsuelo, así como los testigos de los diferentes análisis (petrofísica, petrografía, dataciones [biocronología o radiometría], entre otros), realizados a las muestras en busca de mayor información.

### 5.3 Entrega de muestras geológicas a la Litoteca Nacional del Servicio Geológico Colombiano

El presente anexo tiene como objetivo precisar las condiciones de entrega de las muestras geológicas recolectadas durante las actividades de exploración, evaluación y producción de hidrocarburos, con el fin de ingresarlas a la Litoteca Nacional Tierra de Paz del Servicio Geológico Colombiano (SGC), según los estándares del Banco de Información Petrolera (BIP) del SGC, con el propósito de hacer fácil su entrega, ordenamiento y preservación, así como la trazabilidad de todo proceso llevado a cabo con ellas para su posterior utilización y la realización de nuevos análisis. Se entiende por muestras geológicas las muestras de rocas y fluidos provenientes de la superficie o el subsuelo, así como los testigos de los diferentes análisis (petrofísica, petrografía, dataciones [biocronología o radiometría], entre otros), realizados a las muestras en busca de mayor información.

#### 5.3.1 Lugar de entrega

Las compañías operadoras entregarán las muestras a la Litoteca Nacional Tierra de Paz del Servicio Geológico Colombiano, en la siguiente dirección:

Kilómetro 2 vía El Refugio, calle 8 norte N° 3W-60, en las instalaciones del Parque Tecnológico Guatigará de la Universidad Industrial de Santander (UIS), en la vereda Guatigará, municipio de Piedecuesta, Santander. Teléfono +(577) 6854 580, exts. 7914/7900/7910, en el horario de lunes a viernes de 7:30 a. m. a 11:30 a. m. y de 1:00 p. m. a 4:00 p. m.

Toda la información generada a partir de los análisis que se realicen a las muestras geológicas, anteriormente citadas, deberán ser entregada de forma digital en formato PDF y EXCEL (tablas con los resultados consignados en el informe) a la Litoteca Nacional, una vez finalicen los estudios respectivos de acuerdo a lo establecido en este anexo.

Los testigos de análisis realizados como tapones o plugs, secciones delgadas y placas bioestratigrafías o testigos de dataciones, entre otros, deben ser rotulados y entregados en los empaques definidos en este anexo, debidamente identificados con el nombre del pozo, bloque y profundidad. Cuando los tapones o plugs, tomados de los corazones, muestras de superficie o cualquier tipo de muestra, sean sometidos a análisis de carácter destructivo, debe entregarse un reporte de este proceso a la Litoteca Nacional.

La entrega de las muestras geológicas en las cantidades requeridas y en los empaques indicados es responsabilidad de las compañías operadoras en el marco de los compromisos contractuales con el estado colombiano. Todos los empaques deben estar en buen estado de lo contrario serán rechazados por la Litoteca Nacional. Todas las muestras geológicas deberán entregarse a la Litoteca Nacional con el debido formato diligenciado con los metadatos solicitados. Las muestras geológicas sin la identificación especificada en el presente anexo serán rechazadas y devueltas.

Durante el tiempo que dure la confidencialidad de esta información, la compañía operadora puede solicitar a la Litoteca Nacional, mediante el diligenciamiento del Formato de Solicitud de Muestras, las muestras para análisis petrofísicos, geomecánicos y de datación. En el caso en que las muestras solicitadas comprendan secciones completas del corazón, la longitud de todas las muestras solicitadas, no podrá superar el 5% de la longitud de cada corazón.

Las especificaciones de los intervalos de muestreo de pozos exploratorios, pozos de desarrollo y pozos estratigráficos, así como las demás actividades de perforación del

subsuelo, son definidas por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) en el marco de la identificación y evaluación del potencial hidrocarburífero del país, de acuerdo con los compromisos que personas jurídicas o naturales, nacionales o extranjeras, acuerden con la ANH, según los contratos, convenios y cualquier otro esquema contractual o de permisos que la ANH suscriba.

La compañía operadora es responsable del descargue del material geológico en las instalaciones de la Litoteca Nacional. Para ello, el personal debe contar con los respectivos elementos de protección personal, afiliación a ARL y demás documentos de ley. El peso máximo de almacenamiento en las cajas plásticas es de 25 kg, siguiendo los protocolos recomendados para la manipulación de cargas por una persona. Además, las condiciones de diseño de dichas cajas deben ser tales que puedan soportar este peso, sin que se deformen o colapsen, lo que podría generar problemas de almacenamiento y transporte. Es importante resaltar que todo el transporte de las muestras geológicas de este manual correrá por cuenta y riesgo de las compañías operadoras hasta su entrega final en la Litoteca Nacional.



## 5.4 Glosario

Para efectos del presente manual de entrega de muestras de rocas y fluidos a la Litoteca Nacional, se deben tener en cuenta las siguientes definiciones:

**API RP40:** Norma sobre las prácticas recomendadas en los análisis de muestras de corazones de roca. Se encuentra en Colin McPhee, Jules Reed e Izaskun Zubizarreta, Core analysis: A best practice guide. Elsevier, 2015, p. 7.

**Cajas plásticas azules estándar:** Cajas plásticas (base y tapa) inyectadas de polietileno de alta densidad (PEAD), de color azul Pantone 2945C, utilizadas para conservar y almacenar muestras litológicas.

**Conservación de muestras:** Proceso rutinario de la Litoteca Nacional consistente en remarcar y reempacar las muestras de rocas, cuyos empaques y marcaciones presenten algún tipo de deterioro que pueda afectar su utilización en el futuro.

**Corazón preservado:** Un núcleo que se ha conservado en el mismo estado, tal como se sacó a la superficie. El término implica que el núcleo ha estado almacenado por un período antes del análisis. El objetivo de la conservación es mantener el núcleo original, con su distribución de fluidos, humedad e integridad mecánica.

**Corazón, core o núcleo de perforación:** Muestra cilíndrica de roca recuperada a partir de perforaciones realizadas en el subsuelo, que se utiliza para adelantar análisis básicos y especiales. En el sector petrolero generalmente se obtienen corazones con diámetros de 1 a 5 pulgadas.

**Corazones de pared (SWC):** Muestras de núcleo tomadas en las paredes del pozo mediante la percusión o perforación mecánica.

**Custodia:** Servicio de guarda de muestras litológicas de terceros en la Litoteca Nacional.

**DICOM:** Acrónimo de Digital Imaging and Communication in Medicine. Es un estándar de transmisión de imágenes y datos. Las aplicaciones más comunes de este estándar son la visualización, almacenamiento, impresión y transmisión de las imágenes.

**Difracción de Rayos X (DRX):** Es el fenómeno físico en que se manifiesta la interacción fundamental de los rayos X con los cristales (materia ordenada). Es una de las técnicas más poderosas de análisis cualitativo y cuantitativo de fases sólidas cristalinas, tanto orgánicas como inorgánicas.

**Fluidos líquidos:** Mezcla de agua, crudo u otros compuestos que se obtienen durante las etapas de exploración y explotación en la industria de hidrocarburos.

**Foraminíferos:** Organismos unicelulares, por lo general de tamaño microscópico, que pertenecen al reino Animal, filum Protozoa (protozoos), clase Rhizópoda (rizópodos), orden Foraminífera (foraminíferos). Las formas útiles en estudios micropaleontológicos de pozos y de superficie son las que desarrollan una concha; hay conchas quitinosas (formas de agua dulce y salada), aglutinantes (incluyen pequeñas partículas extrañas, como granos de arena, escamas de peces, espículas de esponjas, pequeñas conchas, fragmentos de conchas de foraminíferos y micas, entre otros elementos), calcíticas con pared perforada o no perforada. La gran mayoría de los foraminíferos son organismos marinos; unas pocas formas prefieren aguas salobres o dulces, en las que a menudo se encuentran solo unas pocas especies. La mayoría de los foraminíferos son de vida bentónica. Las especies planctónicas suelen vivir en las capas altas de la columna de agua, en la zona fótica.

**Microscopía electrónica:** Técnica cuyo objetivo primario es acceder a detalles inaccesibles para un microscopio óptico. Esto se logra mediante la dispersión o el desvío de los electrones. En microscopía electrónica se usan electrones en lugar de luz visible para formar imágenes de objetos diminutos, debido a que la longitud de onda de los electrones es mucho menor que la de los fotones visibles utilizados en el microscopio óptico.

**Muestra de roca consolidada:** Muestra compacta de roca ígnea, metamórfica o sedimentaria que no puede desintegrarse de manera manual.

**Muestra de roca inconsolidada:** Muestra de roca ígnea, metamórfica o sedimentaria que no es compacta y que puede desintegrarse de manera manual.

**Nanofósiles:** Forma orgánica de 2 a 50 micrómetros, visible a través de microscopía óptica. Un ejemplo son los cocolitos conformados por diminutas placas de calcita producidas por algas marinas unicelulares de cocolitofóridos. Los fósiles de cocolitos, junto con diminutos cuerpos de calcita de origen orgánico, pero por lo demás de origen desconocido, llamados nanolitos por algunos, constituyen los nanofósiles calcáreos. Estos han probado ser extremadamente útiles para la bioestratigrafía de sedimentos marinos desde el Jurásico hasta el Pleistoceno; para su análisis se requiere de un microscopio petrográfico, con oculares de x10 o x12,5, con objetivos x40 o x100; requieren aceite de inmersión, equipo de polarización o con fases de contraste.

**Palinología:** Estudia las esporas y los granos de polen, los dinoflagelados y cualquier palinomorfo actual o fósil. Son elementos estudiados de origen orgánico, pero cuando los palinólogos describen ciertas variedades como “orgánicas”, no se refieren al origen, sino a la composición química. Los constituyentes orgánicos polimerizados de los palinomorfos son muy durables y casi indestructibles, excepto por oxidación. La palinología es, por lo tanto, una rama de la micropaleontología, basada en la naturaleza química común de ciertos microfósiles que reaccionan de la misma manera ante los agentes usados en la preparación y se encuentran juntos en el residuo después de la eliminación de la fase mineral del sedimento. El residuo de las palinofacies consiste de microfósiles de palinomorfos y nanofósiles-esporas, polen y otros residuos de plantas y microorganismos, materia orgánica amorfa derivada de la destrucción parcial de los constituyentes de varias células.

**Piston core:** También llamado core de gravedad, es un instrumento utilizado para tomar muestras del fondo marino. De modo particular el piston core permite obtener muestras de hasta 6 metros bajo el fondo, que son analizadas en el laboratorio, con el fin de detectar la presencia de gas metano y comprobar su origen, entre otras cosas.

**Placa bioestratigráfica o testigo de datación:** Muestras o preparación que se dejan como registro y permiten hacer repetible la investigación o el estudio del contenido micropaleontológico de una roca, ya sea terrestre (polen, esporas, etc) o marina (diatomeas, foraminíferos, radiolarios, nanofósiles, ostrácodos, pterópodos, briozoos, entre otros), microfósiles con los cuales es posible determinar edades, paleoecología, ambiente de sedimentación de una formación, roca fuente o reservorio de interés.

**Protocolos de tomografía computarizada:** Pautas para una correcta calibración, adquisición y manipulación de datos, con el objeto de lograr la caracterización estática de muestras geológicas.

**Reflectancia de la vitrinita:** La vitrinita es un compuesto orgánico reconocido originalmente en el carbono mineral que proviene de la transformación de la materia orgánica vegetal. Se utiliza para determinar si se han generado hidrocarburos o si las

rocas podrán ser generadoras eficaces. Está conformada por fragmentos humificados/gelificados de maderas con presencia de láminas aromáticas grandes. El poder reflector es la cantidad de luz que refleja este compuesto en condiciones estandarizadas. En otras palabras, la reflectancia de la vitrinita consiste en la medida de los fragmentos leñosos dispersos (vitrinita) en la roca sedimentaria. Cuando aumenta el grado de alteración térmica, la fracción de luz incidente reflejada también aumenta.

**Registro core gamma spectral:** Servicio técnico especializado que consiste en medir la radiación natural de las muestras de roca en concentraciones de torio, uranio y potasio. La medición de las emisiones de rayos gamma en las muestras de rocas permite correlacionar formaciones, caracterizar y distinguir intervalos de rocas.

**Residuos:** Sobrantes de muestras de rocas que se generan en actividades de muestreo, análisis de laboratorio y procesos de conservación de muestras.

**Sección delgada:** Corte de roca pulida de hasta Treinta (30) micras (0,03 mm) de espesor, para que la luz pueda pasar a través de la muestra. Estas secciones se emplean para identificar la textura y composición de la roca y reconocer rasgos que evidencien procesos de sedimentación, entre otros. Mediante el estudio de la composición se clasifica la muestra de roca. Existen varias tablas de clasificación que se utilizan según el objetivo del estudio.

**Tableta:** Pequeña porción de roca extraída de un núcleo de perforación para la obtención de una sección delgada.

**Tapones o plugs:** Muestra de forma cilíndrica tomada de un corazón o una muestra de superficie, que se utiliza para medir propiedades como porosidad y permeabilidad y realizar otros tipos de análisis.

**TOC (Carbón Orgánico Total):** El carbono orgánico total es un parámetro para medir la cantidad de materia orgánica en agua, suelo o sedimentos.

**Vinipel:** Material de polyvinyl chloride (PVC) transparente, brillante, autoadherente, no tóxico e inoloro.

**WMS (Warehouse Management System):** Software que soporta la gestión operativa relacionada con todas las actividades de almacenamiento de muestras en la Litoteca Nacional.

**Zanja húmeda (ripio de zanja húmeda):** Muestra de roca mezclada con lodo, desplazada por la broca durante el proceso de perforación. Las muestras de zanja húmeda se obtienen del lavado con agua o el disolvente adecuado de los lodos obtenidos durante la perforación del pozo. En el lavado se debe utilizar un tamiz N° 8 para retirar el caving y un tamiz N° 80 para retener la muestra. El intervalo de muestreo será el acordado con la ANH y el Ministerio de Minas y Energía.

**Zanja seca (ripio de zanja seca):** Muestra de rocas desplazadas por la broca durante el proceso de perforación, que es sometida a un proceso de secado. Las muestras de zanja seca se obtienen del lavado de los lodos de perforación y posterior secado a la sombra o en horno, siguiendo los protocolos establecidos para tal fin. El intervalo de muestreo será el acordado con la ANH y el Ministerio de Minas y Energía.

