



**ACTUALIZACIÓN DOCUMENTAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD SEGÚN
LA NORMA NTC ISO/IEC 17025:17 PARA LOS NUMERALES 4, 5 Y 6 EN LAS ÁREAS
EXPERIMENTALES DE RECOBRO TÉRMICO Y NO TÉRMICO DEL CENTRO DE
INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA - ICP**

PRÁCTICA EMPRESARIAL

AUTORES

Tette Botello Ednna Karina 1.098.783.546

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERIAS
INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANAGA
26 - 03 - 2020**



**ACTUALIZACIÓN DOCUMENTAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD SEGÚN
LA NORMA NTC ISO/IEC 17025:17 PARA LOS NUMERALES 4,5 Y 6 EN LAS ÁREAS
EXPERIMENTALES DE RECOBRO TÉRMICO Y NO TÉRMICO DEL CENTRO DE
INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA - ICP**

AUTORES

Ednna Karina Tette Botello 1.098.783.546

Trabajo de Grado para optar al título de
Ingeniera Ambiental

DIRECTOR

Natalia Alexandra Bohórquez Toledo M.Sc.

Adscrito a

Grupo de Investigación en Ingeniería Verde - GRIIV

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERIAS
INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANAGA
26 - 03 - 2020**

Nota de Aceptación

Natalia A. Bohorquez toledo

Firma del jurado

Barbara Pineda

Firma del Jurado

DEDICATORIA

*Esto está dedicado a mi madre quien ha hecho un gran esfuerzo
Para que pueda estudiar.
Mis logros se los dedico a ella por ser una **GRAN MUJER**;
Por enseñarme a ser buena persona
Y no dejar que me vaya por el camino del mal.
Me ha enseñado a tener fortaleza ante los inconvenientes
De mi diario vivir.
A pesar de las adversidades
No se deja vencer con facilidad aunque le duele,
Aun sintiendo que no puede más, a mi hermano y a mí
Nos ha demostrado que por más obstáculos encuentre en mi camino
"Debemos caer, pero es obligatorio levantarse".*

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por la infinidad de bendiciones que día a día me concede.

A mi madre Victoria, mi abuela Cecilia y mi hermano David, por ser mi pilar de apoyo e inspiración, por confiar y creer siempre en mí, así mismo, el enseñarme que la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr objetivos.

Al personal del Laboratorio de Optimización de Producción y Recobro Mejorado del Centro de Innovación y Tecnología – ICP, en especial al Señor Fredy Carvajal por brindarme su apoyo, por su guía, paciencia y compromiso para el desarrollo de esta actividad.

A todos aquellos que han participado en mi vida de forma positiva y negativa, ya que gracias a ellos cada día me exijo más y más por mejorar.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	12
1.3. OBJETIVOS.....	13
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	13
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1.4. ANTECEDENTES	13
2. MARCOS REFERENCIALES	15
2.1. MARCO TEÓRICO.....	15
2.1.1. NORMA NTC ISO/IEC 17025:2017	15
2.2. MARCO LEGAL.....	17
3. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO	19
3.1. FASE 1: ESTADO ACTUAL DE LAS ÁREAS EXPERIMENTALES CON RESPECTO A LAS EXIGENCIAS DE LA NORMA NTC ISO/IEC 17025 - 17.	20
3.2. FASE 2: DOCUMENTACIÓN DE LOS REQUISITOS TÉCNICOS DE LAS ÁREAS EXPERIMENTALES PARA DAR CUMPLIMIENTO A LAS EXIGENCIAS QUE PLANTEA LA NORMA NTC ISO 17025 DEL 2017.	20
3.3. FASE 3: ELABORAR UNA PROPUESTA CON LAS ACCIONES NECESARIAS PARA LA TRANSICIÓN DE LA NORMA DE LA VERSIÓN 2015 A LA VERSIÓN 2017 CON EL FIN DE DETERMINAR QUE DOCUMENTACIÓN DEL LABORATORIO REQUIERE ACTUALIZACIÓN.	20
3.4. FASE 4: DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	21
4. RESULTADOS	22
4.1. ESTADO ACTUAL DE LAS ÁREAS EXPERIMENTALES CON RESPECTO A LAS EXIGENCIAS DE LA NORMA NTC ISO/IEC 17025:2017.....	22
4.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS EXPERIMENTALES DE RECOBRO TÉRMICO Y No TÉRMICO PERTENECIENTES AL LOPRM.	22
4.1.2. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	22
4.2. DOCUMENTACIÓN DE LOS REQUISITOS TÉCNICOS DE LAS ÁREAS EXPERIMENTALES PARA DAR CUMPLIMIENTO A LAS EXIGENCIAS QUE PLANTEA LA NORMA NTC ISO 17025 DEL 2017.	23
4.2.1. DISEÑO DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS SEGÚN LA NORMA NTC ISO 17025:2017	23
4.3. ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DOCUMENTAL	24

4.3.1.	EJECUCIÓN DE ACCIONES DE MEJORA PARA LA ACTUALIZACIÓN DOCUMENTAL	24
4.4.	DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	25
5.	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>26</u>
6.	<u>RECOMENDACIONES</u>	<u>27</u>
7.	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>28</u>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Desarrollo metodológico de las actividades.....	19
Figura 2. Áreas del LOPRM	22
Figura 3. Socialización y Explicación de la Lista de Verificación al Personal del LOPRM	25

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Marco Legal.....	17
Tabla 2. Escala de calificación.....	23
Tabla 3. Escala de Priorización y Dificultad de la Implementación del Requisito	24

RESUMEN EJECUTIVO

Este documento tiene como objetivo presentar una propuesta para la actualización y acciones necesarias bajo la NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC ISO/IEC 17025:17 para las Áreas Experimentales de Recobro Térmico y No Térmico, con el fin de identificar el estado actual de las mismas frente a los requisitos de la norma, de esta manera, determinar la documentación que requiere actualización.

