

PROPUESTA PARA LOGRAR LA ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO DE  
INGENIERIA DE MÉTODOS DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA  
CON BASE EN LA NORMA NTC-ISO/IEC 17025:2017

JENNY PAOLA GAMBA ORJUELA

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
PROYECTO DE INVESTIGACION (INSTITUCIONAL)  
BOGOTA  
2020

PROPUESTA PARA LOGRAR LA ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO DE  
INGENIERIA DE MÉTODOS DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA  
CON BASE EN LA NORMA NTC-ISO/IEC 17025:2017

JENNY PAOLA GAMBA ORJUELA

Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Director  
ALEJANDRO FUENTES  
Ingeniero Industrial

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
PROYECTO DE INVESTIGACION (INSTITUCIONAL)  
BOGOTA  
2020



## Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:  
**Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)**

Para leer el texto completo de la licencia, visita:  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

### Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra  
hacer obras derivadas

### Bajo las condiciones siguientes:



**Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



**No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del  
jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Bogotá, 4 diciembre 2020

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a las personas que a lo largo de mi infancia me han apoyado en las adversidades, a Dios por caminar junto a mí y por estar en todo momento, a mi hija Laura Giselle Medina Gamba quien es el motor de mi vida y por quien me levanto todos los días, gracias por su amor y por acompañarme en este proceso.

## AGRADECIMIENTOS

Gracias a la universidad católica de Colombia por permitirme desarrollar este proyecto y por confiar en mí, además de formarme como ser humano y como profesional.

Gracias a todas aquellas personas que me acompañaron a lo largo de todo este camino académico. A mis familiares, amigos y allegados, gracias por toda la comprensión y motivación

Finalmente quiero agradecer a mi director de grado por todas las directrices y recomendación que me dio para realizar este proyecto.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. GENERALIDADES	15
1.1 ANTECEDENTES	15
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.2.1 Descripción del problema	17
1.2.2 Formulación del problema	18
1.3 OBJETIVOS	18
1.3.1 Objetivo General	18
1.3.2 Objetivos Específicos	18
1.4 JUSTIFICACIÓN	18
1.5 DELIMITACIONES	19
1.5.1 Espacio	19
1.5.2 Tiempo	20
1.5.3 Contenido	20
1.5.4 Alcance	20
1.6 MARCO REFERENCIAL	20
1.7 METODOLOGIA	28
1.7.1 Tipo de Estudio	28
1.7.2 Fuentes de Información	28
1.8 DISEÑO METODOLÓGICO	29
2. DIAGNÓSTICO	32
2.1 Análisis DOFA	38
3. PLAN DE ACCION	39
3.1 Actividades del plan de acción	41
4. PLAN DE CAPACITACION	49
4.1 JUSTIFICACION CAPACITACIÓN	50
4.2 BENEFICIOS DE LA CAPACITACIÓN	
4.3 COSTOS	51
CONCLUSIONES	53
RECOMENDACIONES	54
BIBLIOGRAFIA	55

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 pasos para la realización del alcance	41

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación universidad católica de Colombia	19
Figura 2 Principios de la gestión de calidad	20
Figura 3 Implementación de un SGC	24
Figura 4 Tareas implementación SGC	25
Figura 5 Caracterización de proyecto	29
Figura 6 Requisitos generales	33
Figura 7 Requisitos estructurales	34
Figura 8 Requisitos de recurso	35
Figura 9 Requisitos del proceso	36
Figura 10 Requisitos de gestión	37

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1 Universidades con laboratorios de ensayo certificados por la (ONAC )	16
Cuadro 2 Actividades relacionadas al Anteproyecto	30
Cuadro 3 Requisitos a evaluar	32
Cuadro 4. Análisis DOFA	38
Cuadro 5. Plan de acción	39
Cuadro 6. Forma del alcance de la acreditación	41
Cuadro 7 Simbología utilizada flujograma	42
Cuadro 8 Pasos del protocolo de validación	45
Cuadro 9 Pasos validación método o ensayo calibración	45
Cuadro 10 Pasos de evaluación de incertidumbre	46
Cuadro 11 Opciones de requisitos de gestión	47
Cuadro 12 Cronograma de capacitación	50
Cuadro 13 Costos asociados al plan de acreditación	52