## 5.5 Entrega de muestras geológicas y demás productos a la Litoteca Nacional

### 5.5.1 Tipos de muestra

Muestras de rocas de superficie. Se trata de aquellas muestras de rocas de superficie tomadas en campañas de cartografía geológica, campañas de control geológico de adquisición sísmica, levantamiento de columnas estratigráficas, muestreos específicos para análisis geoquímicos, dataciones, petrografía y toda muestra de roca obtenida en procesos de exploración y producción de hidrocarburos en el territorio nacional.

Las muestras consolidadas de rocas deben entregarse con marcas de tope, base, orientación y código, las muestras deben identificarse utilizando un marcador industrial resistente al agua. Para su entrega a la Litoteca Nacional, las muestras deben ser empacadas de manera individual en bolsas de plástico de calibre igual o superior a 7. La bolsa plástica debe ir marcada con el código del Formato-01, el nombre del proyecto, nombre del bloque y la compañía operadora. Cada muestra debe tener por lo menos 1.300 gramos y sus dimensiones deben permitir su almacenamiento en las cajas plásticas azules estándar, donde deben venir debidamente empacadas al momento de la entrega a la Litoteca Nacional.

Las muestras inconsolidadas de rocas deben empacarse de manera individual, en cajas plásticas grandes elaboradas en policarbonato, con dimensiones 99,4 mm (ancho) x 115,0 mm (largo) x 81,2 mm (altura), con orificios en la tapa que permitan la salida de gases.

Cada caja debe ir marcada con el código del Formato-01, el nombre del proyecto, nombre del contrato, la compañía operadora y los metadatos debidamente diligenciado del Formato-01, indicados en la (Tabla 1).

Estas muestras deben entregarse a la Litoteca Nacional debidamente empacadas en las cajas plásticas azules estándar y cada muestra debe tener mínimo 1.300 gramos.

Nota. Dado el caso que una muestra supere las dimensiones que imposibilite su empaque en las cajas azules estándar de la Litoteca Nacional, deberá ser cortada en dos secciones, cada una de las cuales deberá ser marcada con tope, base, orientación y código del Formato-01.

Tabla 1. Formato-01. Muestras de roca de superficie.

LOCALIDAD		SECCIÓN	CÓDIGO	COORDENADAS				PLANCHA	UBICACIÓN EN COLUMNA	FORMACIÓN	RUMBO BUZAMIENTO	LITOLOGÍA	OBJETIVO DE LA TOMA DE LA MUESTRA
			GEOGRÁFICAS		PLANAS								
			LATITUD	LONGITUD	N	E	ORIGEN						

### 5.5.2 Muestras de rocas de subsuelo

#### 5.5.2.1 Corazones convencionales.

Los corazones con diámetros iguales o superiores a Tres (3) pulgadas, obtenidos de perforaciones, deben seguir la norma API RP 40 (1998) y cumplir las siguientes especificaciones para ser entregados a la Litoteca Nacional:

- Al 100% de la longitud de los corazones se les debe realizar el registro core gamma spectral.
- El corazón en su estado original (diámetro total), deberá ser escaneado con tomógrafos digitales de rayos x de alta resolución, de tal manera que garanticen información en dos niveles de energía que permitan diferenciar densidades absolutas y número atómico efectivo en un rango mayor a 1.500 slices por metro lineal de corazón. Dicho escaneo de rayos x, y la entrega de resultados a la litoteca, se deben realizar teniendo en cuenta el protocolo de tomografía computarizada y caracterización estática de alta resolución de muestras geológicas, desarrollado como producto intelectual del convenio n° 237 de 2017, entre la Universidad Industrial de Santander - UIS y la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH.
- A los corazones se les puede muestrear tapones o plugs horizontales y verticales de hasta 2 pulgadas de diámetro, en intervalos no inferiores a un pie. Se recomienda que dichos tapones o plugs, se muestreen antes de realizar el corte longitudinal de cada uno de los corazones.
- Los tapones o plugs, deben entregarse acompañados de una relación de análisis realizados con los respectivos resultados.
- Por lo menos el 90% de la longitud de cada corazón, debe ser dividido de manera longitudinal en dos secciones de 1/3 y 2/3 de su diámetro, con el propósito de conservar la porción de 2/3 de diámetro como muestra testigo para la Litoteca Nacional y la de 1/3 para la compañía operadora. La Litoteca Nacional está en capacidad de prestar los servicios de corte, preservación y bodegaje de los corazones tomados, si así lo requiere la compañía operadora.
- Se puede preservar hasta un 10% de la longitud de cada corazón en diámetro completo, (La roca debe ser de la zona de interés, se recomienda mínimo un (1) pie de longitud, y en buen estado, que permita la toma de muestras, se debe seleccionar usando el registro core gamma y las imágenes de la tomografía) de tal manera que se conserven las propiedades originales y de fluidos de la roca, para realizar análisis especiales durante el tiempo de desarrollo del campo. Estos corazones preservados pueden ser entregados a la Litoteca Nacional en calidad de custodia por el tiempo que dure el respectivo contrato o conservados por la operadora, con el compromiso de entregarla a la Litoteca Nacional en el estado en que se encuentren, una vez termine el contrato.
- Los corazones preservados deben entregarse en las cajas plásticas estándar de la litoteca nacional. Excepcionalmente cuando los tamaños de estas muestras no permitan su empaque en dichas cajas, definidas en el numeral 5.6.1 CAJAS AZULES, deberán entregarse debidamente empacadas en cajas plásticas con tapa de Tres (3) pies, fabricadas con polietileno de alta densidad (pead) y siguiendo los estándares definidos en el numeral 5.6.TIPO DE EMPAQUES.
- La información generada a partir de los análisis que se realicen a los intervalos preservados, deberá ser entregada a la Litoteca Nacional una vez finalicen los estudios respectivos. En cualquier momento, la Litoteca Nacional podrá revisar las condiciones de almacenamiento de los intervalos preservados y hacer al operador recomendaciones al respecto. En caso que el operador no esté de acuerdo con las recomendaciones de almacenamiento impartidas por la Litoteca Nacional, deberá hacer entrega de los intervalos preservados en calidad de custodia a la Litoteca Nacional.
- Una vez termine el contrato, por cualquier circunstancia, la compañía operadora deberá hacer entrega oficial a la Litoteca Nacional de las muestras preservadas que conserve en su poder o permanezcan en la Litoteca Nacional en calidad de custodia.

La sección longitudinal 2/3 del corazón que se entregará a la Litoteca Nacional (Figura 1), debe preservarse siguiendo las prácticas y los estándares de la norma técnica API RP 40 1998 “Recommended Practices for Core Analysis”, de la siguiente manera:

- Cada sección debe tener máximo de Tres (3) pies de longitud (Figura 2), el corte de estas secciones se debe realizar donde esté el pie exacto, evitando hacer los cortes en fracciones de pie (Figura 3). La sección debe descansar en canaletas de PVC o en mangas de aluminio, que cubran y soporten la totalidad de la roca, con cinta en los extremos para evitar la pérdida de muestra.
- La canaleta o manga de aluminio debe tener marcadas al lado izquierdo las líneas de orientación tope-base (Norma API RP 40 1998) y la profundidad pie a pie, y por el lado derecho, el nombre de pozo, número de core y tubo; asegurando la orientación y secuencia del núcleo (Figura 4).
- Sobre la roca al lado izquierdo, se debe etiquetar la profundidad pie a pie, impresa sobre un rótulo adhesivo de tamaño 0.8 mm x 25 mm. Para colocar el rótulo se debe aplicar una capa de barniz sobre la roca, después de pegado el rótulo se debe cubrir con una capa de barniz (Figura 4).
- Los bordes de las canaletas de PVC o de las mangas de aluminio, deben estar limados evitando el corte o laceraciones al personal que lo manipula.
- Finalmente, la sección debe recubrirse con vinipel y ser almacenadas en cajas plásticas estándar de la Litoteca Nacional, teniendo la precaución de no compartir cajas con cores diferentes; así estos sean consecutivos en profundidad.
- Las cajas deben ir marcadas con la siguiente información: nombre del pozo, Intervalo tope - base, número del core, número de las cajas por core, sección (FD, 2/3, 1/3, 1/2 según corresponda) y número total de cajas (Figura 5).
- La sección 2/3 del corazón debe ser fotografiada pie a pie con luz blanca y ultravioleta respectivamente identificada.
- Para el proceso de fotografía de los corazones pie a pie en luz natural (LN) y ultravioleta (UV), el corazón debe encontrarse limpio y libre de residuos generados en el proceso de corte, toma de plugs, sin pegamento de cinta utilizada en la marcación pie a pie (Figura 6). La edición de las imágenes debe incluir un silueteado o perfilamiento (Luz natural, luz Ultravioleta en la misma plantilla) del intervalo de roca sobre una plantilla que deberá contener como mínimo los siguientes datos: nombre de pozo, número de core, intervalo tope y base, y espacio para observaciones importantes del intervalo fotografiado (Figura 7). La denominación de la imagen (LN y UV) se graba de acuerdo a la siguiente codificación en el nombre: UWI\_Core#\_Profundidad\_1Ft. Formato (PSD, TIFF, JPG, etc.) siendo el UWI generado por el EPIS como se evidencia en la (Figura 8).

La entrega del pozo debe acompañarse de una carta remisoría en papel membretado de la compañía operadora, con copias digitales de las fotografías tomadas con luz blanca y luz ultravioleta, en formato PDS, TIFF y JPG (alta resolución, mínimo 300 ppp), de los resultados de la toma del registro core gamma spectral en formato LAS (Log ASCII Standard), de un disco duro con resultados de la tomografía teniendo en cuenta el protocolo de tomografía computarizada y caracterización estática de alta resolución de muestras geológicas, desarrollado como producto intelectual del convenio n° 237 de 2017, entre la Universidad Industrial de Santander- UIS y la Agencia Nacional de Hidrocarburos -ANH, del formato-02 debidamente diligenciado y los informes asociados a la perforación del pozo (Informe final de geología e ingeniería; Informe de análisis de corazones convencionales; Informe de análisis de corazones de pared; e Informe de análisis de muestras de zanja) y del uwi generado por el BIP (EPIS) para dicho pozo y los metadatos debidamente diligenciado del Formato-02, indicados en la (Tabla 2).

Durante el tiempo que dure la confidencialidad de esta información, la compañía operadora puede solicitar a la Litoteca Nacional, mediante el diligenciamiento del formato

de solicitud de muestras, muestras para análisis petrofísicos, geomecánicos y de datación. En caso que las muestras solicitadas comprendan secciones completas del corazón, la longitud de todas las muestras solicitadas no podrá superar el 5% de la longitud de cada corazón.

Tabla 2. Formato-02. Entrega de corazones convencionales.

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO		ENTREGA DE CORAZONES CONVENCIONALES				El futuro es de todos Minenergía	
BLOQUE _____		TIPO DE CONTRATO _____					
CUENCA _____							
POZO _____		OPERADOR _____		CORAZONADOR _____			
COORDENADAS		LATITUD _____		NORTE _____		ORIGEN _____	
		LONGITUD _____		ESTE _____		FECHA _____	
CORE	CAJA	TOPE	INTERVALO NETO	DIAMETRO	FORMACIÓN	% DE RECUPERACIÓN	

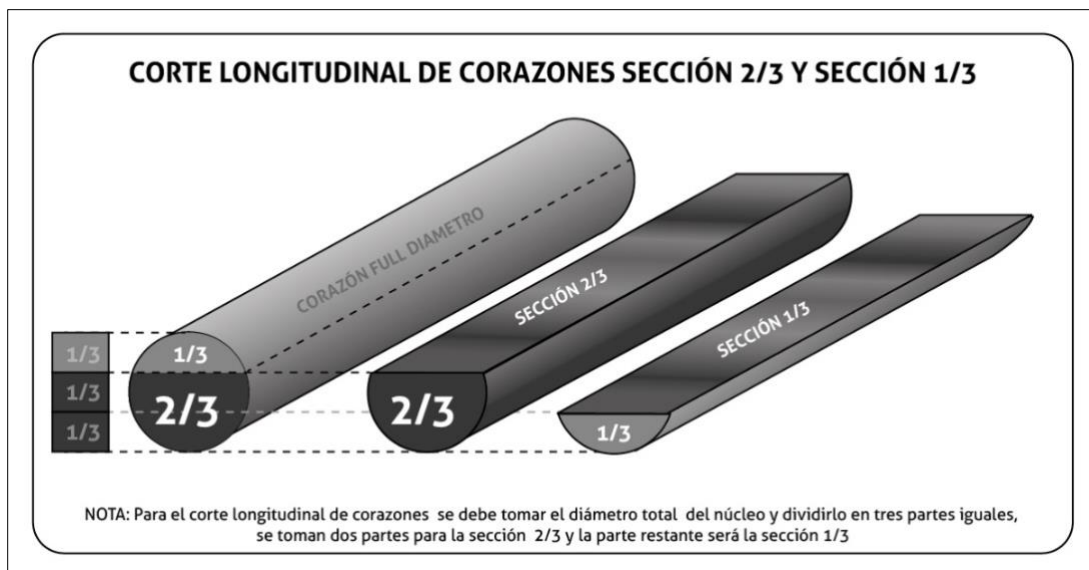


Figura 1. Corte de corazones convencionales para entrega a la Litoteca Nacional.