La metodología para realizar la propuesta de las acciones necesarias para la actualización documental consistió inicialmente en la recopilación de información de las respectivas Áreas Experimentales para identificar su estado actual frente al Sistema de Gestión de Calidad, luego se realizó la evaluación del cumplimiento de cada uno de los requisitos establecidos en la norma mediante una lista de verificación, finalmente se realizó una propuesta definiendo las acciones a seguir para la actualización documental que requieren las áreas.

Se hará entrega del documento final el cual servirá como punto de partida para el Área de Recobro Térmico y No Térmico del Laboratorio de Optimización de Producción y Recobro Mejorado para la implementación de los requisitos de la norma y mejora del Sistema de Gestión de Calidad.

PALABRAS CLAVE. Sistema de Gestión de Calidad, Norma ISO 17025-2017, Verificación, Recobro térmico, Recobro no térmico.

INTRODUCCIÓN

Las Políticas de Calidad para las diferentes industrias se han convertido en un importante soporte para mejorar el desempeño de dicha organización, la satisfacción de las partes interesadas, la calidad y el desarrollo del personal.

Estas políticas son una herramienta administrativa fundamental para el direccionamiento y desarrollo de las estrategias de calidad. Así su seguimiento y medición, el cambio anual de sus parámetros de medición y de las metas, impulsan la mejora continua y la adecuación, del Sistema de Gestión Integral.

Por lo expuesto anteriormente, en el presente trabajo se busca obtener un punto de partida identificando que las actividades que se desarrollan cumplan con las exigencias requeridas bajo los lineamientos de la NORMA TÉCNICA ISO/IEC 17025:17, mediante una propuesta de acciones necesarias para la actualización documental del Sistema de Gestión de Calidad en las Áreas Experimentales de Recobro Térmico y No Térmico en el Laboratorio de Optimización de Producción y Recobro Mejorado del Centro de Innovación y Tecnología – ICP Ecopetrol.

De esta manera, el informe está compuesto por 3 capítulos. Inicialmente, en el Capítulo 1 se realiza la descripción del trabajo de investigación, en el Capítulo 2 el desarrollo de la actividad, para finalmente, en el Capítulo 3 establecer los resultados obtenidos de las actividades planteadas.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Instituto Colombiano del Petróleo (ICP) ha implementado un Sistema de Calidad que, junto con su personal y equipos asegura resultados con estándares internacionales, así mismo cuenta con nuevas pruebas e infraestructura que le permite proveer servicios técnicos especializados para la realización de proyectos de desarrollo tecnológico y de investigación (Díaz, 2009).

De ahí que el presente estudio se enfoque en realizar una propuesta de acciones necesarias para la actualización documental del Sistema de Gestión de Calidad al Laboratorio de Optimización de Producción y Recobro Mejorado en las Áreas Experimentales de Recobro Térmico y no Térmico con la intención de hacer la gestión y optimizar aquellos procesos que se requieran ya que el Centro de Innovación y Tecnología – ICP Ecopetrol se encuentra constituido con el objetivo de tener la más alta eficiencia y confiabilidad en sus equipos utilizados para este desarrollo.

A su vez, a partir de lo anteriormente mencionado para el desarrollo de la práctica, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el estado actual con respecto a la norma en las Áreas Experimental de Recobro Térmico y No Térmico? ¿Cuál es el grado de cumplimiento de los requisitos con respecto a la norma en su versión 2017?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Para conducir y operar una organización en forma exitosa se requiere que ésta se dirija y controle en forma sistemática y transparente. Se puede lograr el éxito implementando y manteniendo un sistema de gestión que esté diseñado para mejorar continuamente su desempeño mediante la consideración de las necesidades de todas las partes interesadas (NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 9000, 2015).

Los Sistemas de Gestión de Calidad proporcionan un marco de referencia para la mejora continua con objeto de incrementar la probabilidad de aumentar la satisfacción del cliente y de otras partes interesadas, así, proporciona confianza tanto a la organización como a sus clientes debido a que están en una mejora continua de sus productos y procesos.

El Instituto Colombiano del Petróleo (ICP) ofrece pruebas de laboratorio de alta confiabilidad, realizadas con la más avanzada tecnología y rigor técnico-científico exigido por los entes acreditadores (Díaz, 2009).

Mediante los resultados esperados de esta práctica se busca conocer el estado actual de las áreas experimentales del Centro de Innovación y Tecnología – ICP Ecopetrol mediante los parámetros establecidos en la Norma Técnica Colombiana 17025-17, a su vez realizar

la comparación del estado del laboratorio y respectiva actualización de los requerimientos para las actividades que se desarrollan.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Actualizar el Sistema de Gestión de Calidad según la norma NTC ISO/IEC 17025:17 para las Áreas Experimentales de Recobro Térmico y No Térmico del Centro de Innovación y Tecnología - ICP con el fin de mejorar la calidad de sus servicios.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer el estado actual de las áreas experimentales con respecto a las exigencias de la norma NTC ISO/IEC 17025 – 17 con el fin de documentar los requisitos técnicos para dar cumplimiento a la misma.
- Elaborar una propuesta con las acciones necesarias para la transición de la norma de la versión 2015 a la versión 2017 con el fin de determinar que documentación del laboratorio requiere actualización.

1.4. ANTECEDENTES

El Centro de Innovación y Tecnología – ICP es considerado el más completo centro de investigación y laboratorio científico de su género en el país, donde reposa el acervo geológico de un siglo de historia petrolera de Colombia. Este demuestra e implementa soluciones tecnológicas de alto impacto para Ecopetrol, orientadas a mejoras de proceso que aumenten ingresos, reduzcan costos y/o mitiguen riesgos operacionales y de entorno (ECOPETROL S.A., 2020).