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Lista de chequeo	3
Anexo B. Procedimiento para el uso de laboratorio	45
Anexo C. Formatos para el uso del laboratorio	46
Anexo D. Prodedimiento selección personal laboratorio	46
Anexo E. Formato hoja de vida	46
Anexo F. Procedimientos para las instalaciones y condiciones ambietales	46
Anexo F. Formatos de control de condiciones ambientales	46
Anexo H. Procedimiento manejo y mantenimiento de equipos	47
Anexo I. Formatos para control horas y plan de mantenimiento equipo	47
Anexo J. Procedimiento de calibracion de los equipos	47
Anexo K. Formatos para calibracion de equipos como plan de calibracion	47
Anexo L. Formato hoja de vida y ficha tecna del equipo	47
Anexo M. Procedimiento para los registros tecnicos	50
Anexo N Prodecimiento trabajo no conforme	50
Anexo O. Formato trabajo no confome	50
Anexo P cotizacion para la interpretacion de la norma 17025:2017	54

## GLOSARIO

**LABORATORIO:** se refiere a un organismo que lleva a cabo actividades de calibración y/o ensayo

**CALIBRACIÓN:** conjunto de operaciones que establecen valores indicados por un instrumento o sistema de medición

**ENSAYO:** operación técnica que consiste en la determinación de una o más características ya sea de un material, equipo u organismo de acuerdo con un procedimiento específico

**SISTEMA DE CALIDAD:** estructura organizacional, procedimientos y procesos

**SISTEMA DE GESTIÓN DE LABORATORIO:** es un sistema por lo general documentado que ayuda a manejar un laboratorio para manejar ciertos objetivos

**MANUAL DE CALIDAD:** documento en donde se describe la política de calidad de una organización

**PROCEDIMIENTO:** es una manera específica de efectuar una actividad

**INSTRUCCIONES:** indica una acción que se debe efectuar

**PROCESOS DE LABORATORIO:** es el progreso de la calibración o ensayo de una muestra en el laboratorio.

PROPUESTA PARA LOGRAR LA ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO DE  
INGENIERIA DE MÉTODOS DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA  
CON BASE EN LA NORMA NTC-ISO/IEC 17025:2017

**Resumen**

El presente trabajo escrito tiene como objetivo realizar una revisión y posterior diagnóstico de los requisitos de la norma 17025:2017 para una futura implementación y conseguir la acreditación para el laboratorio de Métodos y tiempos, de esta manera mejorar los procesos internos e incrementar la confianza de los resultados de cada una de las practicas generando un reconocimiento a nivel nacional de la universidad católica de Colombia, de esta manera validar las competencias técnicas y la fiabilidad de todos los resultados, para validar dicho propósito se vale de los requisitos de gestión y los requisitos técnicos los cuales inciden en la mejora de la calidad de las practicas realizadas en los laboratorios.

**Palabras claves: Acreditación, ensayo, laboratorio, NTC 17025**

This document aims to carry out a review and subsequent diagnosis of the requirements of the 17025: 2017 standard for a future implementation and achieve the accreditation of the Methods and Times laboratory, in this way improve internal processes and increase confidence in the Results of each of the practices generating the national recognition of the Catholic University of Colombia, thus validating the technical competencies and the reliability of all the results, to validate this purpose it uses the management requirements and technical requirements that affect quality improvement. of the practices carried out in the laboratories.

**Keywords: Accreditation, testing, laboratory, NTC 17025**

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el uso de los laboratorios en la universidad cumple un papel muy importante en el aprendizaje de los estudiantes ya que por medio de la experiencia y la práctica se promueve la curiosidad, mejorando las capacidades de razonamiento crítico y creativo.

Este documento busca validar y verificar los requisitos tanto de gestión y técnicos los cuales inciden sobre la mejora de la calidad del trabajo que se realiza dentro de los laboratorios.

