

PORTAFOLIO CAPACIDADES EXPERIMENTALES DE LABORATORIOS Y PLANTAS PILOTO



Gerencia Servicios Tecnología de Negocio - GTN
Centro de Innovación y Tecnología – ICP
Vicepresidencia de Ciencia, Tecnología e Innovación – VTI
Ecopetrol S. A.

Piedecuesta
2023

Organización Interna Laboratorios Upstream



Juan Jose Gomez C.

Lab. Caracterización Avanzada de Sistemas Geológicos

- Litoteca - Ecopetrol
- Procesamiento de Muestras Geológicas
- Petrofísicos Básicos
- Difracción de RX DRX/XRF
- Microscopía Electrónica SEM/EDX
- Petrografía Convencional y de Inclusiones fluidas



Martin A. Escobar H.

Lab. Tecnologías para Optimización de Perforación y Completamiento

- Mecánica de Rocas
- Lodos de Perforación
- Cementos
- Nanomateriales



Vladimir O. Blanco V.
Jefe de departamento



Wilson A. Cañas M.

Lab. Tecnologías Avanzadas Para Caracterización de Hidrocarburos & Compuestos orgánicos

- PVT
- Geoquímica
- Petroleómica



Alvaro Villar G.

Lab. Optimización de Producción & Recobro Mejorado

- Química de Producción
- Recobro no Térmico
- Recobro Térmico (Inyección de Aire)
- Daños a la Formación
- Petrofísica Especiales



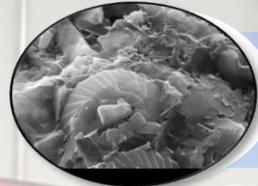
Laboratorio Caracterización Avanzada de Sistemas Geológicos



Nuestras áreas experimentales

SEM / EDX

Caracterización de rocas y materiales por medio de SEM – EDX



DRX / XRF

Caracterización mineralógica de rocas y materiales por DRX y XRF



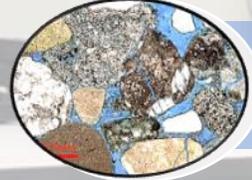
Petrofísicos Básicos

Determinación de propiedades petrofísicas básicas de rocas (RCAL)



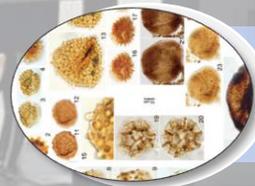
Petrografía

Caracterización Petroológica de rocas



Procesamiento de muestras geológicas

Procesamiento físico-químico de rocas para análisis bioestratigráficos, geoquímicos, de minerales pesados y petrográficos.



Litoteca Ecopetrol

Preservación y gestión de muestras geológicas (rocas y colecciones) de ECP, producto de la actividad de E & P de hidrocarburos.



ÁREA EXPERIMENTAL SEM/EDX (*)

Maria del Rosario Perez - mariadelr.perez@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

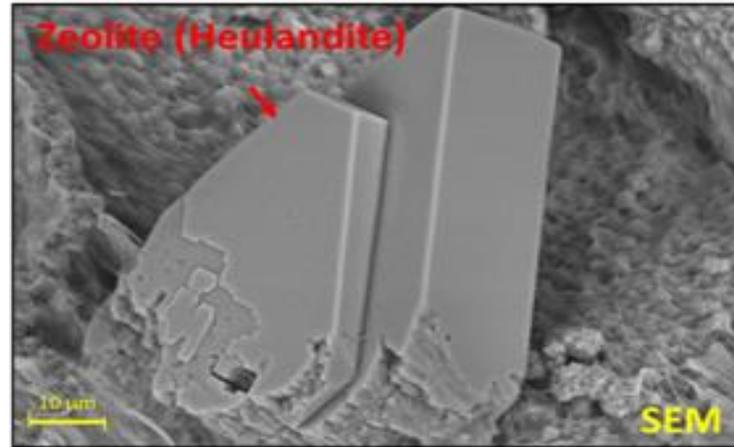
Caracterización morfológica o topográfica y análisis elemental de rocas (distribución de minerales y caracterización de porosidad 2D) y materiales por medio de SEM - EDX



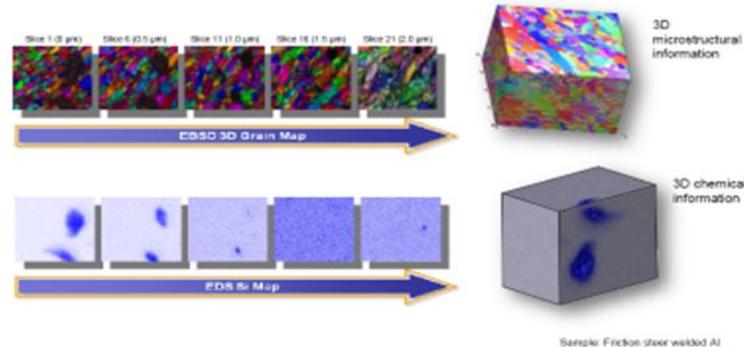
(*) SEM: Microscopía Electrónica
EDX: Energía dispersa de RX

Principales métodos analíticos

- Estudio SEM-EDX-muestra 2 h
- Preparación muestra MIC-ELECT. Grafito / oro



Análisis simultáneos en 3D EBSD & EDS



Equipamiento principal

SCIOS2



LEO 1450VP



QUANTA 450



ÁREA EXPERIMENTAL DRX-XRF (*)

Angelica Maria Carreño Parra - angelica.carreno@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Análisis mineralógico de roca por difracción de rayos X (DRX) incluye la determinación Bulk de minerales y contenido total de minerales arcillosos o filosilicatos.

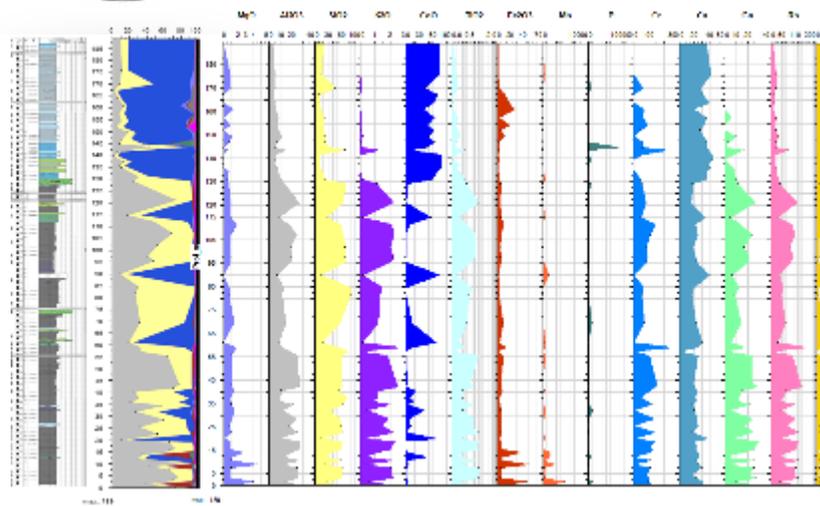
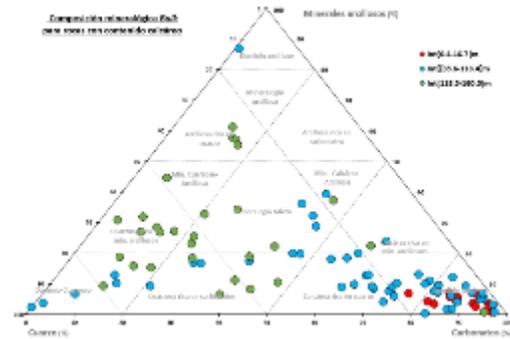
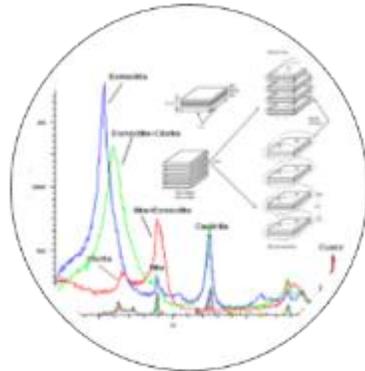
Análisis de la fracción menor de 2 micras para identificación de minerales arcillosos.

Así mismo se determina la composición elemental por técnicas de fluorescencia de Rayos X por energía dispersa de rayos-X (EDXRF). Por estas técnicas también se analizan materiales relacionados con productos de corrosión, depósitos, sólidos productos de procesos de refinación y petroquímica o líneas de conducción.

(*) DRX = Difracción de RX
XRF = Fluorescencia de RX

Principales métodos analíticos

- Composición elemental Por EDXRF
- Mineralogía Bulk y fracción arcilla
- Identificación de fases cristalinas



Equipamiento principal

Difractómetro RX SMARTLAB SE



Espectrómetro EDXRF NEXDE



ÁREA EXPERIMENTAL PETROFÍSICOS BÁSICOS

Mauricio Gonzalez Ortiz - mauricio.gonzalezor@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Análisis RCAL (Routine Core Analysis). Determinación de propiedades petrofísicas básicas de rocas, Incluye corte de muestras de rocas tipo plug o irregulares, consolidadas e inconsolidadas (Usando Nitrógeno líquido), saturación de fluidos por Dean Stark y retorta, limpieza de muestras con solventes en equipo Soxhlet y Centrífuga. Medición de porosidad, permeabilidad en equipos de estado estable y Pressure-Decay y medición de densidad de grano. Corte longitudinal (Slabbing) y preservación de núcleos de pozo. Adicionalmente se toma un registro continuo Core Gamma Espectral Thorio / Uranio / Potasio y se hacen medidas continuas de permeabilidad por sonda. Análisis estadístico de la información petrofísica para interpretación de los datos y la elaboración de informes.