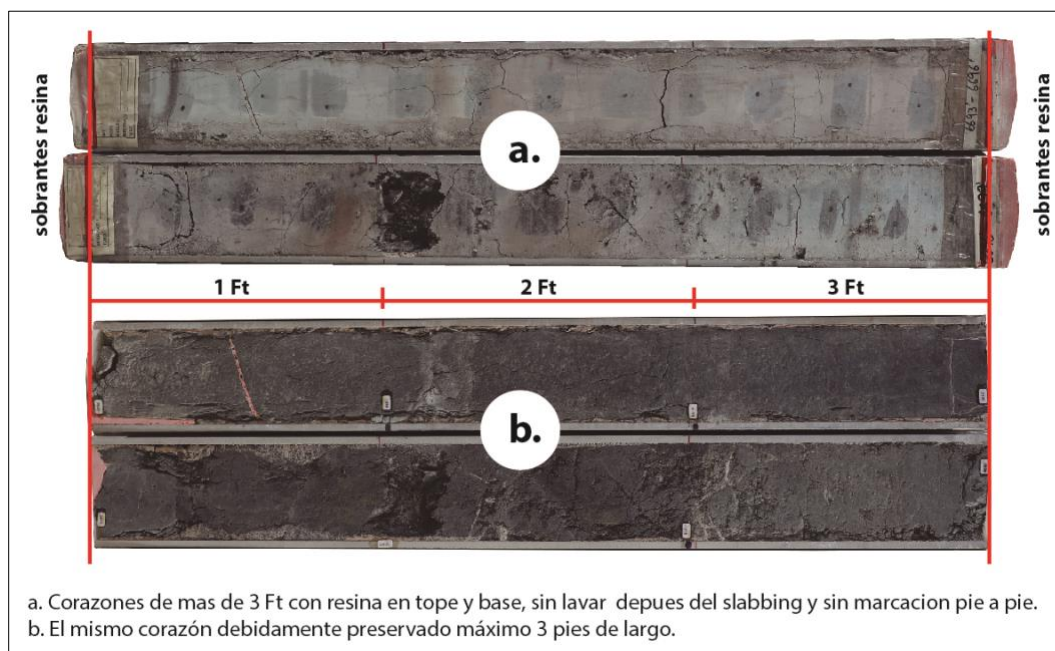


Figura 2. Las secciones de corazón se deben cortar máximo a 3 Ft, eliminando sobrantes de resina.

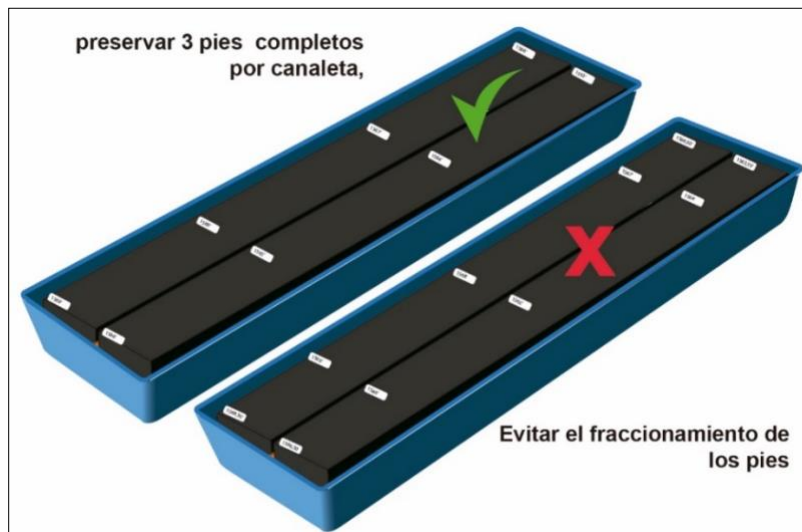


Figura 3. Realizar preservación donde este el pie exacto, evitando dividir pies.



Figura 4. Detalle marcación de corazones y canaletas o mangas de aluminio.

**ETIQUETA MUESTRAS DE CORAZÓN**

Intervalo Tope y Base.      Número del core.

Nombre del pozo.      Cantidad cajas por core.


**ABC-123**

**1374'- 1380'**

**CORE: 1**      **CAJA: 1 DE 4**

**SECCION: 2/3**      **TOTAL CAJAS: 167**

Sección: 2/3, 1/3 ó FD (Full Diametro).      Total cajas del pozo.



**ECA-1000**  
1374'- 1380'  
CORE: 1      CAJA: 1 DE 4  
SECCION: 2/3      TOTAL CAJAS: 167

Tamaño: 10 Cm x 4 Cm.  
Pegar al lado inferior izquierdo de la caja.

Figura 5. Marcación cajas con muestras de corazón.





Fotografía en luz natural contaminada con pegamento de cinta de enmascarar utilizada para marcar la profundidad.

Fotografía en luz ultravioleta contaminada con pegamento de cinta de enmascarar utilizada para marcar la profundidad.

Figura 6. Muestra contaminada con pegamento.

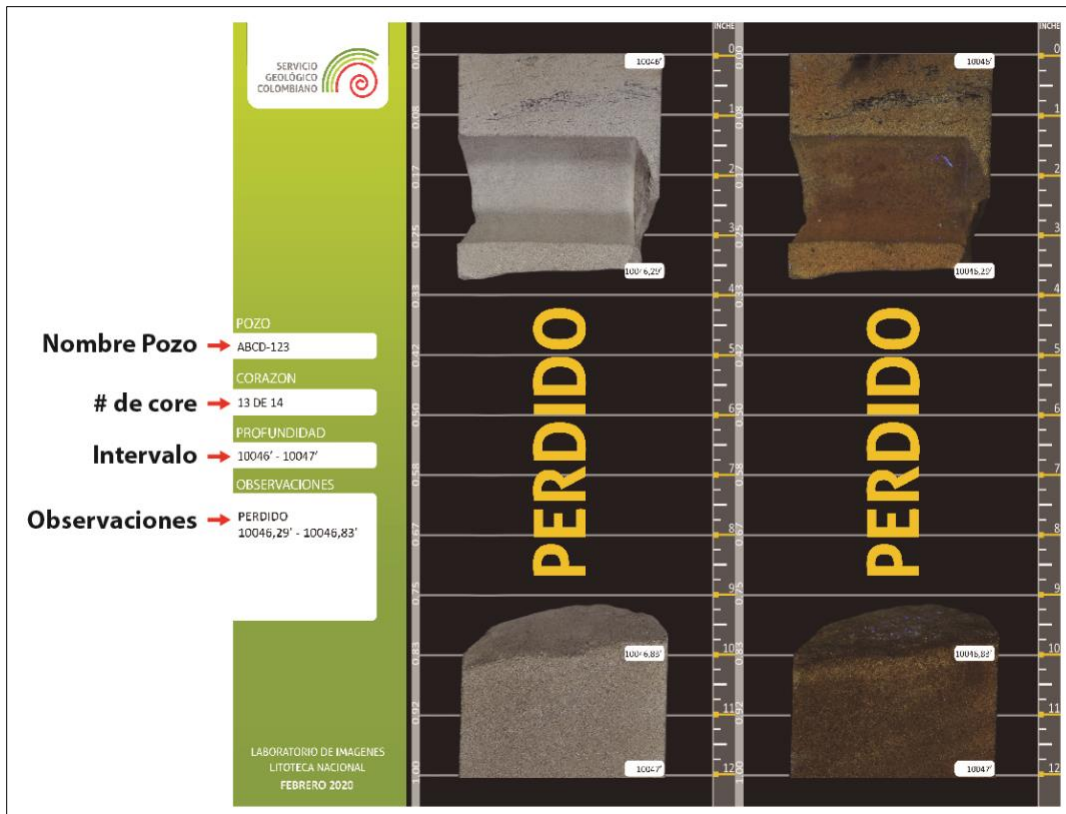


Figura 7. Datos mínimos en plantilla de fotografía, intervalo de roca silueteado.



Figura 8. Ejemplo codificación para el nombre de las imágenes en luz natural y ultravioleta.

### 5.5.2.2 Corazones con diámetro inferior a 3 pulgadas.

Los corazones cuyo diámetro sea inferior a Tres (3) pulgadas, obtenidos de perforaciones, deben seguir la norma API RP 40 (1998) y cumplir las siguientes especificaciones para ser entregados a la Litoteca Nacional:

- Al 100% de la longitud de los corazones se les debe realizar el registro core gamma spectral.
- El corazón en su estado original (diámetro total), deberá ser escaneado con tomógrafos digitales de rayos x de alta resolución, de tal manera que garanticen información en dos niveles de energía que permitan diferenciar densidades absolutas y número atómico efectivo en un rango mayor a 1.500 slices por metro lineal de corazón. Dicho escaneo de rayos x, y la entrega de resultados a la litoteca, se deben realizar teniendo en cuenta el protocolo de tomografía computarizada y caracterización estática de alta resolución de muestras geológicas, desarrollado como producto intelectual del convenio n° 237 de 2017, entre la Universidad Industrial de Santander y la Agencia Nacional de Hidrocarburos.
- A los corazones se les puede muestrear tapones o plugs horizontales y verticales de hasta 2 pulgadas de diámetro, en intervalos no inferiores a un pie. Se recomienda que dichos tapones o plugs, se muestreen antes de realizar el corte longitudinal de cada uno de los corazones.
- Los tapones o plugs, deben entregarse acompañados de una relación de análisis realizados con los respectivos resultados.
- Si la compañía operadora requiere, puede dividir el núcleo en dos secciones longitudinales iguales es decir a 1/2, una para ser entregada a la litoteca y la otra para la compañía operadora, la litoteca nacional está en capacidad de prestar los servicios de corte, preservación y bodegaje de los corazones tomados, si así lo requiere la compañía operadora.
- En caso que exista un intervalo de interés para realizar análisis de saturación de fluidos esta muestra debe ser recubierta de la siguiente manera; colocar tres capas como mínimo de cada material, alternadas así: primero recubrir con una capa de vinipel, luego se coloca una capa de papel aluminio, posteriormente cubrir con parafina siliconada y así disminuir la alteración de los fluidos de la muestra, como se evidencia en la (Figura 9).



Figura 9. Preservación con vinipel, aluminio y parafina.

- Se recomienda preservar una fracción de roca en buen estado, que permita la toma de muestras, se debe seleccionar usando el registro core gamma y las imágenes de la tomografía), estos corazones preservados pueden ser entregados a la Litoteca Nacional en calidad de custodia por el tiempo que dure el respectivo

- contrato o conservados por la operadora, con el compromiso de entregarla a la Litoteca Nacional en el estado en que se encuentren, una vez termine el contrato.
- Los corazones preservados deben entregarse en las cajas plásticas estándar de la Litoteca Nacional.
  - La información generada a partir de los análisis que se realicen a los intervalos preservados, deberá ser entregada a la Litoteca Nacional una vez finalicen los estudios respectivos. En cualquier momento, la Litoteca Nacional podrá revisar las condiciones de almacenamiento de los intervalos preservados y hacer al operador recomendaciones al respecto. En caso que el operador no esté de acuerdo con las recomendaciones de almacenamiento impartidas por la Litoteca Nacional, deberá hacer entrega de los intervalos preservados en calidad de custodia a la Litoteca Nacional.
  - Una vez termine el contrato, por cualquier circunstancia, la compañía operadora deberá hacer entrega oficial a la Litoteca Nacional de las muestras preservadas que conserve en su poder o permanezcan en la Litoteca Nacional en calidad de custodia.

La sección de diámetro total o la dividida longitudinal a 1/2 del corazón que se entregará a la Litoteca Nacional, debe preservarse siguiendo las prácticas y los estándares de la norma técnica API RP 40, de la siguiente manera:

- Cada sección debe tener máximo tres (3) pies de longitud (Figura 2), el corte de estas secciones se debe realizar donde esté el pie exacto, evitando hacer los cortes en fracciones de pie (Figura 3).
- La sección cortada a 1/2 debe descansar en canaletas de PVC o en mangas de aluminio, que cubran y soporten la totalidad de la roca, con cinta en los extremos para evitar la pérdida de muestra.
- La sección de diámetro completo debe descansar en canaletas o en mangas de aluminio que por lo menos cubran las dos terceras partes de la roca y con cintas en los extremos para evitar pérdidas en la muestra.
- La canaleta o manga de aluminio debe tener marcadas al lado izquierdo las líneas de orientación tope-base (Norma API RP 40) y la profundidad pie a pie, y por el lado derecho, el nombre de pozo, número de core y tubo; asegurando la orientación y secuencia del núcleo (Figura 4).
- Sobre la roca al lado izquierdo, tanto para la sección dividida a un 1/2 o diámetro completo, se debe etiquetar la profundidad pie a pie, impresa sobre un rótulo adhesivo de tamaño 0.8 mm x 25 mm. Para colocar el rótulo se debe aplicar una capa de barniz sobre la roca, después de pegado el rótulo se debe cubrir con una capa de barniz (Figura 4).
- Los bordes de las canaletas de PVC o de las mangas de aluminio, deben estar limados evitando el corte o laceraciones al personal que lo manipula.
- Finalmente, la sección debe recubrirse con vinipel y ser almacenadas en cajas plásticas estándar de la Litoteca Nacional, teniendo la precaución de no compartir cajas con cores diferentes; así estos sean consecutivos en profundidad.
- Las cajas deben ir marcadas con la siguiente información: nombre del pozo, Intervalo tope - base, número del core, número de las cajas por core, sección (FD, 1/2 según corresponda) y número total de cajas (Figura 5).
- El corazón en diámetro completo debe ser fotografiado pie a pie con luz blanca y ultravioleta respectivamente identificada, para el caso en que se haya realizado corte longitudinal a 1/2, la fotografía debe tomarse sobre esta sección.
- Para el proceso de fotografía de los corazones pie a pie en luz natural y ultravioleta, el corazón debe encontrarse limpio y libre de residuos generados en el proceso de corte, toma de plugs, sin pegamento de cinta utilizada en la marcación pie a pie (Figura 6). La edición de las imágenes debe incluir un silueteado o perfilamiento del intervalo de roca sobre una plantilla que deberá

contener como mínimo los siguientes datos: nombre de pozo, número de core, intervalo tope y base, y espacio para observaciones importantes del intervalo fotografiado (Figura 7). El nombre de la imagen se graba de acuerdo a la siguiente codificación en el nombre: UWI\_Core#\_Profundidad\_1Ft.Formato (PSD, TIFF, JPG, etc.) siendo el UWI generado por el EPIS como se evidencia en la (Figura 8).