La iniciativa de esta investigación busca verificar que los requisitos de la norma se cumplan dentro de los laboratorios de la universidad para establecer un plan estratégico que como objetivo tenga la acreditación de los laboratorios de la facultad de ingeniería. Finalmente, con la acreditación del laboratorio se busca el reconocimiento formal de las competencias y las capacidades técnicas.

Para realizar la acreditación mencionada se tuvo en cuenta el desarrollo e implementación de un sistema de gestión de calidad para el laboratorio de métodos y tiempos que asegure un alto grado de confiabilidad, validez, competencia en las pruebas e informe de ensayo garantizando que las practicas se realicen de manera correcta, además como consecuencia del reconocimiento establecido entre organismos de acreditación que aseguran la aceptación de los resultados internacionales.

El desarrollo de este proyecto se llevará a cabo bajo una metodología que contempla las diferentes etapas del ciclo PHVA y como se reconocen planear, hacer, verificar, actuar y mejoras en el sistema de gestión de calidad.

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 ANTECEDENTES

En Colombia los laboratorios de ensayos se certifican bajo los requisitos de la norma NTC- ISO/IEC 17025 del 2017 y para esto se encuentran dos entes los cuales acreditan estos laboratorios. Por una parte, se conoce como el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y por otro lado se encuentra el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC).

“El Organismo Nacional de Acreditación de Colombia - ONAC es una corporación sin ánimo de lucro, regida por el derecho privado, constituida en 2007 y que por disposición estatutaria se organizó bajo las leyes colombianas dentro del marco del Código Civil y las normas sobre ciencia y tecnología.”<sup>1</sup>

Al trabajar bajo los estándares de la norma se reconoce la competencia técnica y la validez de los resultados es por eso que desde el año 1999 y según el autor Arriza balaga Uriarte<sup>2</sup> la norma ISO/IEC 17025 se ha convertido en el estándar de referencia internacional para los laboratorios de ensayo y calibración con ganas de demostrar su capacidad para obtener resultados confiables, es por esto que en una entrevista a tres coordinadores de un grupo de revisión se comenta que la norma ISO/IEC 17025 es necesaria para cubrir todos los cambios técnicos en los laboratorios y en las técnicas informáticas, entre otros aspectos. También ha sido necesaria para seguir la revisión de la norma ISO 9001.

En cuanto al contexto de ensayo y calibración de los laboratorios, Warren Merkel afirma que han cambiado significativamente desde la década de 1990. Sólo basta pensar en cómo ha cambiado todo en nuestra vida en términos de la electrónica y la forma en la que todo se gestiona. Todo esto afecta a la forma en la que un laboratorio funciona. Es decir, desde la forma en que se conservan sus registros, hasta la manera en la que el equipo funciona, todo ha sufrido un cambio bastante radical.

Steve Sídney habla de que la utilidad o el uso de la norma, es a través de una amplia gama de actividades de laboratorio y estiman que podría haber hasta cien mil laboratorios de todo el mundo que utilizan el estándar, ya sea como un estándar en el que están acreditados, o en los que se están apuntando a la norma, ya que es un estándar de buena calidad.

“La norma tiene una amplia aplicabilidad y es, probablemente, uno de los estándares más populares que ISO ha elaborado, de hecho, puede emplearse

---

<sup>1</sup> ONAC. Organismo nacional de acreditación de Colombia [en línea].Bogotá La empresa [citado 20 septiembre, 2020]. Disponible en Internet :< [URL:https://onac.org.co/laboratorios-de-ensayo](https://onac.org.co/laboratorios-de-ensayo)>

<sup>2</sup> ARRIZABALAGAURIARTE CONSULTING.ISO 17025:2017:La nueva versión [en línea]. España: La empresa [citado 23 agosto, 2020]. Disponible en Internet :< [URL:https://arrizabalagauriarte.com/iso170252017-la-nueva-version/](https://arrizabalagauriarte.com/iso170252017-la-nueva-version/)>

cualquier entorno, ya que se puede usar prácticamente en cualquier circunstancia de laboratorio”.<sup>3</sup>

Según la página de la universidad Nacional de Colombia <sup>4</sup> En Colombia se encuentran laboratorios que son especializados en pruebas de ensayo los cuales pueden ser de gran utilidad en la industria nacional o la comunidad universitaria en general.