Su más reciente instalación es el área de Inyección de Aire del Laboratorio de Recobro Mejorado, única en Latinoamérica y una de solamente tres en el mundo con capacidad para hacer pruebas a alta presión con esta tecnología. Desde 2014 el ICP construye, con sede en Chichimene, departamento del Meta, una planta de desasfaltado a escala semi-industrial para viabilizar la evacuación de crudos pesados utilizando menos diluyente; y el área de pruebas piloto de inyección de aire para incrementar la recuperación de crudos pesados y extra-pesados de los llanos colombianos. Con el fin de contribuir a incrementar el factor de recobro de los campos como Yariguí, en el Magdalena Medio, y Dina, en el Huila. De esta forma, al 2025 el ICP se posicionará como líder mundial en tecnologías de recobro mejorado; y de producción, evacuación y refinación de crudos pesados (PAÍS MINERO, s.f.).

Los proyectos de recobro mejorado en las distintas operaciones han marcado un hito importante y trazado la ruta para que Colombia siga manteniendo su autosuficiencia

energética a corto, mediano y largo plazo (Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleos – ACIPET, 2018).

En la redacción para la Revista Portafolio, un vocero de Ecopetrol comenta que “El recobro es un tema que ha tenido impulso en los últimos años pero que no es nuevo en Colombia, ya que desde hace mucho tiempo la mayoría de los campos petroleros del país han sido desarrollados con el método de recobro primario y algunos con recuperación secundaria” (López, 2017).

Por otra parte, los laboratorios de ensayo de productos del petróleo juegan un papel fundamental en la gestión de calidad del producto y en la satisfacción del cliente, por lo que es esencial para un laboratorio proporcionar resultados confiables (Díaz, L & Espinosa, L, 2014).

De esta manera, el Laboratorio de Optimización de Producción y Recobro Mejorado cuenta con el Sistema de Gestión de Calidad el cual se ajusta a la norma NTC ISO/IEC 17025 en su versión del 2017 adaptándola en sus Áreas Experimentales comprometida con el propósito de implementar, operar, monitorear y mantener el Sistema de Gestión y mejorar continuamente su eficacia, eficiencia y efectividad según su alcance.

2. MARCOS REFERENCIALES

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Norma NTC ISO/IEC 17025:2017

Internacionalmente, el proceso de estandarización de las actividades de los laboratorios de ensayo y calibración tuvo inicio con la publicación de la Guía 25 ISO/IEC en 1978, revisado posteriormente en 1993. En Europa, como esta Guía no se había aceptado, se encontraba en vigor la EN 45001 como la norma para reconocer la competencia de los ensayos y calibraciones realizadas por los laboratorios (Parra & Popó, 2010). Así como la Guía ISO 25 y la EN 45001 contenían aspectos en los cuales sus niveles de detalle no eran suficientes para permitir una aplicación que fuera consistente y sin ambigüedades, la ISO para el año 1995 inició los trabajos de revisión de la Guía ISO 25 por medio del Working Group de la ISO/ CASCO.

A partir de estas revisiones dio como resultado la norma ISO/IEC 17025 en la cual se establecen los “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración”, está, siendo en el año 1999 oficialmente editada para finalmente a inicios del año 2000 ser publicada internacionalmente, actualizándose en año 2005 y hoy en día la edición del año 2017 es su tercera versión, la cual se encuentra vigente.

La norma ISO/IEC 17025 es una herramienta esencial para el desarrollo y mantenimiento de la infraestructura metrológica de cualquier sociedad moderna (Carbajal, Rodríguez , Reyes del Valle, Mercader, & Herrera, 2013), razón por la cual es la base para la acreditación de los laboratorios para demostrar la competencia, capacidad de generar resultados válidos y evaluar el desempeño de los procesos de medición en los laboratorios.

Los principales objetivos de la 17025 son:

- Establecer un patrón internacional único para testificar la competencia de los laboratorios para realizar ensayos y/o calibraciones, incluyendo muestreo. Tal patrón facilita el establecimiento de acuerdos de reconocimiento mutuo entre organismos de acreditación nacionales.
- Facilitar la interpretación y la aplicación de los requisitos, evitando, al máximo posible, opiniones divergentes y conflictivas. Al incluir muchas notas que prestan aclaraciones sobre el texto, ejemplos y orientaciones, la 17025 reduce la necesidad de documentos explicativos adicionales.
- Extender el alcance en relación a la ISO Guía 25, abarcando también muestreo y desarrollo de nuevos métodos.
- Establecer una relación más estrecha, clara y sin ambigüedad con la ISO 9001 y 9002 (la 17025 es de 1999, por lo tanto, anterior a la publicación de la 9001:2000).

Las principales modificaciones introducidas por la 17025 con relación a la ISO Guía 25 se pueden dividir en dos grupos: cambios estructurales y cambios coyunturales. Las estructuras se refieren a la introducción de nuevos conceptos relacionados en la ISO/IEC 17025, cuya presentación es totalmente diferente de la estructura existente en la ISO Guía

25. Son diferencias no sólo de forma, sino también de contenido, que demuestran claramente la preocupación de la nueva norma por establecer orientaciones generales y modernas para que los laboratorios desarrollen una sólida administración de sus actividades, según patrones de calidad reconocidos internacionalmente. Además, la profundización de algunos requisitos de carácter técnico, antes superficiales en la ISO Guía 25, proporcionan mejores condiciones para que los laboratorios demuestren de forma más consistente su competencia técnica (GENERALIDADES SOBRE SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LABORATORIOS, s.f.).

Head (2018) señala que “ esta nueva versión de la norma se incluye las tecnologías de la información adaptándose a los recursos de tecnología que en la actualidad existe en el mundo, debido a que permite el uso de sistemas informáticos, registros electrónicos como los informes de ensayos o calibración. Con la nueva versión de la ISO/IEC 17025, si un laboratorio opera bajo esta, también se desempeña con los principios de la ISO 9001, en este caso incluye la planificación e implementación de acciones para abordar riesgos y oportunidades, para determinar la eficacia del sistema de gestión cláusula 8.5 como opera un sistema de gestión” (Simbaña , 2018).