Principales métodos analíticos

- Densidad de granos.
- Limpieza de muestras.
- Permeabilidad sonda PDPK400.
- Porosidad convencional
- Porosidad y permeabilidad NMS.
- Saturación de fluidos.
- Corte de muestras consolidadas e inconsolidadas.
- Corte longitudinal y preservación de núcleos.
- Registro Core Gamma espectral por pie.
- Permeabilidad de matriz en rocas apretadas.

Equipamiento principal

Dean Stark y Soxhlet



Porosímetro y Permeámetro CMS 300



Equipo Permeabilidad Sonda PDPK



ÁREA EXPERIMENTAL PETROLOGÍA

Laura Gomez Rios - laura.gomez@ecopetrol.com.co

Juan Jose Gómez Caro – Juanjo.gomez@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Caracterización petrológica de rocas (núcleos y cortes de perforación en sección delgada (SD)). Composición, textura y clasificación.

Análisis de porosidad en rocas sedimentarias detríticas y carbonatadas, análisis diagénesis e interpretación de resultados. Petrología de rocas Metamórficas e Ígneas.

Petrografía de inclusiones fluidas (IF) y microtermometría en SD's doblemente pulidas.

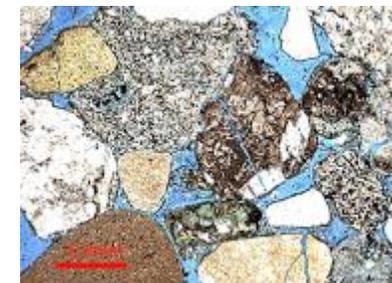
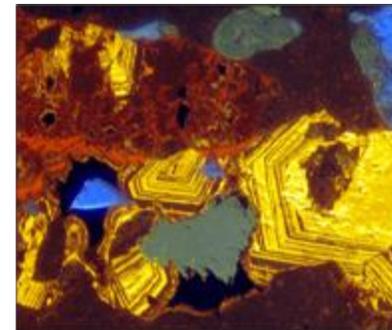
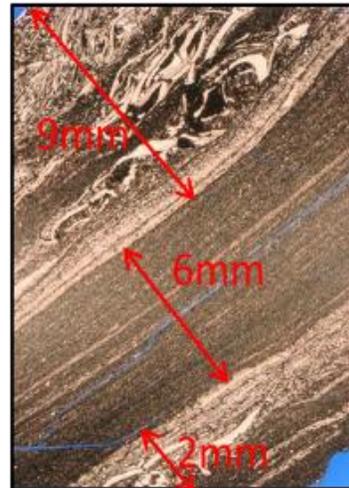
Caracterización e interpretación petrográfica de microfracturas en SD's impregnadas con epóxico fluorescente.

Análisis textural por petrografía digital.

Análisis por catodoluminiscencia

Principales métodos analíticos

- Análisis detallado de composición y textura de rocas .
- Estudios de microtermometría de inclusiones fluidas
- Análisis petrográfico de inclusiones fluidas
- Estudio de microfracturamiento de rocas en sección delgada (Epóxico fluorescente)



Equipamiento principal

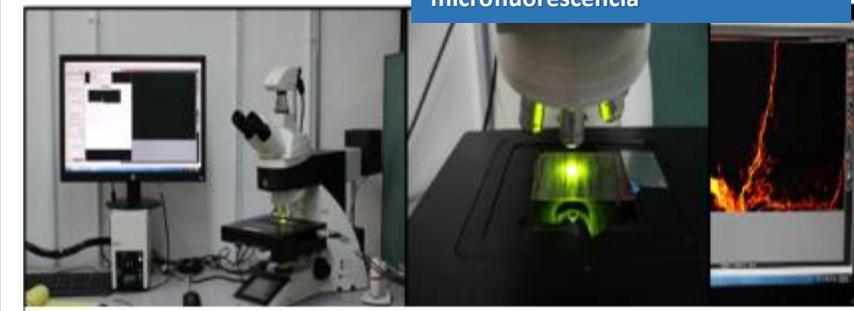
Microscopio Petrográfico
ECLIPSE ME600



LEICA DM4500P –
SONDA EDX &
Catodoluminiscencia



LEICA DM6000 Platina Motorizada-
microfluorescencia



ÁREA EXPERIMENTAL PROCESAMIENTO DE MUESTRAS GEOLÓGICAS

Luis Fernando Peña Peña - luisfe.pena@Ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Procesamiento de muestras de rocas para análisis bioestratigráficos (Palinomorfos, foraminíferos y nanofósiles), Geoquímicos para análisis visual del kerógeno (AVK) y bloques pulidos para análisis de palinofacies por reflectancia a la vitrinita, separación de minerales pesados para análisis de procedencia y elaboración de secciones delgadas con tinciones varias para análisis de petrografía inorgánica y elaboración de secciones doblemente pulidas para análisis de inclusiones fluidas.

Asistencia a pozos exploratorios para soporte Bioestratigráfico y Petrográfico.

Principales métodos analíticos

- Montaje nanofósiles calcáreos
- Preparación muestras para kerógeno
- Preparación muestras para palinomorfos
- Procesamiento extracción foraminíferos
- Pulido para vitrinita
- Elaboración sección delgada con tinción para carbonatos y feldespatos.
- Sección delgada para I.F.
- Asistencia técnica laboratorio móvil *On-Site* Pozos Exploratorios



Equipamiento principal

UND IMPREG CORE HOLDER



SIST SEMIAUTOMÁTICO SD PETROTHIM



Microscopio Petrográfico



Separador FRANZT



ÁREA EXPERIMENTAL LITOTECA - ECOPETROL

Carlos Fernando Ruiz - carlos.ruiz@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Se preservan y gestionan las muestras geológicas (rocas y colecciones) de Ecopetrol, producto de la actividad de Exploración y Producción de hidrocarburos, realizada por la compañía en subsuelo y superficie.

Se gestiona y atiende en los servicios de recepción, extensión, préstamo, traslado, y preservación de muestras geológicas y la respuesta oportuna a las consultas de información sobre disponibilidad de las mismas.

SERINGE solución tecnológica para efectuar sesiones remotas de interpretación de núcleos de perforación para usuarios conectados desde cualquier sitio del mundo.

Se preserva la información en la Plataforma Corporativa Ecosearch.

Principales métodos analíticos

Gestión de operación Litoteca :

- Recepción de muestras.
- Preservación de muestras.
- Verificación técnica (calidad) física de muestras.
- Verificación técnica (calidad) de información digital asociada a Núcleos.
- Carga de información física/digital en Ecosearch.

Gestión de servicios

- Extensión para consulta de muestras.
- Extensión para muestreos / revisión.
- Consultas de información sobre muestras.
- Sesiones Remotas SERINGE.
- Movilización de muestras.

Equipamiento principal



Equipos Montacargas



Salas de Consulta

Sistema SERINGE



Laboratorio Tecnologías para Optimización de Perforación y Completamiento

Nuestras áreas experimentales

Lodos de perforación

Caracterización básica y especializada de fluidos de perforación y completamiento.



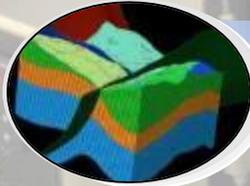
Cementación

Caracterización básica y avanzada de los fluidos utilizados en el proceso de cementación.



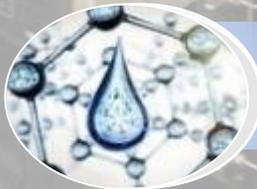
Mecánica de rocas

Caracterización Geomecánica de rocas y otros medios porosos utilizados en el completamiento de pozos



Nanomateriales

Síntesis y funcionalización de nanomateriales a escala de laboratorio.



ÁREA EXPERIMENTAL LODOS DE PERFORACIÓN

Oscar Mauricio Salazar Rivera – oscar.salazarri@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Caracterización básica y avanzada de tecnologías para fluidos de perforación cuyo alcance incluye la evaluación de las propiedades de los fluidos a alta presión y temperatura, así como la determinación del daño a la formación de estos fluidos a condiciones de yacimiento.

Principales métodos analíticos

- Pérdida de filtrado BPBT, pH, Densidad del lodo, Estabilidad eléctrica, Viscosidad plástica cedencia fuerza gel, preparación de fluidos
- Contenido de sólidos y líquidos, pérdida de filtrado HTHP, taponamiento fluidos perforación (PPT), filtración dinámica, Lubricidad, Reología HTHP, prueba de dispersión, actividad en lodo OB, azul de metileno para lodos, rolado de fluidos
- Azul de metileno sólidos, compatibilidad fluidos, detergencia, hinchamiento lineal de arcillas, med de actividad en cortes perforación, medición del tiempo de succión capilar, mojabilidad visual
- Daños a la formación fluidos perforación, preparación y saturación de muestras

Equipamiento principal

Fann90



Reómetro HTHP



Filtración HTHP (PPA)



Coreflooding para evaluación de daño a la formación



ÁREA EXPERIMENTAL CEMENTACIÓN

Diego Fernando Suarez - diego.suarez@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Evaluación de las propiedades de las lechadas de cementación bajo ensayos API y que incluyen caracterizaciones realizadas a condiciones de fondo de pozo.