Esta red de laboratorios de la universidad nacional de Colombia en donde se desarrollan sistemas de gestión en cumplimiento con los requisitos de la norma NTC/IEC17025, NTC ISO 9001 y el SIUN –SISTEMA DE INVESTIGACION UNIVERSIDAD NACIONAL- de la Universidad Nacional de Colombia.

Según la página de la universidad Nacional de Colombia y otras <sup>5</sup> Algunos laboratorios están especializados en la aplicación de pruebas o ensayos específicos y en el desarrollo o aplicación de técnicas que pueden ser de utilidad a la industria nacional o a la comunidad en general.

Algunos laboratorios están especializados en la aplicación de pruebas o ensayos específicos y en el desarrollo o aplicación de técnicas que pueden ser de utilidad a la industria nacional o a la comunidad en general. Estos laboratorios ofrecen un portafolio de servicios que incluyen las condiciones de acceso a los servicios. La Universidad cuenta con laboratorios acreditados y en vía de acreditación, lo que garantiza la confiabilidad de sus resultados.

Cuadro 1. Universidades con laboratorios de ensayo certificados por la (ONAC)

universidad de Antioquia	laboratorio cadenas	Medellín
universidad industrial de Santander	laboratorio de genética	Bucaramanga
universidad de Quindío	laboratorio de parasitología	Armenia
universidad nacional de Colombia	laboratorio de ensayos eléctricos industriales	Bogotá
universidad nacional de Colombia	laboratorio del alto voltaje	Medellín
universidad industrial de Santander	laboratorio de cromatografía y espectrometría de masas	Bucaramanga
universidad nacional de Colombia	laboratorio de carbones	Medellín
universidad de Medellín	laboratorio de suelos, concretos y pavimentos	Medellín

<sup>3</sup> ISOTOOLS. : Nuevas/ice/17025:2017: versión [en línea]. Bogotá: La empresa [citado 23 agosto, 2020]. Disponible en Internet :< URL:<https://www.isotools.org/2017/12/12/iso-iec-17025-nueva-version-2017/> >

<sup>4</sup> Universidad Nacional de Colombia. : Red de laboratorio acreditados [en línea]. Bogotá: La empresa [citado 23 agosto, 2020]. Disponible en Internet :< URL: <http://www.laboratorios.bogota.unal.edu.co/menu-principal/laboratorios/menu-laboratorios/redes/redes/red-de-laboratorios-acreditados/> >

<sup>5</sup> Universidad Nacional de Colombia. Laboratorios un [en línea]. Bogotá: La empresa [citado 23 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL:<http://laboratorios.unal.edu.co/?id=27270> >

Cuadro 1. (Continuación)

fundación universidad del norte	laboratorio de geotecnia y materiales de construcción	Barranquilla
universidad industrial de Santander	laboratorio de análisis petrofísicos	Bucaramanga
universidad nacional de Colombia	laboratorio de análisis de residuos de plaguicidas	Bogotá
universidad de Antioquia	laboratorio de cálida e inocuidad de la leche	Medellín
universidad del valle	laboratorio de alta tensión	Cali
universidad de los andes	laboratorio de ingeniería civil	Bogotá
universidad nacional de Colombia	laboratorio de genética de poblaciones e identificación	Bogotá
universidad tecnológica de Pereira		Pereira
universidad nacional de Colombia	laboratorio de suelo, aguas y fóliales	Bogotá
fundación universitaria de Bogotá Jugué Tadeo Lozano	laboratorio de inocuidad de centro de mesas	chía
fundación universidad del norte	centro integrado de materiales y manufactura	barranquilla
universidad nacional de Colombia	laboratorio de extensiones y asesorías	Bogotá
universidad de Antioquia	grupo diagnóstico y control de la contaminación	Medellín
universidad nacional de Colombia	laboratorio de automatización y comunicaciones industriales	Medellín
universidad industrial de Santander	laboratorio de alimentos	Bucaramanga

Fuente. El Autor

## 1.2 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Descripción del problema. Los laboratorios de ingeniería industrial permiten poner en práctica situaciones reales en el ámbito de la simulación de varias situaciones de la industria como lo son la gestión organizacional, la producción logística, el modelado y simulación.