De esta manera la nueva estructuración de la norma en su tercera versión del año 2017, está dividida en 8 puntos los cuales se establecen de la siguiente forma:

- 1) Objeto y campo de aplicación.
- 2) Referencias normativas.
- 3) Términos y definiciones.
- 4) Requisitos generales: En este se hace referencia en que el laboratorio debe demostrar la imparcialidad y el compromiso de confidencialidad de todo el personal.
- 5) Requisitos estructurales: Este numeral trata de la organización del laboratorio y como este interactúa con las partes interesadas.
- 6) Requisitos de recursos: Se incluye personal, instalaciones, equipos y trazabilidad de mediciones que permiten el buen funcionamiento del laboratorio y la obtención de resultados confiables.
- 7) Requisitos de procesos: En este se refieren a todos los requisitos para la ejecución de las actividades del laboratorio en cuanto a la revisión de contratos métodos de muestreo, registros técnicos, cálculo e interpretación de la incertidumbre, al aseguramiento de la calidad de los resultados y el reporte de los mismos, manejo de los trabajos no conforme, quejas, declaraciones de conformidad y no conformidades, es decir las principales actividades del proceso el cómo asegurar que los resultados entregados sean confiables y verídicos, análisis de datos, manipulación de los ítems de calibración o ensayo, selección y validación de métodos.
- 8) Requisitos de gestión: En esta versión la norma permite dos opciones para cumplir los requisitos con respecto al cumplimiento de este numeral según las actividades del laboratorio:
 - Opción A: Cuando no cuenta con un Sistema de Gestión de acuerdo con las exigencias de la ISO 9001, se debe cumplir con los requisitos de gestión explícitamente en los numerales 8.2 al 8.9: control de documentos y registros,

mejora, acciones correctivas, abordar riesgos y oportunidades, mejora, auditorías internas y revisión por la dirección.

- Opción B: Al contar con un Sistema de Gestión certificado de acuerdo con los requisitos de la ISO 9001, indica que se cumple con todos los requerimientos de la norma basado en la satisfacción del cliente.

Entre los beneficios internos al implementar un Sistema de Gestión de Calidad al conseguir la acreditación en la ISO 17025 es el permitir impulsar el prestigio de los laboratorios, ya que demuestra el compromiso con la eficiencia operativa de los mismos y las prácticas de gestión de la calidad, además de brindar confianza respecto a sus decisiones.

De acuerdo con Miranda, Chamorro, & Rubio (2007), en su libro exponen los siguientes beneficios externos que una organización obtendrá al implementar un Sistema de Gestión de Calidad " El mantenimiento en el mercado, el incremento de la satisfacción de los clientes y su fidelización, la captación de nuevos clientes, reducción de auditorías realizadas por los clientes, la mejora de la imagen de la organización, mayor calidad percibida y ventaja competitiva, reducción de quejas, mejores relaciones con los proveedores (Vásquez, 2017).

2.2. MARCO LEGAL

Tabla 1. Marco Legal

NORMATIVIDAD	TÍTULO	DESCRIPCIÓN
Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9001:2008	Sistema de gestión de la calidad. requisitos	Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad, cuando una organización: a) necesita demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables, y b) aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y los reglamentarios aplicables.

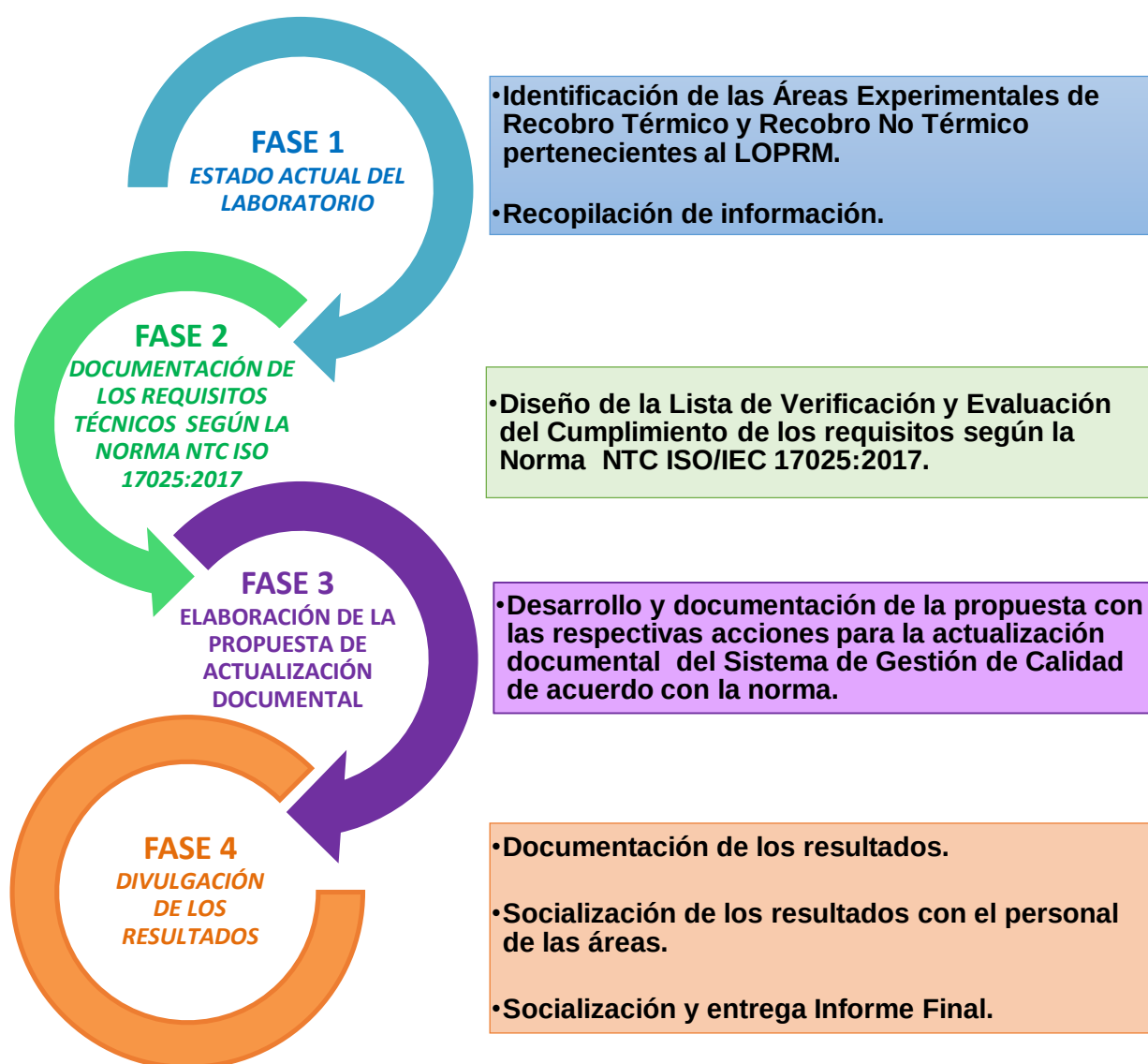
Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14001:2015	Sistemas de gestión ambiental. requisitos con orientación para su uso	El propósito de esta Norma Internacional es proporcionar a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Esta norma específica requisitos que permitan que una organización logre los resultados previstos que ha establecido para su sistema de gestión ambiental.
Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17025:2017	Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración	Esta Norma Internacional establece los requisitos generales para la competencia en la realización de ensayos y/o de calibraciones, incluido el muestreo. Cubre los ensayos y las calibraciones que se realizan utilizando métodos normalizados, métodos no normalizados y métodos desarrollados por el propio laboratorio.