- la entrega del pozo debe acompañarse de una carta remisoría en papel membretado de la compañía operadora, con copias digitales de las fotografías tomadas con luz blanca y luz ultravioleta, en formato pds, tiff y jpg (alta resolución, mínimo 300 ppp), de los resultados de la toma del registro core gamma spectral en formato las (log ascii standard), de un disco duro con resultados de la tomografía teniendo en cuenta el protocolo de tomografía computarizada y caracterización estática de alta resolución de muestras geológicas, desarrollado como producto intelectual del convenio n° 237 de 2017, entre la Universidad Industrial de Santander- UIS y la Agencia Nacional de Hidrocarburos- ANH, del formato-02 debidamente diligenciado y los informes asociados a la perforación del pozo(informe final de geología e ingeniería; informe de análisis de corazones convencionales; informe de análisis de corazones de pared; e informe de análisis de muestras de zanja) y del UWI generado por el BIP (EPIS) para dicho pozo y los metadatos debidamente diligenciado del formato-02, indicados en la (TABLA 2).

Durante el tiempo que dure la confidencialidad de esta información, la compañía operadora puede solicitar a la Litoteca Nacional, mediante el diligenciamiento del formato de solicitud de muestras, muestras para análisis petrofísicos, geomecánicos y de datación. En caso que las muestras solicitadas comprendan secciones completas del corazón, la longitud de todas las muestras solicitadas no podrá superar el 5% de la longitud de cada corazón.

#### 5.5.2.4 Corazones de pared (SWC).

Durante la perforación de un pozo, las muestras de pared que se tomen con equipos especiales deberán ser empacadas en cajetillas plásticas transparentes de policarbonato con las siguientes dimensiones: 49,7 mm (ancho) x 57,5 mm (largo) x 81,2 mm (altura). Con orificios en la tapa que permitan la salida de gases, la muestra debe estar estabilizada con espuma o papel burbuja para evitar que se destruya, debidamente identificadas con el nombre del pozo, profundidad, peso y formación (Figura 10). La compañía podrá tomar las muestras que considere necesarias para la realización de análisis, antes de la entrega oficial de las muestras a la Litoteca Nacional.

**ETIQUETA CAJETILLA MUESTRA SWC**

---

**ABC-123**

**1374,50'**

**PESO: 120 Gr**

**FORMACIÓN:**  
**MUGROSA**

• Nombre del pozo.

• Profundidad donde se tomo.

• Peso en gramos.

• Formación a que pertenece.

La muestra debe estar estabilizada dentro de la cajetilla con espuma o papel burbuja para evitar que se destruya.

Tamaño: 4 Cm x 4 Cm.

Figura 10. Marcación cajetillas con muestras de SWC.

La compañía deberá entregar a la Litoteca Nacional la siguiente información:

- La muestra original no utilizada en análisis, empacada en caja PEAD transparente.
- Los residuos (que no hayan sido alterados química y físicamente) de los análisis realizados, empacados en caja PEAD e identificados con el nombre del pozo, contrato, profundidad y tipo de residuo.
- Las secciones delgadas y placas bioestratigráficas que se hayan tomado de la muestra.

La entrega debe acompañarse de una carta remisoría en papel membretado de la compañía operadora, con el formato-03 (Tabla 3) debidamente diligenciado y un informe técnico-geológico de las muestras de pared tomadas, que contenga por lo menos la siguiente información: Nombre del pozo, contrato, compañía operadora, fecha de toma de cada una de las muestras, profundidad de cada una de las muestras, cantidad de cada una de las muestras, tipo de roca, formación, análisis realizados y estado de la muestra (sin alteración o alterada por análisis, entre otros) y el UWI generado por el BIP (EPIS) para dicho pozo.

Para la entrega, la compañía operadora deberá adquirir las cajas plásticas estándar que se requieran para la preservación y almacenamiento de estos materiales.

Tabla 3. Formato-03. Entrega de corazones de pared (SWC).

CAJA		PROFUNDIDAD	DIAMETRO	PESO	FORMACIÓN	UNIDAD OPERACIONAL	LITOLOGÍA	TIPO DE ANALISIS (a realizar o realizado)

### 5.5.2.5 Núcleos del fondo marino tomados con pistón.

Los núcleos del fondo marino tomados con pistón o piston core, son muestras que se toman desde embarcaciones con equipos especializados.

De cada pistón core que se tome, la compañía operadora debe entregar a la Litoteca Nacional por lo menos 3.000 gramos de muestra, empacada herméticamente en tubos de PVC de hasta 3,5 pulgadas de diámetro y hasta Tres (3) pies de largo. Estos tubos deben entregarse marcados con el código de la muestra, el tope, la base, nombre de la compañía operadora y del proyecto y debidamente empacados en cajas plásticas estándar.

La entrega de estas muestras, debe acompañarse de una carta remisoría en papel membretado de la compañía operadora, debidamente diligenciado y de un informe técnico que incluya como mínimo lo siguiente:

- Nombre del proyecto
- Contrato o bloque
- Compañía operadora
- Identificación de cada uno de los piston core (código)
- Georreferenciación de cada una de las muestras
- Profundidad de cada una de las muestras
- Fecha de toma de cada una de las muestras

- Tamaño del núcleo obtenido
- Observaciones relevantes

Además, debe hacer entrega del formato-04 (Tabla 4) debidamente diligenciado con los datos solicitados.

**Nota.** En caso que la cantidad de muestra obtenida no sea suficiente para que la compañía realice sus análisis y entregue a la Litoteca Nacional la cantidad de muestra solicitada, la compañía podrá entregar menor cantidad de la muestra, haciendo la respectiva aclaración en el Formato-04 y la carta remisoría.

El contratista se compromete a hacer entrega en la Litoteca Nacional de las muestras de pistón core, garantizando que durante el transporte y la entrega se conserve la posición original de los niveles y el contenido de las mismas. Sin perjuicio de lo anterior, se debe entregar también los resultados de los Análisis Básicos, Análisis geoquímicos especiales; Toma de medidas de flujo de calor; informes operacionales; informe final, base de datos digital de los datos crudos y todos los demás requisitos que establezcan el Ministerio de Minas y Energía (“MME”) y/o la ANH, según corresponda a su competencia.

Tabla 4. Formato-04. Entrega de núcleos marinos.

PUNTO		MUESTRAS			PROFUNDIDAD (m)	FECHA DE TOMA	PESO	PENETRACIÓN (m)	RECUPERACIÓN (m)	OBSERVACIONES
TOPE (cm)	FONDO (cm)	LONGITUD (cm)								

### 5.5.2.6 Ripios o muestras de zanja seca.

Las muestras de zanja seca se obtienen del lavado de los lodos de perforación y su posterior secado a la sombra o en horno, siguiendo el protocolo establecido para tal fin. Este protocolo debe garantizar que la integridad de la muestra, no se altere por procesos de secado acelerado que afecten por ejemplo datos de los análisis de pirólisis. Son recomendadas temperaturas de secado menores a 50°C. Dada una velocidad de perforación que no permita conservar ese estándar de temperatura en el secado, se debe especificar en la carta de entrega de las muestras a la Litoteca Nacional en las observaciones de la muestra, que se añadió peso al tamaño de la muestra de zanja húmeda entregada, para realizar allí los análisis geoquímicos.

Según el tipo de lodo utilizado, se lavará la muestra con agua o ACPM, con la ayuda de un juego de tamices número 8 mesh y 80 mesh, el primero para retirar el caving y el segundo para retener la muestra. El volumen de muestra húmeda debe ser de 1.500 cc, como mínimo. Esta muestra será empacada en cajas de policarbonato transparentes, debidamente identificadas con el nombre de la operadora, nombre del pozo e intervalo muestreado.

De cada intervalo muestreado, la compañía operadora debe entregar a la Litoteca Nacional una muestra de zanja seca de al menos 200 gramos, empacada en cajetillas plásticas de las siguientes dimensiones: 49,7 mm (ancho) x 57,5 mm (largo) x 81,2 mm (altura). En la caja debe identificarse el tipo de muestra, el nombre del pozo, intervalo

muestreado, número de cajas de zanja seca y número de muestras por caja. Estas muestras a su vez deben entregarse empacadas en cajas azules plásticas estándar de la Litoteca Nacional. De las perforaciones realizadas con lodo en base aceite, se deben entregar como mínimo 100 gramos de zanja seca por intervalo en cajas plásticas grandes de policarbonato de 99,4 mm (ancho) x 115,0 mm (largo) x 81,2 mm (altura). Además, la compañía operadora debe enviar a la Litoteca Nacional una carta remisoría en papel membretado de la compañía. De igual manera debe hacer entrega del formato-05 (Tabla 5) debidamente diligenciado con los datos solicitados y las muestras en las cajetillas deben venir identificadas como se evidencia en la (Figura 11).



Figura 11. Marcación cajas con muestras de zanja seca.

Nota. En caso que la muestra obtenida no sea suficiente para que la compañía realice sus análisis y entregue a la Litoteca Nacional las cantidades solicitadas, la compañía podrá entregar menor cantidad de la muestra, anexando a la entrega una carta firmada por el geólogo well site del pozo, en la que se justifiquen las razones técnicas por las cuales no fue posible obtener la cantidad de muestra solicitada.

Tabla 5. Formato-05. Entrega de muestras de zanja.

SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO		ENTREGA DE MUESTRA DE ZANJA				El futuro es de todos Minenergía	
BLOQUE _____		POZO _____		TIPO DE CONTRATO _____		OPERADOR _____	
CUENCA _____		LATITUD _____		NORTE _____		ORIGEN _____	
COORDENADAS		LONGITUD _____		ESTE _____		FECHA _____	
TIPO DE MUESTRA	SET	CAJA	TOPE	BASE	INTERVALO	ZANJAS	

### 5.5.2.7 Ripios o muestras de zanja húmeda.

Las muestras de zanja húmeda se obtienen del lavado con agua o el disolvente adecuado de los lodos obtenidos durante la perforación del pozo. Para este lavado se debe utilizar un tamiz N° 8 para retirar el caving y un tamiz N° 80 para retener la muestra.

De cada intervalo muestreado, la compañía operadora debe entregar a la Litoteca Nacional una muestra de zanja húmeda de por lo menos 1.000 gramos, empacada en

cajas plásticas de policarbonato de 57,5 mm (ancho) x 99,4 mm (largo) x 81,2 mm (altura) o en cajas plásticas grandes elaboradas de policarbonato de 99,4 mm (ancho) x 115,0 mm (largo) x 81,2 mm (altura), En la caja debe identificarse el tipo de muestra, el nombre del pozo, intervalo muestreado, número de cajas de zanja húmeda y número de muestras por caja (Figura 12). Si se trata de perforaciones realizadas con lodo en base aceite, se deben entregar como mínimo 500 gramos de zanja húmeda por intervalo. En el caso de muestrear intervalos muy saturados de hidrocarburos, Se recomienda recoger previamente en bolsa plástica la muestra para ser almacenada en la cajetilla. Las muestras en las cajetillas deben venir identificadas como se evidencia en la (Figura 12).

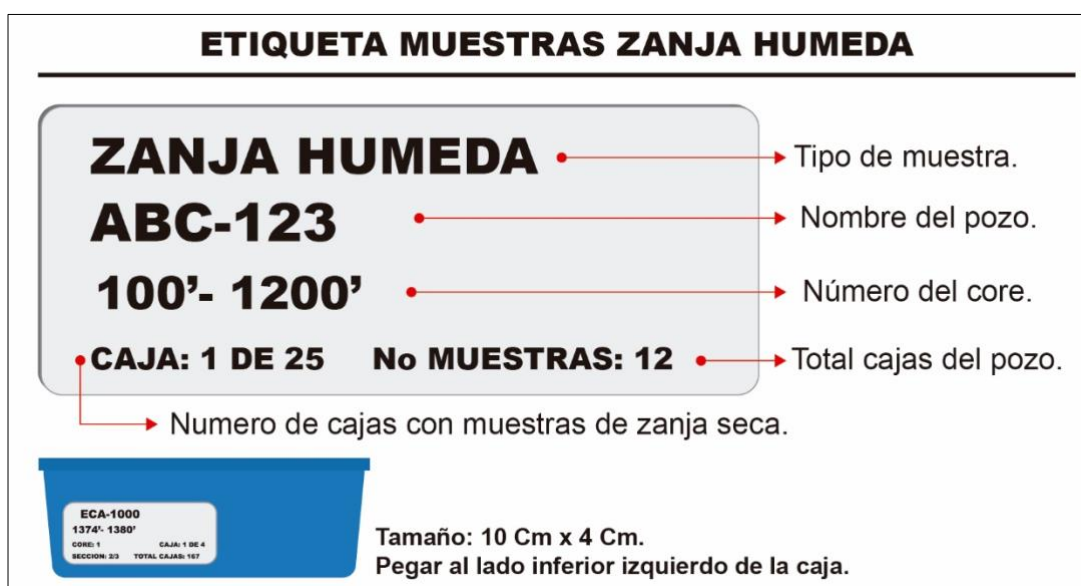


Figura 12. Marcación cajas con muestras de zanja húmeda.

Con la entrega de las muestras, la compañía operadora debe adquirir o suministrar las cajas plásticas estándar para el empaque y preservación de las muestras (tégase en cuenta que una caja plástica estándar tiene la capacidad para preservar 64 cajetillas plásticas pequeñas; 32 cajetillas plásticas medianas y 16 cajetillas plásticas grandes). Además, la compañía operadora debe remitir a la Litoteca Nacional una carta remisoría en papel membretado. Además, debe hacer entrega del formato-05 debidamente diligenciado con los datos solicitados.

**Nota.** En caso que la muestra obtenida no sea suficiente para que la compañía realice sus análisis y entregue a la Litoteca Nacional las cantidades solicitadas, la compañía podrá entregar menor cantidad de la muestra, anexando a la entrega una carta firmada por el geólogo well site del pozo, en la que se justifiquen las razones técnicas por las cuales no fue posible obtener la cantidad de muestra solicitada.

### 5.5.2.8 Muestras para dataciones.

Se trata de muestras de zanja húmeda de por lo menos 3.000 gramos, empacadas en cajas plásticas grandes de policarbonato de 99,4 mm (ancho) x 115,0 mm (largo) x 81,2 mm (altura), En la caja debe identificarse el tipo de muestra, el nombre del pozo, intervalo muestreado, número de cajas de zanja húmeda y número de muestras por caja. Las muestras en las cajetillas deben venir identificadas como se evidencia en la (Figura 13).