El diseño de metodologías propias permite hoy en día evaluar tecnologías resistentes al ataque de sistemas saturados con CO₂.

Principales métodos analíticos

- **Análisis Básicos:**
Densidad, agua libre, filtrado, reologías, sedimentación, humectabilidad, compatibilidades, tiempo de Bombeabilidad, resistencia a la compresión, desarrollo y aparición de geles.
- **Análisis Complementarios:**
Expansión, control de gas, lechadas espumadas, propiedades mecánicas.
- **Métodos propios del ICP:**
Resistencia al ataque por ácido carbónico

Equipamiento principal

Consistómetro



MPRO



UCAS



Static Gel Strength



ÁREA EXPERIMENTAL MECANICA DE ROCAS

Jenny Mabel Carvajal – Jenny.carvajal@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Determinación del comportamiento de la resistencia de la roca (cementos u otros materiales porosos) a diferentes condiciones de esfuerzos, junto con la evaluación del comportamiento de deformaciones y el cambio de velocidades como funciones del esfuerzo efectivo aplicado.

Caracterizaciones que se pueden realizar a escala full core, plugs o rípios y a diferentes condiciones de saturación y con varios tipos de fluidos (aguas, salmueras, aceites) si es requerido.

Principales métodos analíticos

- Análisis uniaxiales: Brazilian test, Compresión uniaxial
- Análisis triaxiales: Compresión triaxial, Envolvente de falla en estados múltiples (aplicando presión de confinamiento, presión de poro o temperatura según sea requerido, evaluación de compresibilidades totales (Confinamiento y presión de poro)
- Análisis complementarios: Evaluación de velocidades acústicas durante ensayos triaxiales y uniaxiales, evaluación de la permeabilidad al líquido a diferentes condiciones de esfuerzo y evaluación de dureza
- Evaluación full core: Scratch Test y medición de registro de velocidades P y S)

Equipamiento principal

MTS 815



Wombat



Pulidora de caras



Indentador



ÁREA EXPERIMENTAL NANOMATERIALES

Martín Augusto Escobar Hernández – martin.escobar@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Síntesis y caracterización de nanomateriales, encapsulados poliméricos, puntos cuánticos y nanofibras. Funcionalización de la tecnología ICP Catch-Beads y otros materiales. Evaluación de procesos de adsorción/desorción en nanomateriales.

Principales métodos analíticos

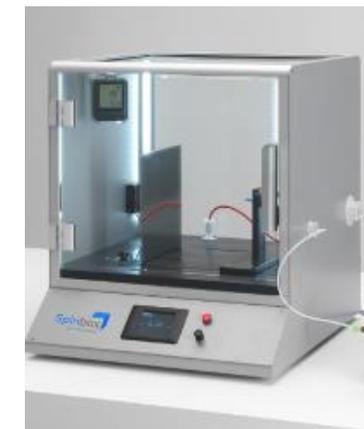
- Oxidación de Materiales de Carbono (asfaltenos, coque, fondos demex, etc.)
- Síntesis Solvotérmica de Nanomateriales basados en Carbono
- Caracterización espectroscópica de nanomateriales Fluorescentes
- Síntesis de Nanofibras por Electrospinning
- Purificación de Nanomateriales por Tecnología de Membranas (Diálisis o Nanofiltración)
- Síntesis de Nanopartículas por Microondas
- Síntesis de Nanopartículas Inorgánicas por Sol-Gel o Nanoprecipitación
- Funcionalización de Nanopartículas inorgánicas y/o orgánicas
- Formulaciones de nanofluidos en matriz acuoso u orgánica
- Separación sólida líquida de Nanomateriales por Centrifugación.

Equipamiento principal

CEM Discover 2.0



Electrohilador Spinbox



Espectrómetro de fluorescencia



Sonda Ultrasónica



Laboratorio de Tecnologías Avanzadas para Caracterización de Hidrocarburos & Compuestos Orgánicos



Nuestras áreas experimentales

PVT

Caracterización de crudo, gas y aguas de formación a altas presiones mediante técnicas PVT.



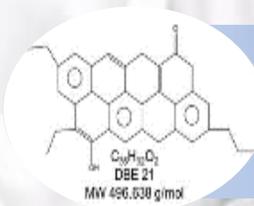
Geoquímica

Caracterización de crudo y rocas (afloramientos, cortes de perforación, núcleos, sedimentos) mediante técnicas Geoquímicas.



Petroleómica

Caracterización molecular de la composición de crudos, fracciones o asfaltenos, material interfacial o superficial y fases acuosas mediante Petroleómica.



ÁREA EXPERIMENTAL PVT (*)

Wilson Antonio Cañas Marín – Wilson.cmarin@Ecopetrol.com.co Maria del Rosario Sánchez – mariaro.sanchez@ecopetrol.com.co

Juan Carlos Jaimes – juanca.Jaimes@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

La caracterización PVT de fluidos de yacimiento permite obtener las propiedades volumétricas y composicionales y sus variaciones con cambios en presión, temperatura y composición, para apalancar estrategias de recobro primario, secundario y mejorado.

(*) PVT: Presión, Volumen y Temperatura

Principales métodos analíticos

- Solid Detection System (SDS) para precipitación de orgánicos a alta presión.
- Control de calidad de muestras de fondo y aceite.
- Expansión a composición constante (CCE).
- Liberación diferencial de gas.
- Separadores de dos etapas y multietapa.
- Agotamiento a Volumen Constante (CVD).
- Swelling test no destructiva (4 puntos máximo).
- Caracterización atmosférica de crudos PVT.
- Mediciones de viscosidad en viscosímetro capilar o electromagnético.

Equipamiento principal

Celdas PVT



Cromatógrafos



Gasómetro



Viscosímetro



ÁREA EXPERIMENTAL PETROLEÓMICA

Jorge Armando Orrego R – Jorge.Orrego@ecopetrol.com.co Fernando Rojas Ruiz – fernandoa.rojas@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

La caracterización de fases fluidas y sólidas mediante técnicas de Petroleómica que permiten una descripción a nivel molecular de parámetros composicionales para apoyar el entendimiento de diferencias entre fluidos y de fenómenos macroscópicos (precipitación diferencial de asfaltenos, emulsividad, adsorción sobre minerales, parámetro de solubilidad, etc.)

Principales métodos analíticos

- Análisis FT-ICR MS.
- Adsorción crudo y afines sobre minerales.
- Precipitación diferencial (ASCI).
- Tendencia emulsificante de crudos.
- Especiación de compuestos ácidos.
- Especiación de compuestos interfaciales.
- Especiación azufrados en crudos y afines.
- Composición iónica por EC.
- Análisis UPLC-MSMS/ESI-MSMS.
- Análisis de trazadores químicos (DBA).
- Análisis de trazadores químicos (DOM).
- Tendencia emulsificante de crudos via microfluidos.

Equipamiento principal

FT-ICR MS



MICROFLUIDICS



CECI 8000



UPLC-MSMS



ÁREA EXPERIMENTAL GEOQUÍMICA

Claudia Juliana Orejuela – claudia.orejuela@ecopetrol.com.co Claudia Quintero Azuero – claudia.quintero@ecopetrol.com.co

Jael Yanine Pacheco – jael.pacheco@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

La Caracterización Geoquímica de crudo y roca para apalancar los procesos de exploración y producción de campos petroleros, mediante la aplicación de técnicas experimentales enfocadas a la determinación de distribución de producción, continuidad de reservorio, rezumaderos, etc., así como estudios de tipo y calidad de la materia orgánica relacionados con la actividad exploratoria.

Principales métodos analíticos

- TC-LECO
- TOC-LECO
- Pirólisis básica con TOC
- Whole Oils por GC/FID
- Biomarcadores en fracc. Saturadas y aromáticas GC/MSD
- Diamantoides en fracc. saturada GC/MSD
- Cromatografía líquida (SAR)
- Cromatografía líquida SARA
- Procesamiento de resultados
- Análisis visual kerógeno

Equipamiento principal

Cromatógrafos



LECO CS744



Pirolizador HAWK/Rock Eval



Microscopios ópticos



Laboratorio Optimización de Producción & Recobro Mejorado



Nuestras áreas
experimentales

Química de Producción

Estudios de factibilidad experimental (fluido-fluido) de inyección de agua y agua mejorada y evaluación de eficiencia de procesos de producción.

Petrofísica Especiales

Caracterización de yacimientos mediante Análisis Petrofísicos Especiales

Daños a la formación

Estudios de remediación/prevención de Daños a la Formación y optimización de producción.

Recobro No Térmico

Evaluación de la eficiencia de métodos de recobro mejorado no térmicos.

Recobro Térmico

Estudios de factibilidad experimental de la implementación del proceso de inyección de aire como método de recobro mejorado

ÁREA EXPERIMENTAL QUÍMICA DE PRODUCCIÓN

Alvaro Villar García – alvaro.villar@ecopetrol.com.co

Dalje Sunith Barbosa Trillos – Dalje.Barbosa@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Se cuenta con la capacidad para evaluar la factibilidad de inyección de agua (fluido-fluido), desempeño de formulaciones químicas para recobro mejorado base polímero/surfactante/nanohíbridas, caracterización de sólidos/fluidos de producción para diagnósticos de daños de formación y facilidades, análisis de eficiencia de tratamientos para deshidratación de crudo y clarificación de agua, evaluación de aditivos e inhibidores para sistemas de producción e inyección, diagnósticos de la calidad de sistemas de inyección de agua, estudios de desempeño de nuevas tecnologías para recobro químico de crudo.