Fuente. Autor

3. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

La metodología se planteó mediante cuatro fases relacionadas en la Figura 1 para el desarrollo de las diferentes actividades que permiten dar cumplimiento de los objetivos, en las cuales se realizó la revisión de los documentos e información brindada por los responsables de las áreas asignadas, de esta manera, documentar los requisitos establecidos en los numerales 4, 5 y 6 de la norma mediante una lista de verificación para establecer la situación actual y finalmente elaborar la propuesta de actualización documental.

Figura 1. Desarrollo metodológico de las actividades



Fuente. Autor

3.1. FASE 1: Estado actual de las áreas experimentales con respecto a las exigencias de la norma NTC ISO/IEC 17025 - 17.

En la fase inicial se llevó a cabo la recopilación de información para conocer el estado actual de las áreas a partir de documentación como Instructivos de Ensayo, Instructivos de Operación, Formatos y Equipos respectivos de las áreas experimentales, así mismo, la revisión de la Guía de Seguridad de las Áreas Experimentales de Recobro Térmico y Recobro No Térmico y el Informe de Evaluación interna realizado en Julio del 2019.

Una vez recopilada la documentación que hace parte del sistema de gestión se realizó el análisis de la misma, a su vez, la revisión de las observaciones y/o no conformidades resultado de la auditoria interna y así mismo contrastar con las no conformidades que han sido levantadas hasta la fecha.

3.2. FASE 2: Documentación de los requisitos técnicos de las áreas experimentales para dar cumplimiento a las exigencias que plantea la norma NTC ISO 17025 del 2017.

En esta fase se realizó la evaluación del cumplimiento de cada uno de los requisitos establecidos en los numerales 4, 5 y 6 de la norma mediante una lista de verificación que permite comprobar la existencia de registros o documentos requeridos, así, con un sistema de puntuación evaluar el grado cumplimiento de la documentación que posee en la actualidad el área.

Esta lista permitió analizar en qué medida el funcionamiento de las áreas se ajustan a los requisitos de la norma, de esta manera, tener un panorama de los puntos fuertes y débiles que presentan e identificar las brechas entre la situación actual y la deseada referente a las exigencias de la norma, donde se identificaron las oportunidades de mejora y se establecieron las acciones necesarias que se deben llevar a cabo para el proceso de actualización de la norma a la versión 2017.

3.3. FASE 3: Elaborar una propuesta con las acciones necesarias para la transición de la norma de la versión 2015 a la versión 2017 con el fin de determinar que documentación del laboratorio requiere actualización.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la lista de verificación, se elaboró una propuesta especificando las acciones necesarias con el propósito de realizar la actualización documental según lo requerido en la norma para las áreas experimentales asignadas.

Para el desarrollo de esta propuesta se plantean las acciones a realizar y evidencia de gestión para dar cumplimiento al requisito, así mismo, quien es el responsable para ejecutar las acciones, y mediante una escala de priorización se relaciona la dificultad para la implementación del requisito.