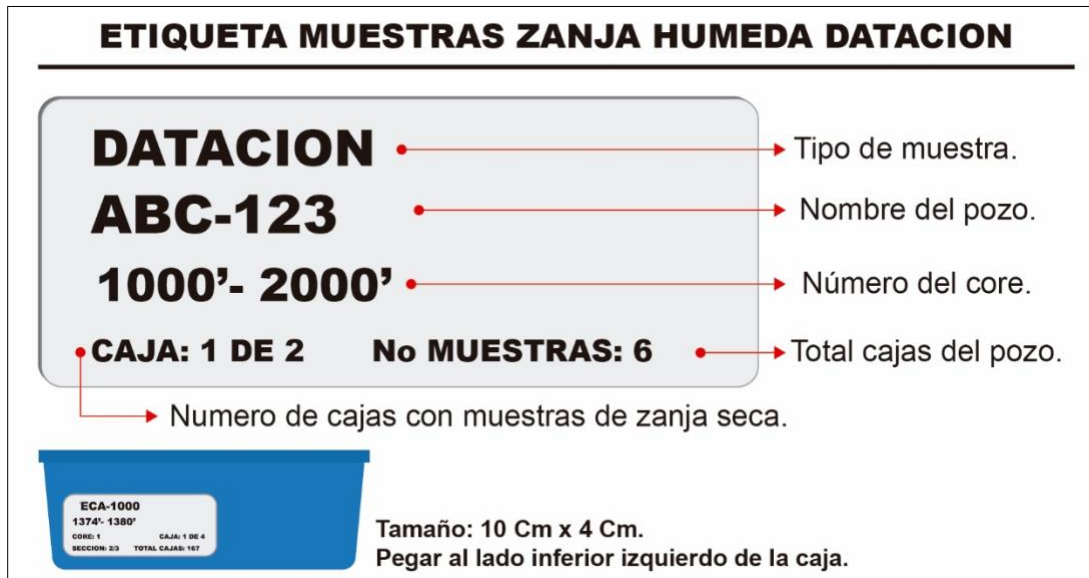


Figura 13. Marcación cajas con muestras de zanja húmeda datación.

Estas muestras se deben tomar a intervalos inferiores de 1.000 pies, en lo posible, de tal manera que cada formación perforada quede muestreada.

Con la entrega de las muestras, la compañía operadora debe adquirir o suministrar las cajas plásticas estándar para el empaque y preservación de las muestras.

Además, la compañía operadora debe entregar a la Litoteca Nacional una carta remisoría en papel membretado. Además, debe hacer entrega del formato-06 (Tabla 6) debidamente diligenciado con los datos solicitados.

Tabla 6. Formato-06. Entrega de muestras de dataciones.

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO		ENTREGA DE MUESTRA DE DATACIÓN				El futuro es de todos Minenergía	
BLOQUE _____		POZO _____		TIPO DE CONTRATO _____		OPERADOR _____	
CUENCA _____		LATITUD _____		NORTE _____		ORIGEN _____	
COORDENADAS		LONGITUD _____		ESTE _____		FECHA _____	
TIPO DE MUESTRA	SET	CAJA	TOPE	BASE	INTERVALO	ZANJAS	

### 5.5.2.9 Tapones O Plugs.

Son testigos provenientes de análisis petrofísicos básicos y especiales, realizados a corazones convencionales de acuerdo con la norma API-RP40. Estas muestras deben ser rotuladas y entregadas en cajetillas plásticas, la muestra debe estar estabilizada con espuma o papel burbuja para evitar que se destruya, debidamente identificadas con el nombre del pozo, profundidad donde se tomó la muestra, peso en gramos, posición de extracción horizontal o vertical (Figura 14). Las cajetillas, a su vez, deben empacarse en cajas plásticas azules estándar. La entrega debe acompañarse de una carta remisoría en papel membretado de la compañía operadora. Además, debe hacer entrega del formato-07 (Tabla 7) debidamente diligenciado con los datos solicitados. En el caso de tapones o plugs provenientes de muestras de pozos, la documentación debe ir acompañada del respectivo UWI generado por el BIP (EPIS). Cuando los tapones o plugs tomados de los corazones o muestras de superficie sean sometidos a análisis de carácter destructivo, debe entregarse un reporte de tal situación a la Litoteca Nacional.

Los tapones o plugs, deben entregarse acompañados de una relación de análisis realizados con los respectivos resultados. Las muestras en las cajetillas deben venir identificadas como se evidencia en la (Figura 14).



Figura 14. Marcación cajetilla con muestras de PLUG.

Tabla 7. Formato-07. Entrega de tapones (Plugs).

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO		ENTREGA DE TAPONES (PLUGS)						El futuro es de todos Minenergía	
BLOQUE _____		POZO _____		TIPO DE CONTRATO _____					
CUENCA _____				OPERADOR _____					
COORDENADAS		LATITUD _____		NORTE _____		ORIGEN _____			
		LONGITUD _____		ESTE _____		FECHA _____			
CAJA	POZO	PROFUNDIDAD	DÍAMETRO	POSICIÓN DE EXTRACCIÓN	FORMACIÓN	LITOLOGÍA	LABORATORIO	COMENTARIOS	

### 5.5.2.10 Secciones delgadas.

Preparaciones de roca utilizadas para descripciones petrográficas realizadas a muestras de mano producto de cartografía geológica, de columnas estratigráficas, de corazones convencionales o de ripios. La presentación de la sección delgada debe ser con porta objetos de tamaño: 27 mm (ancho), 46 mm (largo) y 10 a 15 mm (alto). Cada sección debe ser marcada y entregada a la Litoteca Nacional en un empaque o porta placas descrito en el numeral 5.6 Tipos de empaques, que las proteja durante su transporte. Dichas secciones deben acompañarse de una carta remisoría en papel membretado de la compañía operadora y, Además, debe hacer entrega del formato-08 (Tabla 8) debidamente diligenciado con los datos solicitados.

Tabla 8. Formato 08. Entrega de secciones delgadas.

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO			ENTREGA DE SECCIONES DELGADAS						El futuro es de todos		Minenergía	
PROYECTO _____												
CUENCA _____			DEPARTAMENT _____			COLECTOR _____			FECHA _____			
CAJA	CODIGO DE PLACA	ORIGEN MUESTRA	COORDENADAS					PROFUNDIDAD/ LOCALIDAD	UNIDAD ESTRATIGRAFICA	LITOLOGIA	TINCIONES	LABORAT ORO
			GEOGRAFICAS		PLANAS							
			LATITUD	LONGITUD	N	E	ORIGEN					

La recepción de las secciones delgadas en la Litoteca Nacional, se realizará cotejando el formato de entrega de secciones delgadas y el contenido de las cajas que contienen dichas secciones, con el objetivo de verificar físicamente el estado de las mismas. Si en la inspección física y visual se encontrara alguna sección rota, será rechazada y se solicitará a la operadora la reposición de la misma en un lapso no mayor a 30 días. Es importante resaltar que todo el transporte de las muestras geológicas de este manual correrá por cuenta y riesgo de las compañías operadoras hasta su entrega final en la Litoteca Nacional.

#### 5.5.2.11 Placas bioestratigráficas o testigos de dataciones.

Son testigos provenientes de diferentes métodos de datación (micropaleontológicas, radiométricas, trazas de fisión, entre otras). Las muestras para estos análisis provienen de cartografía geológica, de ripios o de corazones (convencionales o SWC). La presentación de las placas para palinológicas y de nanofósiles debe ser de tamaño con el porta objeto de 27 mm (ancho), 76 mm (largo) y 10 a 15 mm (alto) y para las placas de foraminíferos el tamaño con el porta placas debe ser de 28 mm (ancho), 76 mm (largo) y 55 mm (alto) y empacadas como indica el numeral (5.6.3 Cajas porta placas) para que las proteja durante su transporte. Cada placa debe ser marcada y entregada a la Litoteca Nacional, Dichas placas deben acompañarse de una carta remisoría en papel membretado de la compañía operadora y del Formato-09 (Tabla 9) debidamente diligenciado. Es importante resaltar que todo el transporte de las muestras geológicas de este manual correrá por cuenta y riesgo de las compañías operadoras hasta su entrega final en la Litoteca Nacional.

Tabla 9. Formato-09. Entrega de placas bioestratigráficas o testigos de dataciones.

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO			ENTREGA DE PLACAS BIOESTRATIGRÁFICAS O TESTIGOS DE DATACIÓN						El futuro es de todos		Minenergía	
PROYECTO _____												
CUENCA _____			DEPARTAMENT _____			COLECTOR _____			FECHA _____			
CAJA	CODIGO DE PLACA	ORIGEN MUESTRA	COORDENADAS					PROFUNDIDAD/ LOCALIDAD	UNIDAD ESTRATIGRAFICA	LITOLOGIA	TINCIONES	LABORAT ORO
			GEOGRAFICAS		PLANAS							
			LATITUD	LONGITUD	N	E	ORIGEN					

### 5.5.2.12 Residuos.

Se trata de los residuos de muestras, generados en los procesos de muestreo que no hayan sufrido alteraciones físicas, ni químicas. Deben ser regresados a Litoteca Nacional, debidamente empacados en cajetillas plásticas, rotulados con el nombre del pozo, profundidades, compañía recolectora y demás información relevante. Además, la compañía operadora debe entregar a la Litoteca nacional una carta remisoría en papel membretado y el Formato-10 (Tabla 10), debidamente diligenciado.

Tabla 10. Formato-10. Entrega de residuos.

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO		ENTREGA DE RESIDUOS						El futuro es de todos		Minenergía
CONTRATO/BLOQUE _____				TIPO DE CONTRATO _____						
OPERADOR _____				ORDEN DE SERVICIOS _____						
UWID NOMBRE DEL PROYECTO _____								FECHA _____		
CAJA	POZO O MUESTRA	PROFUNDIDAD	FORMACIÓN	LITOLOGÍA	LABORATORIO	ANÁLISIS REALIZADOS	OBSERVACIONES	PESO (gramos)		

### 5.5.2.13 Fluidos.

Los fluidos tomados de las pruebas de pozo tanto de agua como de aceite deberán entregarse a la Litoteca Nacional, en un volumen de 1.000 cc., debidamente empacados en cuatro (4) frascos para almacenamiento de fluidos de 250 cc, fabricados con vidrio borosilicato, de alta resistencia a compuestos químicos y a la temperatura. La tapa debe ser de rosca (ISO GL45), de polipropileno, con el respectivo anillo de vertido y del mismo material. Ha dichas muestras se le realizan análisis de Salinidad Total, pH, eH, Análisis de iones, metales y otros. Dichos resultados de las pruebas también deben enviarse a la Litoteca Nacional.

Como alternativa, la entrega podrá realizarse en dos botellas de aluminio puro al 99,5% con capacidad de 600 ml, con tapa rosca y dimensiones de 192 mm de altura con cierre y 74 mm de diámetro.

Los frascos de las muestras de fluidos deben venir identificados como se evidencia en la (Figura 15).

**ETIQUETA PARA FRASCOS DE FLUIDOS**

**ABC-123**

**1374,50'**

TIPO DE MUESTRA:  
**CRUDO**

VOLUEN:  
**250 CC**

FORMACION:  
**MUGROSA**

- Nombre del pozo.
- Profundidad donde se tomo.
- Definir si es crudo o agua.
- Volumén en Centímetros cubicos.
- Formación a que pertenece.



**CRUDO**

frascos para almacenamiento de fluidos de 250 cc, fabricados con vidrio borosilicato, de alta resistencia a compuestos químicos y a la temperatura. La tapa debe ser de rosca (ISO GL45), de polipropileno, con el respectivo anillo de vertido y del mismo material.

Tamaño etiqueta para frasco de vidrio:  
4 Cm x 4 Cm Aprox.





**AGUA**

Figura 15. Marcación frascos con muestras de fluidos.

La compañía operadora debe entregar a la Litoteca Nacional una carta remisoria en papel membretado, el Formato-11 (Tabla 11) debidamente diligenciado y el UWI generado por el BIP (EPIS) para dicho pozo.

Tabla 11. Formato-11. Entrega de fluidos.

	<p><b>FORMATO DE ENTREGA DE FLUIDOS DE POZO</b></p>							
PROYECTO _____								
CUENCA _____ DEPARTAMENTO _____ COLECTOR _____								
CAJA	CODIGO	TIPO DE FLUIDO	SITIO DE MUESTREO	INTERVALO DE PROFUNDIDAD	FORMACION GEOLOGICA	UNIDAD OPERACIONAL	METODO DE MUESTREO	ANALISIS DE CAMPO

## 5.6 Tipos de empaques

Se hace énfasis en el tipo de empaque que debe utilizarse, ya que de éste depende la buena preservación de las muestras para su posterior utilización.

### 5.6.1 Cajas azules.

Las cajas azules, para el almacenamiento de testigos de perforación (muestras de núcleos de roca, zanja seca, zanja húmeda, plugs, etc....) tiene especificaciones técnicas particulares que obedecen al tipo de elementos que se van a almacenar; La particularidad química propia de las muestras de hidrocarburos, pueden afectar el material de la caja si no se tiene en cuenta las especificaciones técnicas y el método de fabricación, que se planea a continuación:

**Diseño.** La caja se diseñó para que la altura libre interior permita la conservación de muestras cilíndricas de roca (núcleos = cores) de hasta de 102 mm de diámetro, en longitudes no mayores de 90 cms, cortadas longitudinalmente en secciones de 2/3 y 1/3 de su diámetro original (slabbing).