Principales métodos analíticos

- Calidad de agua y caracterización de fluidos de producción
- Caracterización de depósitos
- Compatibilidad simulada entre aguas
- Comportamiento de fases
- Degradación por efecto de corte de polimérico
- Distribución de tamaño de partícula
- Eficiencia dinámica o MIC
- Estabilidad Térmico-química de polímeros
- Evaluación de aditivos para tratamiento de agua de producción
- Evaluación geles – BULK
- Caracterización, fisicoquímica de polímeros ChEOR
- Predicción de formación de escamas
- QA-QC inyección de polímero
- QA-QC inyección de geles BULK
- Comportamiento reológico de fluidos

Equipamiento principal

Reómetro HT / HP Antón Parr



Cabina anaeróbica



Tensiómetro óptico - OCA



Zetasizer



Tensiómetro de gota giratoria



Nanosight



ÁREA EXPERIMENTAL PETROFÍSICOS ESPECIALES

Jorge Alberto Rojas – jorgeal.rojas@ecopetrol.com.co

Jenny Paola Rueda – jennypa.rueda@copetrol.com.co

Qué hacemos

Los ensayos relacionados con **Caracterización petrofísica** están enfocados en los análisis SCAL (Special Core Analysis) como son la evaluación de Propiedades eléctricas (Exponentes “m” y “n”), Presiones capilares (Swirr), permeabilidades relativas (Curvas y Factor de recobro), permiten obtener datos de flujo e interacción roca-fluido, saturaciones de los diferentes fluidos presentes (Sw, So, Sg), distribución de tamaños de garganta de poros (Distribución de radios de gargantas de poro), etc. para la caracterización del yacimiento, con el fin de disminuir la incertidumbre petrofísica y cálculo de OOIP, e incrementar reservas en campos.

También se realizan ensayos con enfoque en Incremento del factor de recobro e Incremento de productividad

Principales métodos analíticos

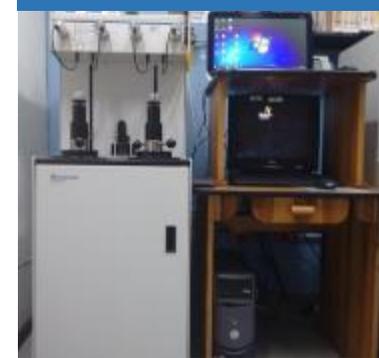
- Propiedades eléctricas (Factor de Formación e índice de Resistividad)
- Presiones capilares por los métodos del plato poroso, Centrifuga e Inyección de mercurio
- Sensibilidad de la Formación a las salmueras y tasas críticas de flujo
- Permeabilidades relativas Gas/Líquido
- Permeabilidades relativas Aceite/Agua
- Interpretación de Permeabilidades relativas Sendra
- Mojabilidad Método Amott Harvey/USBM

Equipamiento principal

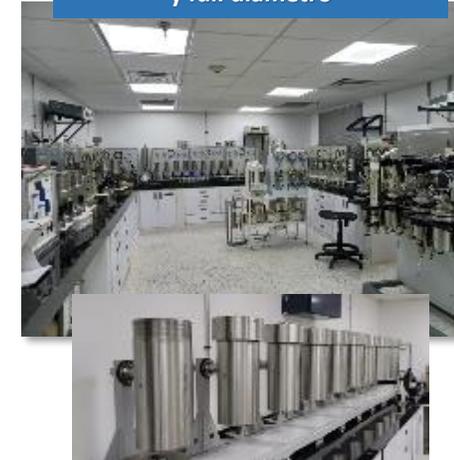
Permeámetros Bifásicos/trifásicos



Autopore IV /V (Porosímetros para Inyección de mercurio)



Electrocapilómetros Estándar y full diámetro



Centrifugas Hettich / Vinci



ÁREA EXPERIMENTAL DAÑOS A LA FORMACIÓN

Juan Carlos Patiño Pabón – juanca.patino@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Podemos evaluar el desempeño experimental de diferentes tecnologías de estimulación de pozos, con fines de remediación y/o inhibición de diversas problemáticas asociadas a daño de formación, como depositación de Scale, asfaltenos y/o parafinas, hinchamiento de arcillas, migración de finos, cambios de mojabilidad, etc. Entre estas tecnologías se resalta water shut off y/o well conformance, RPM, formulaciones para disolución e inhibición de depósitos, fluidos de fractura, etc. Las evaluaciones se realizan sobre muestras de roca a condiciones dinámicas de presión y temperatura de yacimiento. Los resultados obtenidos constituyen un referente para determinar desde el punto de vista técnico la viabilidad de aplicación de las diversas tecnologías de estimulación evaluadas..

Principales métodos analíticos

- Retorno de permeabilidad para fluidos no ácidos y quelantes.
- Estimulación ácida.
- Viscosidad en geles de fractura.
- Sensibilidad al flujo en plugs.
- Caracterización de propantes.
- Ensayos de interacción fluido-fluido.

Equipamiento principal

Equipos Coreflooding Convencionales (Evaluaciones Roca-Fluido)

Viscosímetro HT/HP
Evaluación de Geles de Fractura

Equipo coreflooding, Evaluación
en núcleos de hasta 1 pie de
longitud.



ÁREA EXPERIMENTAL RECOBRO NO TÉRMICO

Kelly Margarita Colmenares Vargas – Kelly.colmenares@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Contamos con la capacidad para estudiar el desempeño experimental de diversos métodos de EOR - Recobro por Inyección de Agua, Inyección de gases, Inyección de CO₂, Inyección de agua mejorada, Evaluación de Geles y Surfactantes, entre otros, sobre muestras de corazones a condiciones de presión y temperatura de yacimiento. Con los datos obtenidos es posible determinar la viabilidad de la aplicación de un proyecto de recobro y las condiciones óptimas para su implementación y desarrollo a nivel de campo.

Principales métodos analíticos

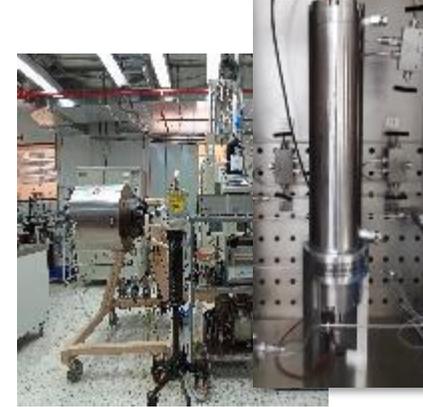
- Desplazamiento x Inyección de agua.
- Desplazamiento x Inyección de gas.
- Desplazamiento x Inyección de WAG.
- Determinación de Presión Mínima De Miscibilidad – MPM.
- Evaluación CDG en medio poroso.
- RF Y RRF en medios porosos A Sor.
- RF Y RRF en medios porosos A Sw.
- Desplazamiento x Inyección de CO₂.

Equipamiento principal

Equipos coreflooding para evaluación de la inyección de CO₂.



Equipos coreflooding para arreglos de núcleos de hasta 1 pie de longitud.



Slim tube para medios porosos de 30 pies de longitud.



Slim tube para determinación de mínima presión de miscibilidad.

ÁREA EXPERIMENTAL RECOBRO TÉRMICO

Carlos Eduardo Naranjo Suarez – carloed.naranjo@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Contamos con la infraestructura y el recurso humano especializados en la evaluación de la factibilidad de implementar los procesos de combustión in-situ en los planes de desarrollo de sus activos.

Determinación de Parámetros de Desempeño de la Combustión In-Situ de un Sistema Crudo-Roca

Determinación de las Características de Oxidación y el Modo de Transición Entre los Distintos Regímenes de un Sistema Crudo-Roca

Determinación del Mecanismo de Ignición y el Tiempo de Retardo de un sistema Crudo-Roca.

Con esta información se realiza el escalamiento de laboratorio a campo mediante el uso de modelos analíticos.

Principales métodos analíticos

- Determinación de Parámetros de Desempeño de la Combustión In-Situ de un Sistema Crudo-Roca
- Determinación de las Características de Oxidación y el Modo de Transición Entre los Distintos Regímenes de un Sistema Crudo-Roca
- Determinación del Mecanismo de Ignición y el Tiempo de Retardo de un sistema Crudo-Roca.
- Escalamiento de laboratorio a campo mediante el uso de modelos analíticos.

Equipamiento principal

Combustion Tube Unit - CTU



Isothermall Cell Unit - ICU



Ramped Temperature Oxidation - RTO



Organización Interna Laboratorios Midstream/Downstream



Plantas Piloto

Leonel A. Abreu



Lab. Fenómenos interfaciales y evaluación de hidrocarburos

Alexis Bueno

- Fenómenos interfaciales y Reología
- Caracterización y evaluación de crudos.



Lab. Evaluación especializada de hidrocarburos, catalizadores y combustibles.