3.4. FASE 4: Divulgación de los resultados

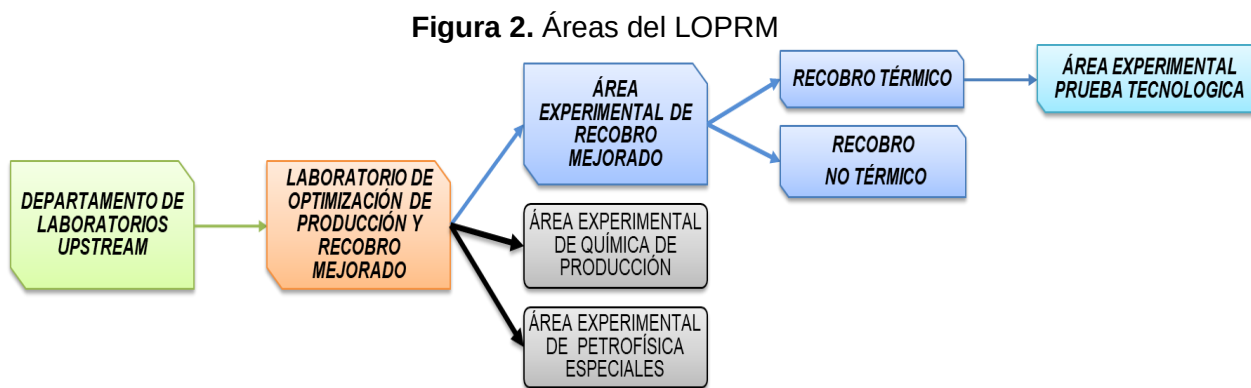
En esta fase de acuerdo con los hallazgos obtenidos, se consolidó toda la información con la respectiva documentación de los resultados, de esta manera, se realizó la divulgación de los mismos con el personal de todas las áreas pertenecientes al Laboratorio de Optimización de Producción & Recobro Mejorado, finalmente se realiza la entrega del informe.

4. RESULTADOS

4.1. Estado actual de las áreas experimentales con respecto a las exigencias de la norma NTC ISO/IEC 17025:2017.

4.1.1. Identificación de las Áreas Experimentales de Recobro Térmico y No Térmico pertenecientes al LOPRM.

Se realizó el recorrido por las instalaciones del Laboratorio de Optimización de Producción y Recobro Mejorado (LOPRM), el cual pertenece al Departamento de Laboratorios UPSTREAM, conformado por 3 áreas experimentales: Área Experimental de Recobro Mejorado, conformada por Recobro Térmico, Recobro No Térmico y Área Experimental Prueba Tecnológica; Área Experimental de Química de Producción y Área Experimental de Petrofísica Especiales. A su vez, se entrevistó con la autoridad, responsable del laboratorio y personal que labora en el lugar, con el fin de observar las actividades y procesos propios que allí se llevan a cabo (**Figura 2**).



Fuente. Autor

4.1.2. Recopilación de información

Para conocer el estado actual de las áreas experimentales se llevó a cabo la recopilación de información por medio de Instructivos de Ensayo, Instructivos de Operación, Formatos, y Equipos respectivos de las áreas experimentales, en los cuales se describen los procedimientos y/o normas estándares bajo las cuales se desarrollan los análisis, además de las condiciones generales, cálculos, control de calidad y registros de las actividades o procesos. Así mismo, la revisión de las observaciones y/o no conformidades resultado del Informe de Evaluación Interna realizado en Julio del 2019, de esta manera contrastar con las no conformidades levantadas hasta la fecha.

A partir de la información revisada nos permitió conocer el funcionamiento de las áreas y como se ajustan a los requisitos de la norma.

4.2. Documentación de los requisitos técnicos de las áreas experimentales para dar cumplimiento a las exigencias que plantea la norma NTC ISO 17025 del 2017.

4.2.1. Diseño de la lista de verificación evaluación del cumplimiento de requisitos según la norma NTC ISO 17025:2017

Como herramienta para la verificación del grado de cumplimiento de los requisitos de la norma NTC ISO/IEC 17025:2017 se diseñó un formato de verificación, en este se detalló el respectivo numeral de la norma con su descripción, se plantearon observaciones donde se relacionó las actividades que desarrolla el área para cumplir con el requisito o las recomendaciones respecto a la documentación faltante y su porcentaje de cumplimiento.

A continuación en la tabla 2 se representa la escala de calificación para evaluar cada uno de los requisitos de la norma

Tabla 2. Escala de calificación

ESCALA DE CALIFICACIÓN DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN	
CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
0%	El área no cumple con ningún requisito.
25%	El área posee el requisito, su evidencia, pero no demuestra que cumple con las características de la norma.
50%	El área posee el requisito, su evidencia, demuestra que cumple con las características de la norma, pero no es conocido por los miembros.
75%	El área posee el requisito, su evidencia, demuestra que cumple con las características de la norma, es conocido por los miembros, pero no está totalmente implementado.
100%	El área posee el requisito y está totalmente implementado

Fuente. Autor

El puntaje de la escala de calificación se asignó conforme a la información evidenciada, de esta manera, los resultados contribuyen a la autoevaluación del área.

La recolección de la información para aplicar la lista de verificación, se realizó mediante entrevistas con el responsable del laboratorio, responsables y personal de cada área, a su vez, se tuvieron en cuenta los procedimientos y formatos generales establecidos en el Manual para el Sistema de Gestión de Calidad de los Laboratorios de Ensayos por el cual se rigen los laboratorios del Centro de Innovación y Tecnología - ICP.

Con la ayuda de esta lista de verificación se evaluó de forma ordenada y sistemática la situación actual de las áreas con respecto cada uno de los requisitos del numeral 4 al 6 de la norma NTC ISO/IEC 17025:2017.

4.3. Elaboración de la propuesta de actualización documental

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la Lista de Verificación, se elaboró una propuesta en la cual se especificaron las acciones necesarias para realizar la actualización documental, a su vez, la evidencia de gestión que permite dar cumplimiento a las exigencias de la norma, facilitando el proceso de transición de las áreas a la versión 2017 y los responsable para la ejecutar dichas acciones.

Para esta propuesta, se planteó una Escala de Priorización y Dificultad de la Implementación del Requisito (tabla 3), en la cual se establece, según la calificación asignada en la Lista de Verificación, el Nivel de Prioridad en que se requiere realizar la actualización y su Nivel de Dificultad en el momento de implementar el requisito.