Las cajas y la base tienen las siguientes especificaciones:

**Caja (Tapa y Base).** El material debe ser de polietileno de alta densidad (PEAD), fabricadas mediante un proceso de inyección, con moldes desarrollados en acero de alta calidad y con tecnología de colada caliente para el llenado de los productos. La resina utilizada debe ser polietileno de alta densidad (PEAD) 100% original y con índice de fluidez Melt Flow Index (MFI) de 5g/10 minutos – Max 7g/10 minutos. Para garantizar que el PEAD inyectado tenga las condiciones físico-químicas constantes durante el proceso de inyección de la colada, se deben cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

- Debe ser de primer uso (no se aceptará material reciclado)
- Debe garantizar a las cajas inyectadas rigidez, estabilidad a la temperatura, dureza superficial y cierre hermético de tapa y base.
- Su densidad debe ser igual o menor de 0,96 g/c<sup>3</sup>.
- Capacidad de almacenamiento: 25 kg.
- Resistencia a la tensión igual o menor de 4.200 psi.
- Alargamiento al punto de ruptura igual o mayor de 800%.
- Índice de fluidez menor de 8 g/10 minutos.
- Módulo de elasticidad a flexión de mínimo 1.000 mpa.
- Guías para ajuste de tapa y base.
- El peso aproximado de las partes de la caja terminada es el siguiente: base 1.300 gramos y tapa 900 gramos.
- Color: las cajas y sus tapas terminadas deberán tener el color azul pantone 2945c
- Es conveniente tener un molde con un sistema de colada caliente hrs (hot runner system).
- Los fabricantes de las cajas deben contar con un certificado de conformidad con base en la norma ISO-IEC 17067, que describe los fundamentos de la certificación del producto y suministra directrices para desarrollar, operar y mantener los esquemas de certificación. Además, se les debe solicitar a los fabricantes un sello de calidad tipo nyce-e4 o de cualquier ente certificador en Colombia, que garantice los requerimientos mínimos de la legislación colombiana, como los reglamentos técnicos y disposiciones generales del subsistema nacional de la calidad.
- Los certificados emitidos por este esquema de empresas certificadoras de calidad del producto, tienen una validez de tres años y los productos son sometidos a dos actividades de vigilancia que se realizan anualmente. Además, se hacen

evaluaciones periódicas de seguimiento para determinar que la organización continúa cumpliendo con los requisitos del producto.

- Método de fabricación. Las cajas plásticas (base y tapa) deben ser fabricadas mediante un proceso de inyección con moldes desarrollados en acero de alta calidad y con tecnología de colada caliente para el llenado de los productos de manera uniforme sin estresar el material con el cual es elaborado, de esta forma se mantiene una consistencia homogénea de todo el material en todo el proceso de fabricación.
- Inyección. Las tapas deben ajustar perfectamente a la base, de tal forma que se garantice el cierre exigido, conservando la uniformidad de caja y tapa, para esto es necesario que la tapa y la base sean inyectados simultáneamente y cerrados de forma inmediata para garantizar el ajuste. Este procedimiento asegura que las contracciones que se puedan presentar después de la inyección no afecten el ajuste entre la base y la tapa.
- Es conveniente tener un molde con un sistema de colada caliente hrs (hot runner system)
- A continuación, se observan (Figura 16), (Figura 17) y (Tabla 12). Esquemas generales de la caja plástica estándar para el almacenamiento de rocas que contiene la tapa (a) y el fondo (b) cuyo espesor es de Tres (3) mm en tapa y caja. El fondo tiene una inclinación de 8,2° de las paredes laterales, lo cual facilita su transporte por separado. La caja debe estar libre de fisuras, grietas, perforaciones, incrustaciones o rebabas y debe presentar una buena simetría de conjunto. La apariencia de la pared de la caja y tapa debe ser homogénea y uniforme en color. La superficie externa e interna debe ser totalmente lisa. La fecha de fabricación del producto debe ir gravada en alto relieve por medio de fecheros en la tapa y en fondo de la misma.

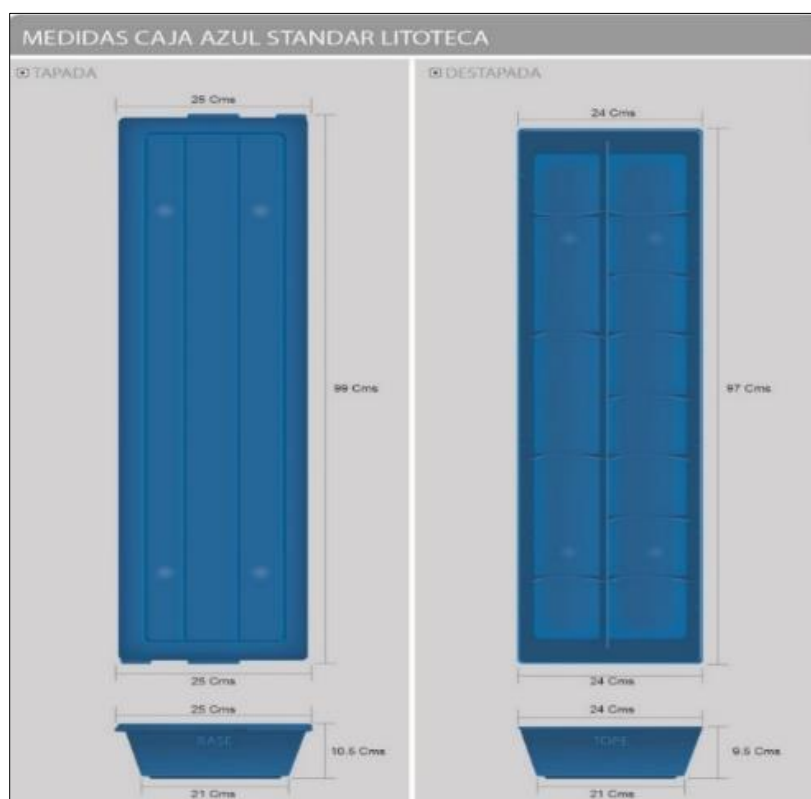


Figura 16. Caja azul estándar que se entrega a la Litoteca Nacional.

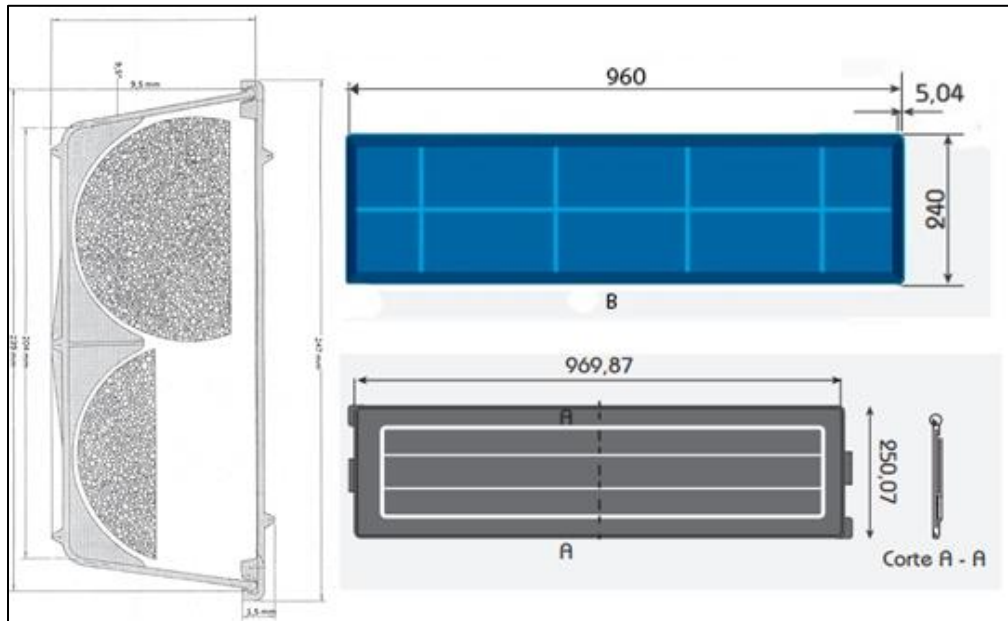


Figura 17. Detalles de la Caja y tapa.

#### 5.6.1.1 Identificador del tope y base de la roca o muestra en caja estándar.

La posición tope de la secuencia de muestra se identifica en letras de 15 mm de altura. Se marca en alto relieve y se localiza en la primera cara lateral del fondo de la caja. Igualmente, la posición base de la secuencia de muestra se identifica en letras de 15 mm de altura. Se marca en alto relieve y se localiza en la segunda cara lateral del fondo de la caja (Figura 18).

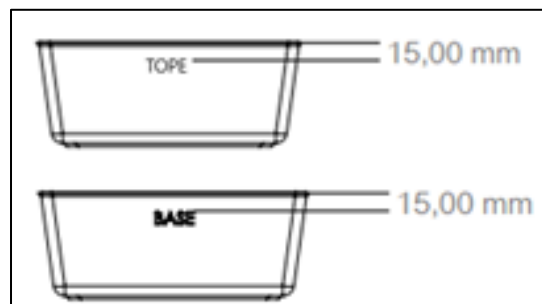


Figura 18. Identificador del tope y base de la roca o muestra en caja estándar.

#### 5.6.1.2 Guías o soportes semicirculares para las muestras de roca.

Se ubican once (11) guías o soportes semicirculares a lo largo del fondo del recipiente, cuya función es facilitar la protección y conservación del núcleo de roca y brindar estabilidad al fondo de la caja. Así mismo, estas guías servirán para conservar muestras de zanja húmeda y seca. La configuración a lo largo de la base del recipiente permite depositar muestras cilíndricas de roca hasta un diámetro de 102 mm, más un posible recubrimiento en parafina, papel o PVC hasta de tres (3) mm, sin que la cara plana de la muestra de roca, cortada en sección de 2/3 de diámetro, haga contacto con la tapa e impida el buen sello tapa-base, identificación de medida en mm (Figura 19).



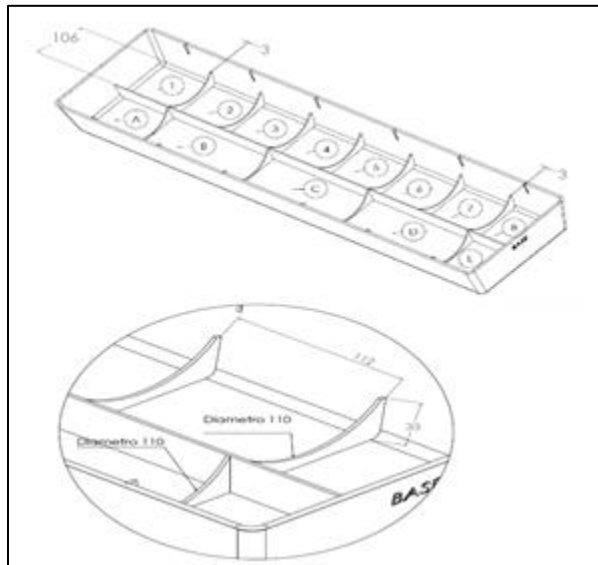


Figura 19. Guías o soportes semicirculares para las muestras de roca.

### 5.6.1.3 Guías para ajuste tapa-fondo.

El contorno de la tapa contiene treinta y dos (32) guías para el ajuste tapa-fondo, las cuales facilitan un sello hermético que impide la entrada de fluidos o contaminación. Cada uno de los laterales de la tapa contiene trece (13) guías y tres (3) en cada uno los extremos frontales (Figura 20).

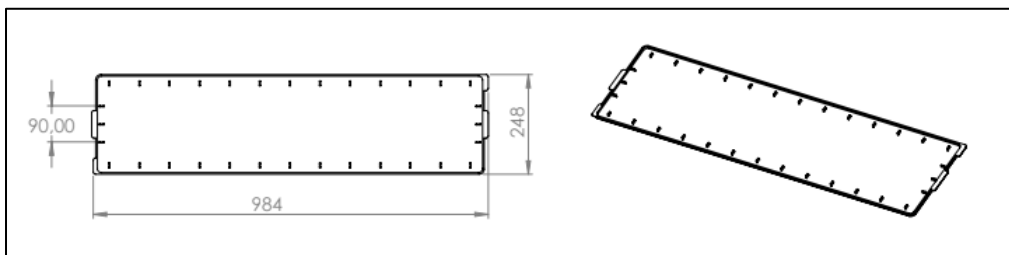


Figura 20. Guías para ajuste tapa-fondo.

### 5.6.1.4 Vena de refuerzo perimetral tapa.

La tapa contiene cuatro (4) venas de refuerzo en la superficie lateral y dos (2) en la frontal, cada uno con 7 mm de alto. El espesor de venas externas  $\pm 2$  mm y espesor superior de las venas internas  $\pm 3.2$  mm (Figura 21).

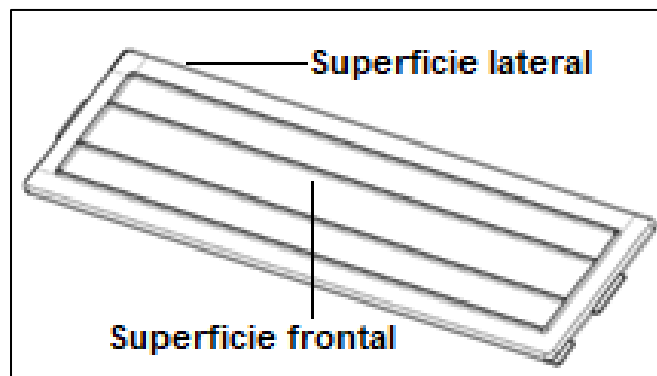


Figura 21. Vena de refuerzo perimetral tapa.

### 5.6.1.5 Venas de refuerzo fondo.

El contorno exterior del fondo contiene venas de refuerzo (c) que permiten el apilamiento seguro de las tapas y los fondos de varias cajas. Se observa una vena de refuerzo central (d) a todo lo largo de la cara inferior externa del fondo del recipiente, con dimensiones iguales a las venas atrás citadas y con venas secundarias laterales (c), que incrementan la resistencia y mejoran la condición de apilamiento (Figura 22).

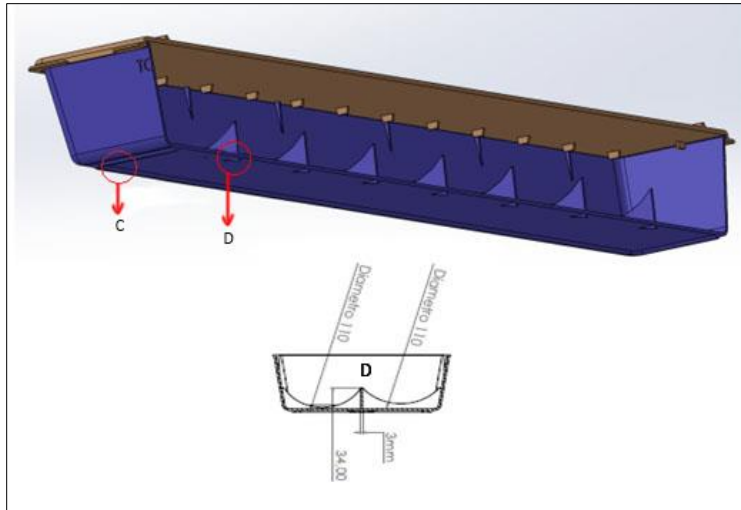


Figura 22. Venas de refuerzo fondo.