Maribel Castañeda

- Cromatografía de Gases y masas
- Espectroscopía atómica y molecular
- Catálisis
- Motores



Lab. Aguas y suelos

Diego L. Blanco (e)

- Espectrometría, Espectroscopía y Cromatografía Ambiental



Lab. Biotecnología

Julia R. Acero

- Microbiología y biología molecular
- Hidrobiología, Ecotoxicidad



Lab. Ingeniería e Integridad de Materiales

Jose Martin Lizcano

- Corrosión
- Caracterización y resistencia de materiales



Laura C. Aguilar
Jefe de departamento



Especialista en Analítica
Andrea Garzón



CEMIM
Samuel H. Chaparro



Laboratorio de Evaluación Especializada de Hidrocarburos, Combustibles y Catalizadores



Nuestras áreas experimentales

Espectroscopía atómica y molecular

Caracterización molecular de crudos, fracciones, productos y matrices sólidas y líquidas.



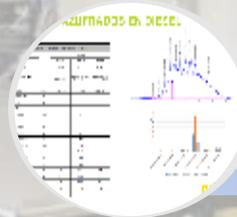
Catálisis

Caracterización fisicoquímica y evaluación de catalizadores y materiales adsorbentes de la industria del petróleo



Cromatografía de gases y masas

Caracterización e identificación de compuestos químicos en gases, Diluyentes, combustibles, destilados y aceite de pirólisis.



Motores

Reformulación de combustibles tradicionales (gasolina y diésel) y evaluación de combustibles alternos (GLP, GNV, biocombustibles, etanol).



ÁREA EXPERIMENTAL ESPECTROSCOPIA ATÓMICA Y MOLECULAR

Yustina Rodriguez T - yustina.rodriguez@ecopetrol.com.co

Marisol Fernandez - marisol.fernandez@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

- Análisis de metales en crudos y sus fracciones, aceites, catalizadores, rocas, sólidos, nanopartículas, hidroxapatitas, polímeros.
- Análisis por espectroscopia IR y UV-VIS de crudos y fracciones
- Realizamos desarrollo y validación de modelos de predicción de propiedades de crudos usando espectroscopia molecular y métodos quimiométricos.

Principales métodos analíticos

- Análisis SAR
- Análisis SARA
- Arsénico en naftas ICP-OES
- Calcinación rocas (1000°C)
- Cuantitativo aguas ICP-OES
- Cuantitativo catalizador ICP-MS
- Cuantitativo catalizadores ICP-OES
- Cuantitativo coque ICP-OES
- Cuantitativo de rocas ICP-OES
- Cuantitativo hidrocarburo ICP-OES
- Cuantitativo rocas ICP-MS
- Cuantitativo solidos ICP-OES
- Naftalenos en jp por UV-VIS
- Perdidas a 525 gr C-LE
- Preparación muestra solida (extracción)
- Pretratamiento de rocas-pulverización
- Semicuantitativo FRX (solido)
- Tipo de carbono aromáticos método shell
- Toma espectro FT-IR muestra solida

Equipamiento principal

Espectrómetro de emisión óptica con plasma acoplado inductivamente (ICP-OES)



Digestores microondas



Espectrómetro Infrarrojo (FT-IR)



Espectrofotómetro Ultravioleta-Visible (UV-VIS)



ÁREA EXPERIMENTAL CATÁLISIS

Ingrid Bibiana Ramírez – bibiana.ramirez@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

- Soporte técnico experimental para la caracterización fisicoquímica de catalizadores en la industria del petróleo (HDT, HCK, FCC).
- Estudios técnicos de evaluación de propiedades y rendimientos de catalizadores para procesos de reformulación y/o licitación para refinación de cargas provenientes de las unidades de craqueo catalítico.
- Caracterización de materiales adsorbentes para captura y secuestro de CO₂.

Principales métodos analíticos

- Área superficial distribución volum poro
- Area superficial microporo adsorción N₂
- Azufre en HC líquidos CAT D5453
- Calcinación catalizadores
- Densidad digital D4052_01
- Densidad esquelética
- Desorción a temp programada TPD
- Determinación adsorción física de CO₂
- Determinación de carbón total
- Método de separación sinkfloat
- Nitrógeno total en HC líquidos CAT D4629
- Oxidacc. A temp. programada TPO
- Proc result análisis SEG ECAT y fresco
- Prueba unidad ACE
- Reducc. A temp. programada TPR

Equipamiento principal

ASAP 2020



Geminy 5



TRI-FLEX



Unidad ACE



Autochem 2



ÁREA EXPERIMENTAL CROMATOGRAFIA DE GASES Y MASAS

Maribel Castañeda Rodas - maribel.castaneda@ecopetrol.com.co

Elena Losik - elena.losik@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

- Soporte técnico y análisis químico especializado en la identificación de familias de compuestos y/o especies químicas orgánicas e inorgánicas directamente relacionadas con el desempeño y comportamiento de Gases, Crudos, diluyentes, mezclas y productos en procesos de codilución.
- Acompañamiento para la transición energética, caracterización de hidrogeno, captura de CO2 y mejoramiento en la calidad de los combustibles.

Principales métodos analíticos

- 2D GCXGC-TOF
- Aromáticos y saturados por GC/MS
- Destilacsimulad altatemfracc 174-700c
- Destilacsimulada fracciones 20-625c
- Destilacsimulaltatem fondos 100-740+c
- Destilacsimulaltatemp crudos 36-740+c
- Distrib azufre ptoebull diésel, ALC
- Gas de combustión
- Gas natural C6+
- Gas refinería %molar
- GC-TOFMS
- GLP, propanos, butanos
- Hidrocarburos iones especif por GC/MSD
- Identificación azufrados gases
- Identificación de azufrados en gasolinas
- Nitrógeno total en ALC y gasóleo liviano
- Nitrógeno total NAFTA FCC, JP, Diesel, kero
- Piano crudos(carbono 1-12+)
- Piano gasolinas, naftas,alquilatos

Equipamiento principal

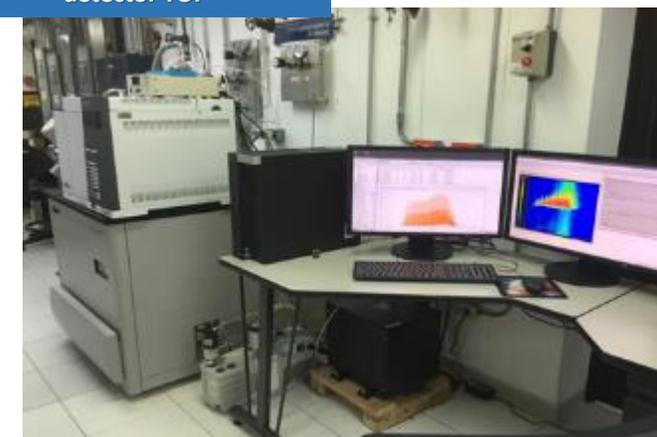
Cromatógrafo
Identificación de azufrados
con detector SCD



Cromatógrafo a alta
temperatura con detectores
FID- MSD SCD



Cromatógrafo GC x GC con
detector TOF



ÁREA EXPERIMENTAL MOTORES

Jose Luis Sarmiento – jose.Sarmiento@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

- Soporte Técnico reformulación de combustibles tradicionales (gasolina y diésel) y evaluación de combustibles alternos (GLP, GNV, biocombustibles, etanol).
- Evaluación de calidad y viabilidad de los combustibles conforme a las normas ambientales gubernamentales establecidas.

Principales métodos analíticos

- AVIGAS MON-Mezcla pobre
- Banco de prueba filtro de aceite
- Curva de potencia C. Dinamométrico
- D 2509 timken extr. Presión grasas
- D 2699 numero de octano RESEARCH-RON
- D 2700 numero de octano motor-mon
- D 2782 timken extr. Presión aceites
- Emisiones de motor en banco de potencia
- Emisiones vehiculares C. Dinamométrico
- Lubricidad HFRR ASTM D6079
- Numero de cetano derivado
- Opacidad para motores diésel
- Potencia, torque y consumo de un motor
- Prop. Antidesgaste de fluido lubricante
- Temu Obtura filtro frio CFPP ASTM D6371

Equipamiento principal

Pruebas de ruta para determinar emisiones en Motores



Laboratorio Biotecnología



Nuestras áreas experimentales



Biología Molecular

Diagnóstico e identificación molecular de microorganismos



Microbiología

Aislamiento, recuento e identificación de diferentes poblaciones microbianas. Evaluación de actividades metabólicas de interés.



Estudios Hidrobiológicos y Eco toxicológicos

Muestreo y análisis de laboratorio de comunidades biológicas indicadoras de contaminación ambiental



Bioprocesos y Planta Piloto

Desarrollo y escalado de procesos biotecnológicos de interés de la industria del petróleo

ÁREA EXPERIMENTAL BIOLOGÍA MOLECULAR

Julia Raquel Acero Reyes – julia.acero@ecopetrol.com.co

Jhorman Alexis Niño Gómez - Jhorman.nino@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Contamos con capacidad para el desarrollo de ensayos moleculares de detección y cuantificación de microorganismos, clonación/transformación celular, caracterización de biodiversidad de diferentes matrices entre otros análisis especializados

Principales métodos analíticos

- Electroforesis de proteínas
- Extracción de DNA genómico de bacterias
- Extracción DNA suelos
- Identif. Filogen. Amplif. Genes 16s RRNA
- Identificación cepas sistema biología
- Mini preparación de DNA plasmídico
- PCR
- PCR en tiempo real
- Restricción de plásmidos

Equipamiento principal

Termociclador



Foto documentador



ÁREA EXPERIMENTAL MICROBIOLOGÍA

Julia Raquel Acero Reyes – julia.acero@ecopetrol.com.co

Jhorman Alexis Niño Gómez - Jhorman.nino@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Contamos con capacidad instalada y equipo humano para el desarrollo de metodologías de microbiología convencional y para el uso de la microbiología como apalancador del desarrollo de nuevos procesos/productos alineados con los esquemas tradicionales de la industria y con los nuevos retos de la conservación y transición.