Tabla 3. Escala de Priorización y Dificultad de la Implementación del Requisito

ESCALA DE PRIORIZACIÓN Y DIFICULTAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL REQUISITO			
CALIFICACIÓN	NIVEL DE PRIORIDAD	NIVEL DE DIFICULTAD	DESCRIPCIÓN
0% - 25%	ALTA	DIFÍCIL	Se recomienda tratamiento inmediato a corto plazo teniendo en cuenta la dificultad para la implementación del requisito.
		MODERADO	
		FÁCIL	
50%	MEDIA	DIFÍCIL	Tratamiento a mediano plazo teniendo en cuenta la dificultad para la implementación del requisito.
		MODERADO	
		FÁCIL	
75% - 100%	BAJA	DIFÍCIL	Tratamiento a largo plazo teniendo en cuenta la dificultad para la implementación del requisito, a su vez, mantener los resultados.
		MODERADO	
		FÁCIL	

Fuente. Autor

4.3.1. Ejecución de Acciones de Mejora para la Actualización Documental

✓ Verificación de los equipos del Área Experimental de Recobro No Térmico

El numeral 6.4 “equipamiento” está compuesto por 13 requerimientos específicos en los cuales se relacionan las descripciones que incluyen el funcionamiento de los equipos que puedan afectar los resultados, fichas con las características de los equipos, uso, plan de mantenimiento y calibración.

De esta manera, para hacer seguimiento a este numeral, se realizó la respectiva visita al Área Experimental de Recobro No Térmico, cuya finalidad consistió en observar el estado actual, las condiciones y procedimientos respecto al uso y manejo de los equipos.

Para el desarrollo la actividad se diseñó una tabla en la cual se relacionó la siguiente información de la verificación realizada en Enero del presente año:

- ❖ **Nombre del equipo**
- ❖ **Nº inventario:** Número consecutivo o codificación asignada por Ecopetrol.
- ❖ **Estado actual:** Funciona, No Funciona o Funcionamiento Parcial.
- ❖ **Observaciones:** En esta casilla se relacionaron las observaciones referentes a la Bitácora de Uso, Hoja de Vida y Registro de Mantenimiento Preventivo de los Equipos tras la revisión de los registros digitales que realiza el personal del área tanto en cada computador de los mismos, como en el computador principal del laboratorio.
- ❖ **Registro fotográfico:** Registro fotográfico realizado por el autor.

Los resultados obtenidos se entregaron al responsable del área en un archivo en Excel.

4.4. Divulgación de los resultados

Se realizó la divulgación de los resultados obtenidos frente al todo el personal de las áreas experimentales, en la cual se explicó de manera clara y detallada la importancia de los lineamientos establecidos por la norma, así mismo, se realizó el respectivo análisis frente al trabajo presentado y el trabajo que se debe realizar para fortalecer las características menos desarrolladas, según los criterios de la misma y el compromiso de todo el personal para orientar sus esfuerzos y gestionar sus actividades hacia la mejora continua.

Figura 3. Socialización y Explicación de la Lista de Verificación al Personal del LOPRM



Fuente. Autor

5. CONCLUSIONES

- Al aplicarse la Lista de Verificación en las Áreas Experimentales de Recobro Térmico y No Térmico con el fin de conocer su estado actual frente a los requerimientos de la Norma NTC ISO/IEC 17025:2017, se logró evidenciar que aunque cuentan con un Sistema de Gestión de Calidad se presentan falencias en el mismo, debido a que la mayoría de los resultados obtenidos se encuentran con puntaje bajo ya sea porque no poseen el requisito, su evidencia o que estos no demuestran que cumplen con las características de la norma.
- La propuesta de actualización documental realizada establece las acciones necesarias para incrementar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en la norma NTC ISO/IEC 17025 del 2017, ya que estas permiten hacer levantamiento de no conformidades y observaciones evidenciadas durante la evaluación interna realizada en el año 2019, de esta manera contribuye a la mejora continua en el Sistema de Gestión de Calidad de las áreas experimentales.
- Los resultados obtenidos en la Lista de Verificación contribuyen a la autoevaluación de las áreas experimentales, ya que brinda un panorama claro frente a la situación en que se encuentra en la actualidad y la deseada para llevar a cabo el proceso de transición a la versión 2017.

6. RECOMENDACIONES

- Una de las principales estrategias para llevar a cabo la transición, es la capacitación a todo el personal perteneciente al Laboratorio de Optimización de Producción y Recobro Mejorado respecto a la norma NTC ISO/IEC 17025:2017, de esta manera, sensibilizarlos frente a la importancia de la misma, para así garantizar la calidad en el sistema de gestión.
- La organización deberá estar comprometida en el revisar continuamente los resultados de las auditorías internas, con el fin de corregir las no conformidades encontradas y a su vez sugerir planes para la mejora continua en los que se vincule de manera activa al personal para el beneficio de todo el laboratorio.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Accuracy Calibration Services S. de R.L. de C.V. (2014). *ISO/IEC 17025. Generalidades*. Obtenido de <http://www.calibrationacs.com/iso-iec-17025.php>
- ✓ Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleos – ACIPET. (2018). *Foro Nacional De Recobro Mejorado*. Obtenido de <https://acipet.com/foro-nacional-de-recobro-mejorado/>
- ✓ Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleos – ACIPET. (2018). *Foro Nacional De Recobro Mejorado*. Obtenido de <https://acipet.com/foro-nacional-de-recobro-mejorado/>
- ✓ Carbajal, C., Rodríguez, A., Reyes del Valle, A., Mercader, F., & Herrera, R. (2013). *IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO 17025 EN LOS LABORATORIOS ANALÍTICOS DE RUTINA EN MÉXICO*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/278639805_IMPLEMENTACION_DE_LA_NORMA_ISO_17025_EN_LOS_LABORATORIOS_ANALITICOS_DE_RUTINA_EN_MEXICO
- ✓ Díaz, L & Espinosa, L. (2014). *ADECUACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO DE PRODUCTOS DEL PETRÓLEO BAJO LA NORMA NC ISO/IEC 17025:2006 “REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA TÉCNICA DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/262449878_ADECUACION_DEL_SISTEMA_DE_GESTION_DE_CALIDAD_DE_LOS_LABORATORIOS_DE_ENSAJO_DE_PRODUCTOS_DEL_PETROLEO_BAJO_LA_NORMA_NC_ISOIEC_170252006_REQUISITOS_GENERALES_PARA_LA_COMPETENCIA_TECNICA_DE_LOS_LABORATORIOS
- ✓ Díaz, S. (2009). *Realización del portafolio de servicios para el Instituto Colombiano del Petróleo (ICP)*. Obtenido de https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/664/digital_17318.pdf?sequence=1
- ✓ ECOPETROL S.A. (2019). *INFORME DE EVALUACIÓN INTERNA. SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD COORDINACION DE GESTION POR PROCESOS*.
- ✓ ECOPETROL S.A. (2019). *REPORTE DE HALLAZGOS - ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE MEJORA Y ESTABLECIMIENTO DE ACCIONES . SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD*.
- ✓ ECOPETROL S.A. (2020). *Centro de Innovación y Tecnología. Quiénes Somos*. Obtenido de <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/nuestra-empresa/innovacion-tecnologia/quienes-somos>