Tabla 12. Especificaciones de la caja estándar azul.

<b>CAJA ESTÁNDAR LITOTECA NACIONAL</b>	
Medida inferior	934 mm (+/-) 10 mm Ancho: 210 mm (+/-) 10 mm
Medida superior	960 mm (+/-) 10 mm Ancho: 240 mm (+/-) 10 mm
Alto	94 mm (+/-) 5 mm
Espesor	2,6 mm (+/-) 0,05 mm
Peso en gramos (Gr)	1250 (+/-) 100 Gr
<b>TAPA ESTÁNDAR LITOTECA NACIONAL</b>	
Largo	988 mm (+/-) 10 mm
Ancho	248 mm (+/-) 10 mm
Espesor	0,33 mm (+/-) 0,05 mm
Peso en Gramos (Gr)	800 (+/-) 100 Gr

## 5.6.2 Cajetillas plásticas.

### 5.6.2.1 Especificaciones técnicas cajetillas plásticas

La cajetilla plástica de almacenamiento es un empaque plástico elaborado en policarbonato en su base y la tapa en ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno), utilizado para manejo, preservación, estudio, almacenamiento, administración y custodio de muestras de zanja húmeda o sin lavar y muestras de zanja seca, muestras para geoquímica y bioestratigrafía de toda la columna estratigráfica perforada.

### 5.6.2.2 Requisitos generales de fabricación

- La cajetilla plástica utilizada para el almacenamiento y preservación de muestras de zanja seca húmeda debe ser fabricada en materiales resistentes a la caída y temperatura permitiendo la conservación adecuada de la muestra.
- El cuerpo debe ser fabricado en una sola pieza transparente sin apaños flujos o rayas que impida la visibilidad.
- La tapa debe ser fabricada en una sola pieza, sin apaños flujos o rayas permitiendo el ajuste seguro entre el cuerpo y la tapa.
- La tapa no debe presentar rebabas, contaminación, alabeos que impidan la funcionalidad antes mencionada.
- Las tapas de cajetillas mediana y grande deben tener perforaciones según las figuras (Figura 25 y Figura 27) para la evaporación de gases.
- Los fabricantes de las cajetillas cualquiera que fuere deberán contar con un certificado de conformidad de la muestra (los elementos a requerir), emitido por un ente acreditado por la ONAC – organismo nacional de acreditación de Colombia, que evalúe las características, garantizando para la Litoteca Nacional, que se cumplan con las especificaciones técnicas dimensionales de composición del material y del proceso de producción.
- Para la fabricación de las cajas es necesario tener el molde de la caja y de la tapa

### 5.6.2.3 Diseño

Cada uno de los espesores debe medirse como mínimo en tres puntos diferentes de la pieza a medir las dimensiones de la caja y tapa de las cajetillas deben cumplir con las siguientes especificaciones:

- **CAJETILLA PEQUEÑA:** las dimensiones de la caja y tapa de la cajetilla pequeña deben cumplir con lo indicado en la (
- 
- Tabla 13) y (Figura 23) y (Figura 24)

Tabla 13. Dimensiones cajetilla pequeña (mm)

CAJETILLA PEQUEÑA (mm)	
Alto	67,8(+/-)2
Ancho	47,7(+/-)2
Largo	55,6 (+/-)2
Espesor	3 (+/-) 0,5
TAPA CAJETILLA PEQUEÑA (mm)	
Alto	11 (+/-)1
Ancho	49,5(+/-)2
Largo	57,5 (+/-)2
Espesor	2,5(+/-) 0,5

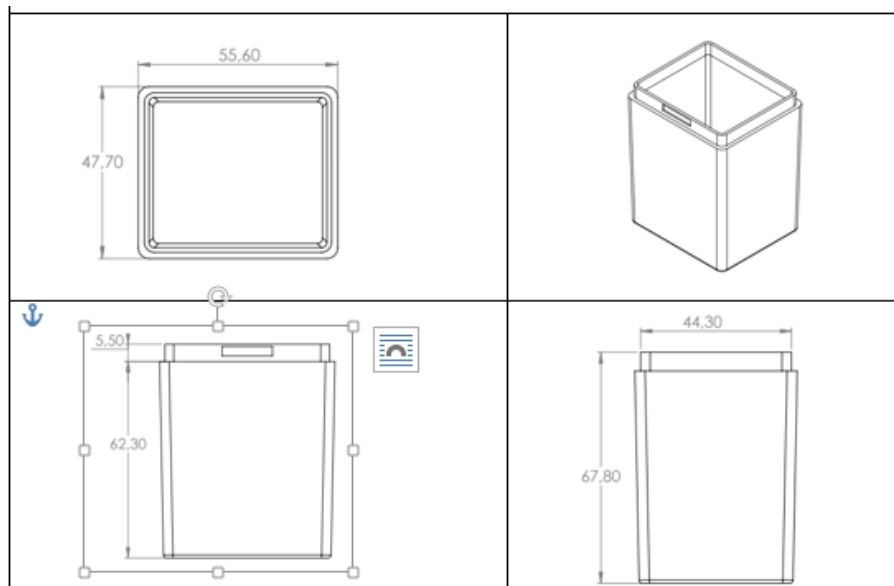


Figura 23. Cajetilla pequeña (mm)

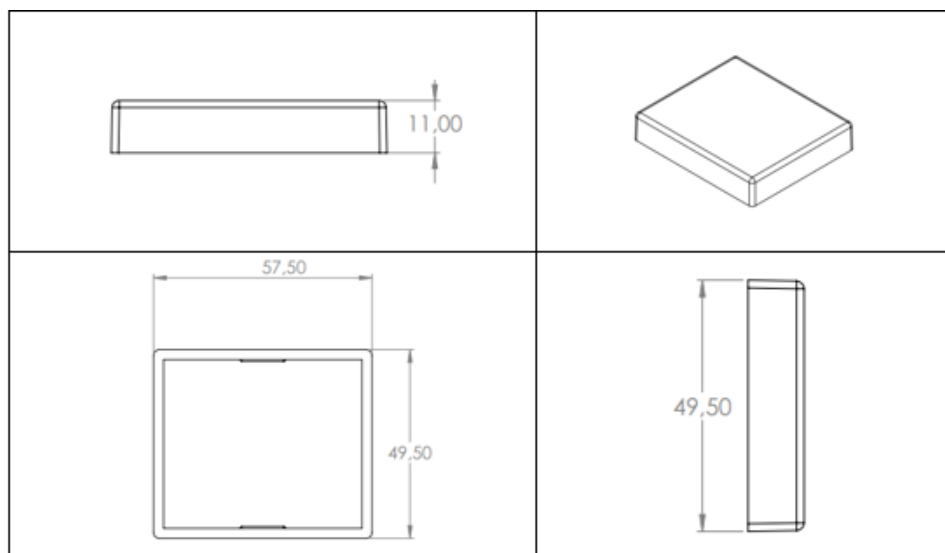


Figura 24. Tapa cajetilla pequeña (mm)

- **CAJETILLA MEDIANA:** Las dimensiones de la caja y tapa de la cajetilla mediana deben cumplir con lo indicado en la (Tabla 14), (Figura 25) y (Figura 26)

Tabla 14. Dimensiones cajetilla mediana (mm)

CAJETILLA MEDIANA	
Alto	78,7(+/-)2
Ancho	56,00(+/-)2
Largo	98,0(+/-)2
Espesor	3 (+/-) 0,5
TAPA CAJETILLA MEDIANA	
Alto	11 (+/-)1
Ancho	57,00(+/-)2
Largo	99,00 (+/-)2
Espesor	2,00(+/-) 0,5

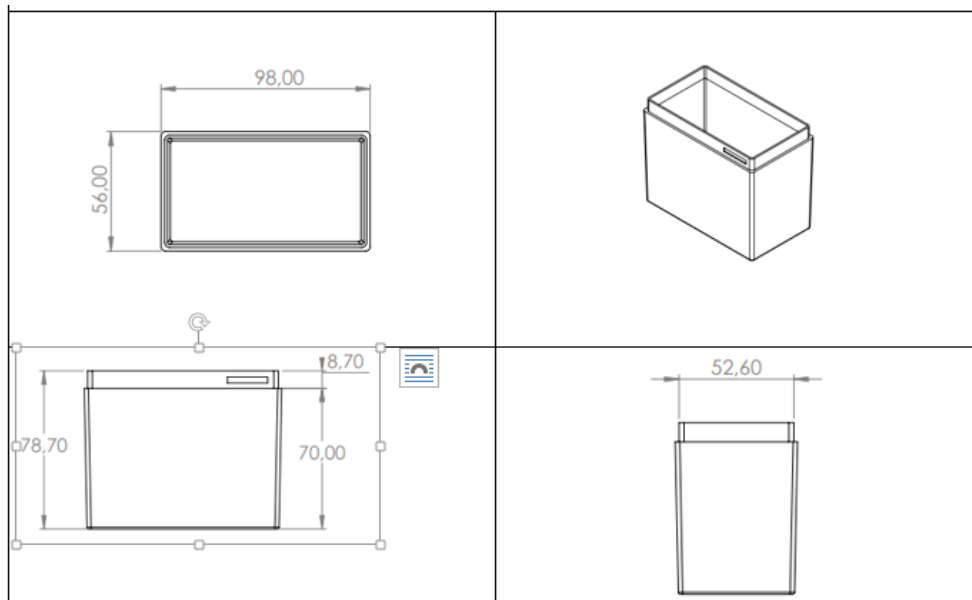


Figura 25. Cajetilla mediana (mm)

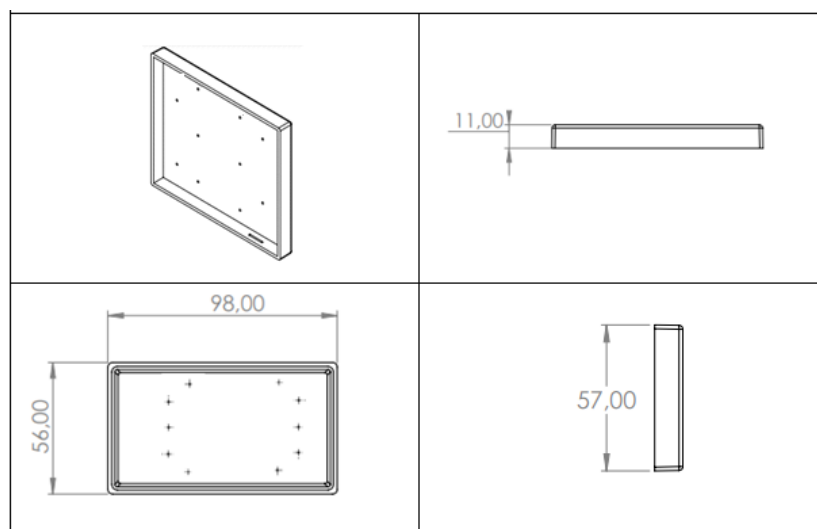


Figura 26. Tapa Cajetilla mediana (mm)

- **CAJETILLA GRANDE:** Las dimensiones de la caja y tapa de la cajetilla grande deben cumplir con lo indicado en la (Tabla 15) y (Figura 27) y (Figura 28)

Tabla 15. Dimensiones cajetilla grande (mm)

CAJETILLA GRANDE (mm)	
Alto	78,7(+/-)2
Ancho	98,00(+/-)2
Largo	113,5(+/-)2
Espesor	3 (+/-) 0,5
TAPA CAJETILLA GRANDE (mm)	
Alto	11 (+/-)1
Ancho	99,00(+/-)2
Largo	114,8 (+/-)2
Espesor	2,00(+/-) 0,5

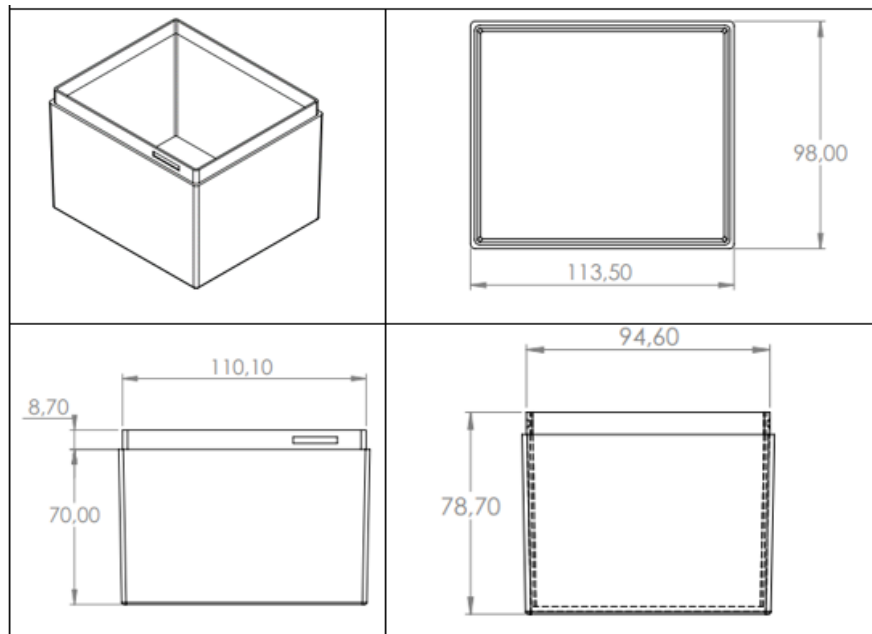


Figura 27. Cajetilla grande (mm)