Principales métodos analíticos

- Aislamiento de anaerobios totales
- Aislamiento de hongos
- Biodegradabilidad inherente OECD 302c
- Biodegradabilidad rápida OECD 301c
- Biomasa por peso seco
- Crioconservación (6 viales)
- Ctrl esterilidad ambientes con personas
- Ctrl esterilidad ambientes sin personas
- Curva de calibración por peso seco
- Detección rápida de bsr (kit)
- Escalado pool degradador
- Eval. De biocidas para sulfatoredutoras
- Evaluación biofilm por EPI fluorescencia
- Identificación cepas sistema biolog
- Kit bacterias productoras de ácido campo
- Kit detección rápida de BSR en campo
- Liofilización (60 viales)
- Poblaciones microbianas en el ambiente
- Recuento bacterias productoras de acido
- Recuento bacterias productoras de limo
- Recuento bacterias tiosulfatoredutoras
- Recuento coliformes y e. Coli filtración
- Recuento de aerobios totales
- Recuento de aerobios totales en gota
- Recuento de anaerobios totales
- Recuento de bacterias sulfatoredutoras
- Seguim biorremediación ecobiol-fenobiol
- Ultracongelación (6 viales)

Equipamiento principal

Biorreactor para control de BIOFILM



Cámara de anaerobiosis



ÁREA EXPERIMENTAL ESTUDIOS HIDROBIOLÓGICOS Y ECOTOXICOLÓGICOS

Julia Raquel Acero Reyes – julia.acero@ecopetrol.com.co

Jhorman Alexis Niño Gómez - Jhorman.nino@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Desarrollamos estudios integrales que permiten la caracterización hidrobiológica y ecotoxicológica de diversos ecosistemas, procesos o productos de interés en muchos sectores de la industria y el medio ambiente. Esto permite desde construir líneas base de ecosistemas hasta soportar la toma de decisiones claves en eventos de emergencias ambientales

Principales métodos analíticos

- Comunidades biológicas (bentos)
- Comunidades biológicas (macrofitas)
- Comunidades biológicas (macroinv.)
- Comunidades biológicas (perifiton)
- Comunidades biológicas fitoplancton
- Comunidades biológicas zooplancton
- Mantenimiento bioindicador-daphnia pulex
- Mantenimiento bioindicadores-algas
- Preparación muestra macroinvertebrados
- TCLP toxicidad caracterist mod IDEAM EPA
- Toxicidad aguda daphnia pulex (IDEAM)
- Toxicidad aguda en camarón daphnia pulex
- Toxicidad aguda en microalgas
- Toxicidad aguda en microalgas (IDEAM)
- Toxicidad peces mojarra oreochromis sp.

Equipamiento principal

Toxicidad en Daphnia



Toxicidad en peces



Toxicidad en algas



ÁREA EXPERIMENTAL PLANTA PILOTO Y PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS

Julia Raquel Acero Reyes – julia.acero@ecopetrol.com.co

Jhorman Alexis Niño Gómez - Jhorman.nino@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Escalamos desde laboratorio hasta escala piloto diversos procesos biotecnológicos como producción de biomasa, obtención de algún producto de interés o biodegradación de contaminantes.

Capacidad instalada para escalar sistemas aerobios/anaerobios de bacterias, hongos y microalgas

Principales métodos analíticos

- Curva de calibración por peso seco
- Escalado pool degradador
- Seguimiento biorremediación ecobiol-fenobiol
- Trabajo experimental en laboratorio 3
- Ultracongelación (6 viales)
- Escalado de microalgas 1, 10, 100, 1000l
- Separación de biomasa

Equipamiento principal

Planta Piloto Biotecnología



Biorreactor BIOFLOW



Sistema piloto cultivo de algas



Sistema banco de Algas



Laboratorio Aguas y Suelos



**Nuestras áreas
experimentales**

Calidad del agua



Análisis fisicoquímico de aguas superficiales, residual industrial, residual doméstica y de procesos.

Evaluación de suelos



Caracterización de suelos para evaluación de recuperación ambiental y uso como sumideros de CO2.

Caracterización Respel



Caracterización de residuos peligrosos de la industria Oil & Gas.

Soporte a estudios y asistencias



Apoyo a estudios de impacto ambiental y evaluación de tecnologías para la remoción de contaminantes ambientales.

ÁREA EXPERIMENTAL CALIDAD DEL AGUA

Diego Blanco - diegole.blanco@ecopetrol.com.co

Darwin Velandia - darwin.velandia@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Caracterización fisicoquímica de aguas superficiales y residuales domésticas e industriales, por métodos normalizados y metodologías adaptadas y ajustadas con el fin de evaluar los posibles impactos ambientales por las operaciones de la industria en sus áreas de influencia.

Principales métodos analíticos

- Ácidos carboxílicos en aguas por HPLC
- Aniones por i.C.
- Aromáticos volat. En aguas por GC/FID-HS
- BIFENILOS POLICLORADOS EN AGUAS GC/ μecd
- BTEX en aguas por GC/FID-HS
- Cianuro total en aguas
- Cianuros en aguas agrias
- Cuantitativo aguas ICPOES
- Fenoles en aguas HPLC-DAD
- GYA-hidrocarburos en aguas grav
- HC extractables en aguas GC/FID
- HC poliaromáticos en aguas GC/FID
- Hidrocarburos no polares en aguas grav
- Mercurio en aguas (vapor frío)
- Nitrógeno kjeldahl en aguas
- PESTICIDAS ORGANOCLO AGUAS POR GC/ μecd
- Pesticidas organof. En aguas por GC/FPD
- Salinidad equivalente en aguas
- Sulfuro en aguas agrias
- Surfactantes aniónicos en aguas

Equipamiento principal

Cromatógrafos
Líquidos HPLC



Cromatógrafos de Gases



Espectrofotómetros UV



ÁREA EXPERIMENTAL EVALUACIÓN DE SUELOS

Diego Blanco - diegole.blanco@ecopetrol.com.co

Darwin Velandia - darwin.velandia@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

- Caracterización fisicoquímica de suelos para la evaluación de posibles impactos ambientales por las operaciones de la industria en sus áreas de influencia, así como evaluar la eficacia de las acciones realizadas para la remediación de estos impactos.
- De igual forma, evaluar las diferentes zonas de importancia para el desarrollo de proyectos de captura de CO₂ y zonas de riego.

Principales métodos analíticos

- Aromáticos volat. En solidos GC/FID-HS
- BIFENILOS POLICLORADOS SOLIDOS GC/ μ ecd
- BTEX en solidos por GC/FID-HS
- Carbono orgánico total suelos
- Cationes intercambiables en suelo
- Cuantitativo suelos ICPOES
- Fenoles en solidos por HPLC
- Fosforo disponible en suelos
- GYA-hidrocarburos en SUEL-LOD GRAV
- HC extractables en solidos GC/FID
- HC poliaromaticos en solidos GC/FID
- Hidrocarburos no polares en SUEL-LOD
- Mercurio en suelos generador hidruros
- Pesticidas organocl. SOLIDOS GC/ μ ecd
- PH o acidez activa en suelos r 1:5
- Ras-relación de saturación sodio(suelos)

Equipamiento principal

Gravimetría



Extractor ACE



Espectrofotómetro ICP-OES



ÁREA EXPERIMENTAL CARACTERIZACIÓN RESPEL

Diego Blanco - diegole.blanco@ecopetrol.com.co

Darwin Velandia - darwin.velandia@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

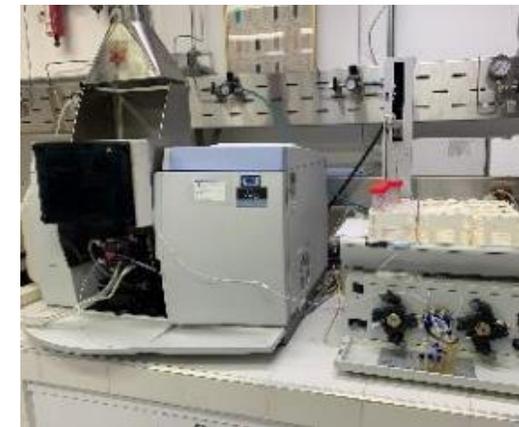
Soporte técnico y análisis químico especializado en caracterización de residuos peligrosos de la industria del Oíl & Gas como catalizadores gastados y lodos, con fines de evaluar alternativas para reúso, valorización o disposición final.

Principales métodos analíticos

- Extracción TCLP en solidos
- Calentamiento espontaneo de solidos
- Cuantitativo ICPOES
- Gya-hidrocarburos en SUEL-LOD GRAV
- Hidrocarburos no polares en SUEL-LOD
- Aromáticos volat. En solidos GC/FID-HS

Equipamiento principal

Espectrofotómetro AA



Agitador rotatorio



ÁREA EXPERIMENTAL SOPORTE A ESTUDIOS Y ASISTENCIAS

Diego Blanco - diegole.blanco@ecopetrol.com.co

Darwin Velandia - darwin.velandia@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Soporte Técnico a estudios de impacto ambiental y evaluación de tecnologías para la remoción de contaminantes ambientales, tanto en laboratorio como en campo, soportado técnicamente por el Laboratorio Móvil Ambiental, el cual puede ser adaptado a diferentes metodologías de análisis, de acuerdo a las necesidades de las pruebas tecnológicas en campo.