- ✓ EDP Solutions. (s.f.). *HSE Management*. Obtenido de <http://www.exploration-production-services.de/en/h-hse-manager.html>
- ✓ *GENERALIDADES SOBRE SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LABORATORIOS*. (s.f.). Obtenido de <https://acp.com.co/web2017/es/resoluciones/220-iso-17025-sistema-de-calidad-laboratorios-1/file>
- ✓ Glosario de terminología sobre sistemas de gestión de calidad. (s.f.). Obtenido de http://www.expero2.eu/expero1/hypertext/documenti/govaq/GLOSARIO_DE_TERMINOLOGIA_SOBRE_CALIDAD.pdf
- ✓ Head, K. (2018). *New Edition of ISO/IEC 17025 Just Published*. Obtenido de <https://www.iso.org/news/ref2250.html>
- ✓ López, A. . (2017). *Ecopetrol desarrolla con éxito 19 proyectos de recobro de petróleo*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/ecopetrol-desarrolla-19-proyectos-de-recobro-petrolero-503794>
- ✓ Mejía, J. (2018). *PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD SEGÚN LA NTC ISO/IEC 17025:2017 EN EL PROCESO DE MICROBIOLOGIA DE UN LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL*. Obtenido de <http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7016/1/72671-2018%20I-GC.pdf>
- ✓ Miranda, F., Chamorro, A., & Rubio, S. (2007). *Introducción a la Gestión de la Calidad*. Madrid: Delta Publicaciones.
- ✓ NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 9000. (2015). *QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS – FUNDAMENTALS AND VOCABULARY*. Obtenido de <https://www.usco.edu.co/contenido/ruta-calidad/documentos/anexos/65-NTC%20ISO>
- ✓ NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ISO 14001. (2015). *SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL. REQUISITOS CON ORIENTACIÓN PARA SU USO*. Obtenido de https://informacion.unad.edu.co/images/control_interno/NTC_ISO_14001_2015.pdf
- ✓ NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ISO 17025. (2017). *Prólogo*. Obtenido de <http://www.saludcapital.gov.co/CTDLab/Publicaciones/2015/Norma%20tecnica%20colombiana%2017025.pdf>
- ✓ NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ISO 9001. (2008). *SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD. REQUISITOS*. Obtenido de https://manipulaciondealimentos.files.wordpress.com/2010/11/ntc-iso_9001-2008.pdf

- ✓ PAÍS MINERO. (s.f.). *El ICP Cumplió 30 Años Y Más De 292 Tecnologías Desarrolladas*. Obtenido de <https://www.paisminero.co/component/tags/tag/icp>
- ✓ Parra, A., & Popó, J. (2010). *DOCUMENTACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC-ISO/IEC EN EL LABORATORIO DE METROLOGIA TOPOGRÁFICA EN LA UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO*. Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/2012/658562P259d.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ✓ Pitarch, L. (2018). *Implantación de la norma ISO 17025:2017 en un Sistema Integrado de Gestión: nuevos conceptos*. Obtenido de http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/eventos/2018/5_LUCIA_PITARCH.pdf
- ✓ Rojas, Y. (2014). *Sistema de Gestión de Calidad según los lineamientos de la Norma NTC ISO 17025 para el laboratorio de microscopía (LABMIC) del PTG*. Obtenido de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2014/151302.pdf>
- ✓ Schlumberger Limited. (2019). *EOR. Oilfield Glossary en Español*. Obtenido de <https://www.glossary.oilfield.slb.com/es/Terms/e/eor.aspx?p=1>
- ✓ Schlumberger Limited. (2019). *Recuperación térmica*. Obtenido de https://www.glossary.oilfield.slb.com/es/Terms/t/thermal_recovery.aspx
- ✓ Simbaña, P. (2018). *Propuesta de diseño de un sistema de gestión basado en la norma NTE ISO/IEC 17025:2018:2018*. Obtenido de Caso laboratorio de suelos y aguas de la Universidad Politécnica Salesiana de Cayambe. Determinación de manganeso y hierro por espectrofotometría de absorción atómica de llama en aguas: <http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6901/1/T2975-MGCI-Simba%C3%B1a-Propuesta.pdf>
- ✓ Vásquez, C. (2017). *Implementación de un sistema de gestión de calidad para un laboratorio de ensayos químicos según la norma ISO 17025:2006*. Obtenido de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/5906/Vasquez_chc.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ✓ Westgard, J. (2014). *Sistemas de Gestión de la Calidad para el Laboratorio Clínico*. Obtenido de https://www.ifcc.org/media/433206/SISTEMAS_DE_GESTION_DE_CALIDAD_PARA_EL_LABORATORIO_CLINICO.pdf