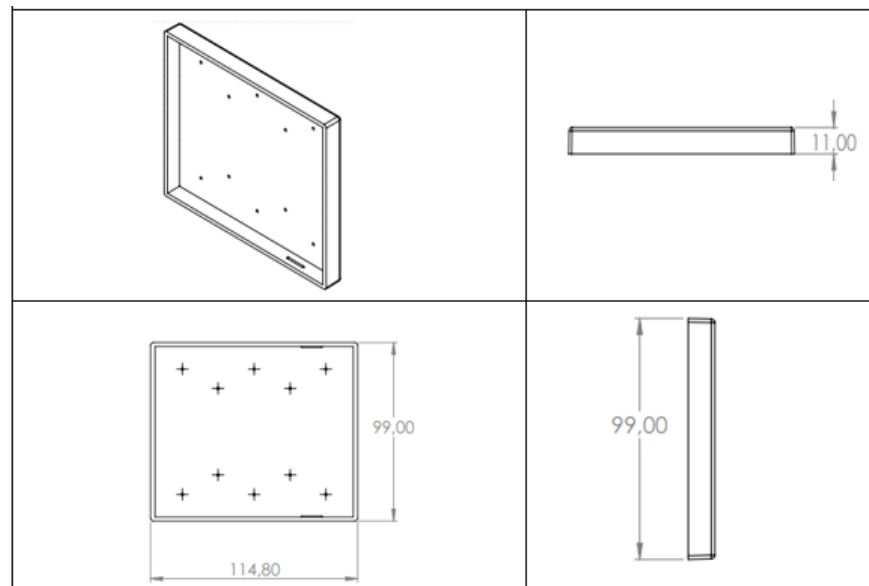


Figura 28. Tapa cajetilla grande (mm)

#### 5.6.2.4 Peso

- **CAJETILLA PEQUEÑA:** El peso de la cajetilla pequeña con su tapa debe cumplir lo indicado en la (Tabla 16)

Tabla 16. Peso de la cajetilla pequeña

DESCRIPCIÓN	PESO EN GRAMOS (G)
Cajetilla	46(+/-) 3
Tapa	11 (+/-) 2

- **CAJETILLA MEDIANA:** El peso de la cajetilla Mediana con su tapa debe cumplir lo indicado en la (Tabla 17)

*Tabla 17. Peso de la cajetilla mediana*

DESCRIPCIÓN	PESO EN GRAMOS (G)
Cajetilla	90 (+/-) 3
Tapa	17(+/-)3

- **CAJETILLA GRANDE:** El peso de la cajetilla grande con su tapa debe cumplir lo indicado en la (TABLA 18)

*Tabla 18. Peso de la cajetilla grande*

DESCRIPCIÓN	PESO EN GRAMOS (G)
Cajetilla	134 (+/-)4
Tapa	30(+/-)3

### 5.6.2.5 Materiales

Las cajetillas deben cumplir los requisitos indicados en la (Tabla 19)

*Tabla 19. Requisito Material Cajetillas*

CARACTERÍSTICAS	REQUISITO OBLIGATORIO
Composición Policarbonato En %	100% original
Índice De Fluidez Melt Flow Index Mfi	10 g/10minutos.
Densidad.	igual o mayor a 1,20 g/cc

Las tapas cajetillas deben cumplir los requisitos indicados en la (Tabla 20)

*Tabla 20. Requisito material tapa cajetillas*

CARACTERÍSTICAS	REQUISITO OBLIGATORIO
Composición Abs En %	100% original
Material Pre-Secado	si

### 5.6.2.6 Capacidad

Las cajetillas deben tener una capacidad plena según lo establecido en la (Tabla 21)

*Tabla 21. Capacidad cajetilla*

DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD
Cajetilla Pequeña	120 a 200 gr
Cajetilla Mediana	400 a 500 gr
Cajetilla Grande	800 a 1000gr

### 5.6.2.7 Tecnología de Fabricación

COLADA CALIENTE. A base de las cajetillas de la litoteca nacional deben ser fabricadas mediante un proceso de inyección con tecnología de colada caliente, este sistema que se instala dentro del molde, reduce o elimina la utilización de ramales, necesaria con los sistemas de colada fría. La cámara caliente se encarga de mantener el material a la temperatura deseada, evitando su solidificación Garantizando que el policarbonato (PC) de tenga las condiciones físico químicas constantes durante el proceso de inyección de la colada.

Estos moldes presentan entre otras las siguientes ventajas:

- Permiten que la inyección se realice a baja presión y velocidad, aliviando tensiones que evitan deformación en el producto.
- Los moldes de colada caliente facilitan que los productos fabricados se puedan elaborar en resinas con un grado de fluidez baja (melt flow) lo que hace que las moléculas tengan más resistencia al impacto, ruptura y a la compresión.
- El índice de fluidez bajo del polímero que exige la ficha técnica del cliente no se cambia; de tal manera que con el molde de colada caliente se garantiza que la fluidez “cantidad de resina que pasa a través de una boquilla en una unidad de tiempo con determinada presión y temperatura”, sea controlada inyectando a bajos valores temperatura, presión y velocidad, lo cual hacen que las propiedades mecánicas con las cuales fueron fabricadas las resinas se mantengan en el proceso y finalmente en el producto.
- Los sistemas de colada caliente son altamente recomendados cuando se buscan ciclos más rápidos, piezas de calidad superior, mejor control sobre el proceso, automatización para producciones de altos volúmenes y aumento del desempeño y la confiabilidad.

Las tapas de las cajetillas deben ser fabricadas mediante el proceso de colada fría (ABS) Acrilonitrilo Butadieno Estireno

### 5.6.2.8 Sistema De Manifold Caliente y Puntos De Inyección

El molde de la BASE CAJETILLA debe estar compuestos por sistemas Manifolds con resistencias respectivas para cada boquilla de inyección como se especifica en la (Tabla 22)

Tabla 22. Manifold y puntos de inyección necesarias por molde BASE CAJETILLA

MANIFOLDS / MOLDE	# MANIFOLDS / MOLDE	# BOQUILLAS / MOLDE
Base Cajetilla Pequeña	1	2
Base Cajetilla Mediana	1	1
Base Cajetilla Grande	1	1

Los sistemas Manifolds permiten un proceso de inyección con balance térmico, volumétrico y mecánico con una estabilidad total en toda la pieza obteniendo productos inyectados con peso y aspecto dimensional de acuerdo con el estándar tener esta tecnología trae las siguientes ventajas sobre el proceso:



- Alta velocidad de flujo.
- mezcla plástica térmicamente homogénea.
- Mayor balance en el flujo hacia las cavidades.

### 5.6.2.9 Sistema Colada Fría

El molde de la TAPA CAJETILLA debe estar compuesto por sistema de colada fría como se muestra en la (Tabla 23)

*Tabla 23. Sistemas para tapas de las cajetillas*

MOLDE	SISTEMA
Tapa Cajetilla Pequeña	Sistema Colada Fría
Tapa Cajetilla Mediana	Sistema Colada Fría
Tapa Cajetilla Grande	Sistema Colada Fría

### 5.6.2.10 Empaque y Entrega

Las CAJETILLAS deben apilarse de tal forma que no sufra deterioro durante el transporte o almacenamiento. Debe hacerse cajas de cartón corrugado y que su peso total no supere los 15 kilos el cual deberá estar distribuido de la siguiente forma (Tabla 24)

*Tabla 24. Distribución cajetillas por caja*

TIPO DE CAJETILLA	CANTIDAD POR CAJA
Cajetilla Pequeña	250 Unidades
Cajetilla Mediana	140 Unidades
Cajetilla Grande	90 Unidades

### 5.6.3 Cajas porta placas

Los requisitos que se deben cumplir para guardar las placas de petrografía, bioestratigrafía y nanofósiles se indican en la tabla (Tabla 25)

*Tabla 25. Cajas porta muestras de secciones delgadas y bioestratigráficas.*

	<p><b>Dimensiones de secciones petrográficas delgadas.</b> 27 mm (ancho) x 46 m (largo) x 15 mm (altura).</p> <p><b>Dimensiones de las placas palinológica y nanofósil.</b> 26 mm (ancho) x 76 mm (largo) x 15 mm (altura).</p> <p><b>Dimensiones de las placas foraminíferos.</b> 28 mm (ancho) x 76 mm (largo) x 50 mm (altura).</p> <p><b>Usos</b> Almacenamiento de secciones delgadas, placas bioestratigrafías o testigos de dataciones.</p> <p><b>Almacenamiento de secciones petrográficas</b> Hasta 100 secciones por caja.</p>
--	--



### **Almacenamiento placas de foraminíferos**

Hasta 20 placas por bandeja, para un total de 400 placas foraminíferos.

La Litoteca Nacional estará pendiente para informar a las compañías operadoras sobre los estándares, normas, materiales, suministro y proveedores de estos materiales de empaque.

## 5.7 Procedimiento para la recepción y verificación de las muestras entregadas a la Litoteca Nacional

Toda la información que se entregue en el marco del presente Manual, debe estar acompañada de una carta remisoria debidamente firmada por el representante autorizado de la compañía operadora, documento que contendrá como mínimo el nombre de la compañía operadora, nombre del contrato, nombre del campo de producción (cuando sea del caso), dirección de correspondencia, número de teléfono, correo electrónico, nombre del funcionario de contacto, fecha de entrega, tipo de muestras entregadas, número de cajas y las solicitudes para la adquisición de cajas plásticas estándar, cuando corresponda, además de las especificaciones técnicas de la materia prima utilizada en la fabricación de las cajas plásticas estándar (cuando sea del caso).

### 5.7.1 Plazos de entrega de la información y tratamiento de residuos de muestras

Las muestras de rocas obtenidas en el marco de contratos E&P y TEA suscritos con la ANH, deberán ser entregadas a la Litoteca Nacional al menos Treinta (30) días hábiles antes del vencimiento de la respectiva fase.

Las muestras de rocas y fluidos obtenidas en el marco de otro tipo de contratos, deberán ser entregadas a la Litoteca Nacional ajustándose a las respectivas cláusulas contractuales. Si en dicho contrato no se establece un plazo de entrega de las muestras a la Litoteca Nacional, se entenderá que deben ser entregadas durante los 120 días siguientes a la terminación de la perforación y/o recolección.

Los resultados, residuos, sobrantes y testigos de los análisis que no presenten alteración física y química de la muestra deben ser entregados durante los 120 días siguientes a la toma de la muestra. Si la realización de los análisis demora más de 120 días, el interesado deberá informar la razón de la no entrega y el compromiso de la fecha prevista para cumplir con este requisito.

Para muestras a las cuales se les apliquen algún análisis de tipo destructivo o alteración química de la muestra, la compañía operadora debe enviar una comunicación escrita a la Litoteca Nacional con la relación de los análisis realizados entregados al BIP, así como con los respectivos resultados y especificando claramente que no hay residuos para devolver. Para la descarga de los productos del balance de entrega de información, se debe enviar al Banco de Información Petrolera una solicitud de desactivación con las observaciones técnicas pertinentes, acompañada de la comunicación emitida por quienes realizaron los análisis destructivos, certificando el consumo total de las muestras o la alteración química, así como el envío de los análisis obtenidos, en donde se debe indicar el consumo de la muestra en su totalidad como se indicó anteriormente.

Las muestras de fluidos y SWC, deberán ser entregadas a la Litoteca Nacional una vez finalicen los estudios y análisis para los cuales fueron adquiridas.

**Nota.** La compañía operadora deberá planificar la entrega de las muestras con suficiente antelación, ya que los plazos aquí estipulados, no pueden utilizarse como sustento para la solicitud de prórrogas o aplazamientos en el cumplimiento de otros compromisos.

### 5.7.2 Recepción de muestras y fluidos.

De la recepción de las muestras y fluidos en las instalaciones de la Litoteca Nacional, se dejará constancia mediante un sello de recibido con la fecha, hora de entrega y número de cajas.

La administración de la Litoteca Nacional tendrá 60 días hábiles, a partir de la recepción de las muestras y fluidos, para solicitar aclaraciones, información faltante o información adicional a la compañía operadora. Estas solicitudes se realizarán por correo electrónico a la persona de contacto incluida en la carta remisoria. No obstante, el administrador de la Litoteca Nacional, podrá en cualquier momento, enviar comunicaciones a las compañías requiriendo la entrega de información, cuando se identifique que ésta no se ha entregado completa o en las condiciones especificadas en este manual.

### 5.7.3 Constancia de entrega de las muestras.

Una vez se termine la verificación técnica, la información de las muestras y fluidos recibidas sea cargada en el WMS de la Litoteca Nacional, la administración de la Litoteca Nacional expedirá una constancia de entrega de muestras y fluidos con destino a la compañía operadora y al BIP (EPIS), la cual debe contener por lo menos la siguiente información:

- Nombre del pozo
- Nombre del contrato o proyecto
- Coordenadas
- Cuenca
- Contrato
- Compañía operadora
- Tipo de muestra recibida
- Número de unidades de muestra recibidas
- Intervalo muestreado (cuando corresponda)
- Número de cajas recibidas
- Cantidad de muestra recibida
- Estado de la muestra recibida
- Empaque
- Fecha de recibo de la muestra
- Información adicional recibida
- Observaciones y pendientes de entrega

Cuando la compañía operadora entregue las muestras en empaques diferentes de los estipulados en este manual, el administrador de la Litoteca Nacional deberá enviarle a la compañía operadora una cotización del valor del reempaque, para su aprobación. Si la compañía operadora, en el transcurso de Treinta (30) días calendario, no aprueba dicha cotización, el administrador de la Litoteca Nacional le solicitará por escrito el retiro de dichas muestras.

El administrador de la Litoteca Nacional, podrá en cualquier momento, enviar comunicaciones a las compañías requiriendo la entrega de información, cuando se identifique que ésta no se ha entregado en forma oportuna, completa o en las condiciones especificadas en este manual.

#### **5.7.4 Muestras en custodia.**

La Litoteca Nacional solo recibirá en custodia los corazones preservados en mangas de aluminio o tubos de PVC. El pago por concepto de almacenamiento de muestras dejadas en custodia se realizará mensualmente, de acuerdo con la lista de precios vigentes para la venta de servicios de información técnica y geológica. Para la realización de este pago, el administrador de la Litoteca Nacional, durante las primeras dos semanas del mes vencido, les enviará a las compañías operadoras las respectivas órdenes de servicio.

## 5.8 Bibliografía

Norma API RP 40, (1998). "Recommended practices for core analysis". American Petroleum Institute, Washington D.C. Second Edition.