Principales métodos analíticos

- Alcalinidad total en aguas
- Conductividad en aguas
- Conductividad en suelos
- DBO- demanda bioquímica de o₂
- DQO reflujo cerrado potenciométrico
- GYA-HC e hidrocarburo no polar por UV
- Nitritos en aguas (fotométrico)
- Oxígeno disuelto en aguas
- PH / T (GR C)
- Solidos suspendidos en aguas fotométrico
- Sulfato en agua por turbidimetría
- Surfactantes aniónicos en aguas

Equipamiento principal

Unidad móvil



Área de trabajo laboratorio móvil



Laboratorio de Ingeniería e Integridad de Materiales



Nuestras áreas experimentales

Corrosión

Evaluación y selección de inhibidores de corrosión, Evaluación de la corrosividad de fluidos mediante ensayos electroquímicos y/o gravimétricos, Evaluación y selección de materiales mediante ensayos electroquímicos y/o gravimétricos

Recubrimientos

Evaluación de recubrimientos orgánicos en ambientes simulados y ensayos físico mecánicos

Caracterización de Materiales

Caracterización de materiales metálicos y no metálicos, Análisis de falla de componentes metálicos y no metálicos y Evaluación del estado microestructural de componentes en campo.

Resistencia de materiales

Evaluación de propiedades mecánicas a temperatura ambiente y alta temperatura, ensayos de termofluencia y de fractomecánica

ÁREA EXPERIMENTAL CORROSIÓN

William Villamizar Suarez – william.villamizar@ecopetrol.com.co

José Martín Lizcano Contreras - jose.lizcano@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Contamos con capacidad para realizar evaluación de la corrosividad de fluidos, evaluación de inhibidores de corrosión, evaluación de la corrosión galvánica, evaluación de pruebas electroquímicas, evaluación y selección de materiales en ambientes corrosivos y evaluación a altas temperaturas y presiones (metales, recubrimientos, polímeros entre otros).

Principales métodos analíticos

- Ciclo de polarización
- Corrosión por pérdida peso autoclave dinámico
- Curvas de TAFEL
- Impedancia electroquímica
- Pruebas electroquímicas en cilindro rota
- Pruebas de solubilidad de inhibidores
- Resistencia a la polarización
- Evaluación de la eficiencia y propiedades secundarias de Oíl de corrosión bajo los lineamientos de la norma ASTM G170
- Evaluación de la corrosividad de fluidos mediante los lineamientos de la norma NACE TM0169/G31 (presión atmosférica) y ASTM G111 (alta temperatura y presión)
- Evaluación de la corrosión galvánica mediante caracterización del comportamiento de dos materiales disimiles con contacto en fluido de prueba

Equipamiento principal

Cilindro rotatorio



Potenciostato galvanistato



Potenciostato galvanistato ACM



Autoclave dinámica



ÁREA EXPERIMENTAL RECUBRIMIENTOS

William Villamizar Suarez – william.villamizar@ecopetrol.com.co

José Martín Lizcano Contreras - jose.lizcano@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Contamos con la capacidad para realizar evaluación de recubrimientos en ambientes simulados, cámara húmeda, cámara salina, cámara UV, cámara cíclica, y ensayos físico mecánicos y evaluación de recubrimientos en ambientes a altas presiones y temperaturas.

Principales métodos analíticos

- Adherencia. Húmeda recubrimientos por sistema
- Adherencia recubrimientos por sistema
- Elongación de recubrimientos en tuberías
- Espesores de película seca por sistema
- Evaluación recubrimientos inspección visual
- Impacto de recubrimientos por sistema
- Impedancia electroquímica recubrimientos
- Porosidad de recubrimientos por sistema
- Resistencia abrasión recubrí. Sistema
- Disbonding catódico

Equipamiento principal

Adherencia



Medidor de espesor de película seca



Cámara cíclica se ambiente simulado



Abrasimetro Taber



ÁREA EXPERIMENTAL CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES

William Villamizar Suarez – william.villamizar@ecopetrol.com.co

José Martín Lizcano Contreras - jose.lizcano@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

- Contamos con la capacidad para la caracterización y evaluación de materiales metálicos y no metálicos (elastómeros), análisis de falla, mediante la determinación de las propiedades mecánicas, químicas, estableciendo el cumplimiento de las especificaciones estipuladas en el diseño, de acuerdo con estándares de normas Internacionales (ASTM-API-NACE-ASME).
- Análisis termogravimétrico de materiales (TGA)
- Evaluación microestructural de componentes en campo

Principales métodos analíticos

- Análisis químico de metales
- Análisis metalográfico
- Análisis fractomecánico
- Compresión
- Densidad en polímeros y refractarios
- Dureza brinell
- Dureza de metales
- Dureza rockwell
- Dureza shore/irhd
- Dureza Vickers
- Espesores por ultrasonido
- Fluencia temperatura (creep) / 1 hora
- Impacto
- Inspección visual (análisis fractográfico)
- Tensión a temperatura ambiente
- Tensión a alta temperatura

Equipamiento principal

Espectrómetro de emisión óptica marca Shimadzu



Video Microscopio HIROX



TGA/DSC



Microscopio óptico Nikon



ÁREA EXPERIMENTAL RESISTENCIA DE MATERIALES

William Villamizar Suarez – william.villamizar@ecopetrol.com.co

José Martín Lizcano Contreras - jose.lizcano@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

- Contamos con la capacidad para la realización de ensayos de tensión a temperatura ambiente y alta temperatura, ensayos charpy, ensayos de dureza para materiales metálicos y no metálicos, adicionalmente se tiene la infraestructura para ensayos de crecimiento de grietas en probetas tipo Wol y estudios de fatiga
- Determinación de propiedades mecánicas a través de ensayos de minipunzonado.

Principales métodos analíticos

- Compresión
- Densidad en polímeros y refractarios
- Dureza brinell
- Dureza de metales
- Dureza rockwell
- Dureza shore/irhd
- Dureza Vickers
- Fluencia temperatura (creep) / 1 hora
- Impacto
- Tensión a temperatura ambiente
- Tensión a alta temperatura

Equipamiento principal

Máquinas universales de ensayos MTS



Durómetro Némesis 9100



Impacto Charpy



Laboratorio de Fenómenos Interfaciales y Evaluación de Hidrocarburos



Nuestras áreas
experimentales

Fenómenos Interfaciales y Reología

Evaluación de propiedades fluidodinámicas de diversos materiales mediante métodos analíticos normalizados y no normalizados

Caracterización y Evaluación de Hidrocarburos

Caracterización fisicoquímica de productos derivados del petróleo mediante métodos estándar de análisis

ÁREA EXPERIMENTAL FENÓMENOS INTERFACIALES Y REOLOGÍA

Nydia Medina Novoa - nydia.medina@ecopetrol.com.co

Jaime Andrés Rincón – jaime.rincon@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

- Brindamos soporte técnico mediante caracterización y simulación de escenarios de transporte que integran análisis de comportamiento fluido dinámico de hidrocarburos, aditivos, mezclas y productos
- Evaluación de tratamientos químicos para uso en los segmentos de producción, recolección, transporte y refinación.
- Caracterización analítica, evaluación y optimización de formulaciones de fluidos complejos.

Principales métodos analíticos

- Curvas de flujo (esfuerzo fluencia)
- Estabilidad dinámica
- Efecto de la temperatura en la viscosidad
- Efecto de la presión en la viscosidad
- Efecto de campo eléctrico-magnético
- Efecto del tiempo (propiedades reopécticas y tixotrópicas)
- Efecto de la velocidad de deformación
- Propiedades visco-elásticas
- Compatibilidad de hidrocarburos
- Estabilidad coloidal de crudos y mezclas de crudos (asfáltenos y parafinas)
- Tensión superficial e interfacial
- Estabilidad estática y dinámica de blends, suspensiones, emulsiones, dispersiones
- Potencial zeta de suspensiones, emulsiones, dispersiones
- Efecto del tamaño de gota y distribución en la estabilidad de emulsiones, suspensiones, emulsiones
- Contracción volumétrica de mezclas de hidrocarburo.

Equipamiento principal

Microscopio óptico



Reómetro MCR 502



Tensiómetro



Deshidratador electrostático



ÁREA EXPERIMENTAL CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE HIDROCARBUROS

Gabriel Rodriguez Pedraza - gabriel.rodriguezpe@ecopetrol.com.co

Alexis Bueno Velandia – alexis.bueno@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

- Soporte técnico experimental para la caracterización fisicoquímica de productos derivados del petróleo siguiendo métodos estándar de análisis (ASTM / UOP / IFP)
- Fraccionamiento, destilación y caracterización del crudo y sus fracciones para elaboración de Assays

Principales métodos analíticos

Prueba	Norma
Destilación Atmosférica	ASTM D-2892
Destilación al Vacío	ASTM D-5236
Densidad	ASTM D-5002
Gravedad API	ASTM-D287
Azufre Horiba	ASTM D-4294
Residuo Carbón Micro	ASTM D-4530
Número de Acido	ASTM D-664
Presión de vapor REID (37.8°C)	ASTM D-323
Insolubles en n-C7	ASTM D-3279
Factor K	UOP 375
Viscosidad Cinemática	ASTM D-445
Agua y Sedimento	ASTM D-96
Punto de Fluidéz	ASTM D-97
Mercaptanos en Combustibles	ASTM D-3227
Punto de Congelación	ASTM D-2386
Punto de Humo	ASTM D-1322
Destilación de Productos del Petróleo	ASTM D-86
Punto de Nube	ASTM D-2500

Equipamiento principal

Analizador elemental



Unidad de destilación



Viscosímetro automático



Plantas Piloto



Procesos

Hydroprocesos (HDT, HCK)

Simulación a escala piloto de tratamiento de hidrocarburos con hidrógeno para retirar compuestos contaminantes (azufre, metales, diolefinas, etc.) y producir combustibles limpios.

Transporte

Proceso utilizado para la evaluación fluido-dinámica del transporte de hidrocarburos para evaluar efectos de codilución, adición de aditivos y comportamiento reológico de los fluidos en escala banco.

Cracking catalítico

La planta piloto Cracking es un modelo a escala del proceso de craqueo catalítico en lecho fluidizado, para convertir corrientes pesadas de hidrocarburo en productos más ligeros y de alto valor comercial.

PNC - Térmicos no catalítico

En el área de Proceso No Catalíticos se simulan procesos de tratamiento térmico de componente de fondo de barril tales como Delayed coking, Viscosreducción, Extracción Demex.

Separación y destilación

Las unidades de destilación atmosféricas y vacío son utilizadas en la industria para separar los diferentes compuestos del crudo o mezclas de cargas, mediante vaporización y condensación, aprovechando las diferencias en los puntos de ebullición.

ÁREA PLANTAS PILOTO

Leonel Andrés Abreu Mora – Leonel.abreu@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Evaluación de diseños experimentales en plantas piloto que permiten el escalado a proceso industrial y definición de modelos para casos de negocio en Hidroprocesos (HDT, HCK), Cracking FCC, Transporte, Procesos Térmicos No Catalíticos y de destilación y/o separación de fases.

El área cuenta con 34 Plantas Piloto y el personal idóneo para el desarrollo de experimentación. También cuenta con la infraestructura de Servicios industriales y áreas de preparación y acondicionamiento de muestras y cargas.

Se cuenta con capacidad para realizar: coprocesamiento o tratamiento de materias primas No Fósiles para obtener componentes limpios.

Principales métodos analíticos

- U8000 • Cracking Catalítico
- U4100 • Extracción de bases lubricantes
- U4700 • Procesos Térmicos
- U3500 • Delayed Coking
- U3600 • Viscodelayed Coking
- U8100 • Desactivación de catalizadores
- U8500 • Impregnación cíclica de metales
- U3300 • Viscorreducción
- U2100 • Minidesasfaltado
- U3200 • Extracción DEMEX
- U2500 • Banco de pruebas crudos
- U5000 • Destilación continua
- U5100 • Destilación Molecular
- U5200 • Destilación 100 platos Pilodist
- U5300 • Deshidratación de crudos
- U3800 • Destilación topping

Equipamiento principal

Unidad de destilación continua



ÁREA PLANTAS PILOTO

Leonel Andrés Abreu Mora – Leonel.abreu@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Evaluación de Co-dilución de crudos pesados y livianos para optimizar tratamiento, transporte, estabilidad y almacenamiento.

Evaluación del desempeño de la huella de carbono incorporando aceite de palma en mezclas de crudos y sus efectos en Co-Dilución y Refinación.

Evaluación de aceites vegetales para obtención de Bioceras como base en productos cosméticos para valorizar materias primas

Evaluaciones de reúso de catalizadores en procesos HDT y HCK.

Formulación de absorbentes para captura de H₂S en corrientes gaseosas y líquidas.

Plantas Piloto

- U820 • Hydrocracking
- U840 • Hydrocracking
- U860 • Hydrocracking
- U880 • Hydrocracking
- U100 • Compresores de hidrogeno
- U4500 • Multireactores HCK
- U4600 • HCK Slurry
- U4300 • Pirolisis
- U700 • HDT Destilados livianos y medios
- U720 • HDT Destilados livianos y medios
- U740 • HDT Destilados livianos y medios
- U780 • Reformado / Ligomerización
- U8900 • Bioaceites HDT
- U8700 • Hidroizomerización HDT
- UDH • Impregnación catalizadores

Equipamiento principal

Banco de pruebas crudos pesados



Unidad deshidratación



Centro de Manejo Integral de Muestras



Áreas



CEMIM

Almacenamiento y custodia de muestras, gestión para el suministro de reactivos químicos, y recipientes para muestreos de aguas, e hidrocarburos en campo.



SIL – Sistemas de Información de Laboratorios

Administración de los aplicativos usadas en el ICP para el aseguramiento de la información de la actividad experimental de los laboratorios.

CEMIM: CENTRO DE MANEJO INTEGRAL DE MUESTRAS

Samuel Humberto Chaparro Duarte – samuel.chaparro@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

- Gestión para el almacenamiento y suministro de reactivos químicos.
- Gestión de Equipos y suministro de recipientes para muestreos en campo: Aguas, Suelos, Gases, e Hidrocarburos.
- Apoyo transversal para los diferentes Estudios, ATE 's, y Proyectos, con la custodia y conservación de las diferentes muestras.
- Proceso de limpieza de cilindros para toma de muestras de gases.
- Generación, etiquetado y entrega de muestras a los laboratorios.
- Fraccionamiento de muestras.

Principales servicios

- Alquiler Cilindros Pequeños.
- Conductividad en Aguas In-Situ.
- Custodia de Muestra por Semana.
- Medición de Caudal de Aguas In Situ.
- Oxígeno Disuelto Aguas In-Situ Multip.
- PH / T (°C) In-Situ en Aguas.
- Recipientes Plásticos.
- Solicitud de Reactivos Químicos.
- Temperatura de Agua In Situ.
- Sólidos Sedimentables In Situ.

Equipamiento principal

Etiquetado de muestras



Preparación de soluciones



Gestión de reactivos químicos



Custodia de muestras



SIL: SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LABORATORIOS

Samuel Humberto Chaparro Duarte – samuel.chaparro@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

Administración en las herramientas informáticas empleadas en el ICP para el aseguramiento de la información de la actividad experimental de los laboratorios:

- LabVantage
- SCCPL
- Capacity Lab.

Principales servicios

- Desarrollo e implementación de nuevos reportes, alertas y funcionalidades.
- Desarrollo de prototipos informáticos para cubrir nuevos requerimientos.
- Configuración de conectividades que permitan el cargue de resultados a Labvantage a través de archivos planos.
- Capacitación funcional a usuarios de las aplicaciones.
- Costeo y recosteo de métodos analíticos.

Equipamiento principal

Aplicativo Labvantage en la Nube



Aplicativo SCCPL en la Nube



Capacity Lab



Organización Interna Departamento Gestión de Activos Tecnológicos



Henry Herreño Rocha
Jefe de departamento

Rol

Garantiza la confiabilidad y disponibilidad de equipos, infraestructura y componentes de laboratorio, plantas piloto e instalaciones industriales.

Talleres:

- Eléctrico
- Electrónico
- Instrumentación
- Mecánico
- Automatización

Mantenimiento Mecánico, Especializado e Integral

Gestión de proyectos de continuidad operativa y optimización



Reynaldo Prada Grateron
Área de Incorporación de Activos



Liliana Valencia Giraldo
Proyectos de Infraestructura



Francisco Cala Calderón
Área de Ingeniería de Mantenimiento y Confiabilidad IMC (*)



Oscar Ivan Aguirre
Ingeniero de Confiabilidad e Integridad



William Yohan Cortes Perez
Laboratorio de Metrología y Mantenimiento especializado



Jorge Echeverri Saavedra
Aseguramiento Control de trabajo



Javier Alfonso Garcia Carvajal
Gestión Desincorporación de Activos

(*) IMC – Ingeniería Mantenimiento y Confiabilidad



LABORATORIO DE METROLOGÍA

William Yohan Cortes Perez - williamyo.cortes@ecopetrol.com.co

Qué hacemos

- Proporcionar calibración y aseguramiento metrológico de equipos e instrumentos a ECOPETROL S.A. y Grupo Empresarial.
- Aseguramiento metrológico ICP: Seguimiento y ejecución de programas de calibración y verificación interna de instrumentos a cargo del ICP
- Gestión técnica de calibraciones externas de instrumentos a cargo del ICP

Principales servicios

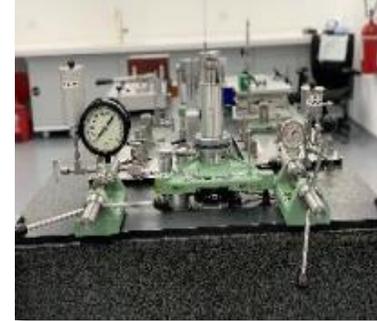
- Calibración y verificación de la medición de equipos e instrumentos en magnitudes de presión, temperatura, masas y balanzas, longitud, volumen y mediciones eléctricas.
- Actualmente el área de Metrología se encuentra acreditado por la ONAC. Bajo la resolución No.17-LAC-005 vigente hasta marzo del 2026.
 - Área de temperatura.
 - Área de presión.
 - Área de Balanzas.
 - Área de humedad y temperatura ambiental
 - Área Dimensional.
 - Área de mediciones eléctricas.

Equipamiento principal

Área de temperatura.



Área de presión.



Área dimensional y mediciones eléctricas.



Área de masas y Balanzas.