El laboratorio de Ingeniería de Métodos ubicado en la sede del claustro piso 2 Bloque R cuenta con instrumentos como la cámara termografía, medidor ambiental, osciloscopio, escáneres de mano e impresora en 3d. Además tiene por objetivo aplicar herramientas y procedimientos sistemáticos para estudiar los factores que afectan el método con que se realiza una operación, buscando maximizar su productividad, eficiencia y eficacia. De igual forma aplicar los métodos para establecer estándares de tiempo de la ejecución de tareas.

Actualmente este laboratorio no cuenta con la acreditación bajo la norma 17025:2017 y por lo tanto se busca generar un plan de acción que permita mejorar las prácticas de ensayo y/o calibración para demostrar un sistema de gestión de calidad eficaz y en mejora continua.

Al momento de contar con la acreditación se genera un reconocimiento formal de las capacidades técnicas del laboratorio. La acreditación aporta confianza, tanto en

la competencia del laboratorio, como en la capacidad para proporcionar un servicio adecuado a las necesidades, ya que la norma ISO/IEC 17025, exige que el laboratorio disponga de un sistema de gestión de la calidad definido por la propia norma.

1.2.2. Formulación del problema. ¿cómo cumplir con los requisitos generales para la competencia del laboratorio de ingeniería de métodos bajo la norma 17025:2017?

### 1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general. Realizar una propuesta que permita la acreditación del laboratorio de ingeniería de métodos de la Universidad Católica de Colombia con base en la norma NTC-ISO/IEC 17025:2017.

1.3.2 Objetivos específicos.

Realizar un diagnóstico para validar los procesos y el estado actual del laboratorio de métodos de la Universidad Católica de Colombia en cuanto al cumplimiento de los requisitos de la NTC-ISO/IE C 17025:2017

Elaborar un plan de acción para una futura implementación del SGC asociado a los numerales de la ISO 9001 con miras de obtener la acreditación de la NTC17025

Diseñar un programa de capacitación para el equipo de proyectos que potencialmente realizará la implementación de la NTC 17015.

### 1.4 JUSTIFICACION

La norma ISO 17025 es aplicable para todas las organizaciones que realicen prácticas ya sean de ensayo y/o calibración, ya sean productos manufacturados, telecomunicaciones, transporte, construcción, etc. También en laboratorios de distintas áreas de calibración como instrumentos de pesaje, medidores eléctricos y prensas. También más específicas como señales de video, cámaras termométricas, analizadores de gases o fibra óptica.

Es importante mencionar que los requisitos del sistema de gestión ISO/IEC 17025, va ligado directamente a la capacidad de un laboratorio de estructurar su sistema de gestión en relación con ISO 9001. Esto ha sido un problema para los laboratorios desde hace mucho tiempo y se afirma que la capacidad de un laboratorio de usar ISO 9001 como base de su sistema, permite una mayor flexibilidad para los laboratorios en la implementación de ISO 17025.

Los laboratorios acreditados cuentan con algunos beneficios de carácter interno y externo como el aumento de la confianza de cada una de las prácticas, mejora

continua del sistema de gestión del laboratorio, desarrollo continuo de las competencias del personal a través de evaluación de eficacia de estos, entre otras.

La acreditación de los laboratorios de ensayos evalúa y declara la competencia de los organismos que realizan ensayos físicos, químicos, biológicos, entre otros, sobre una amplia variedad de ítems a ensayar, para llevar a cabo de manera confiable, consistente e imparcial dicha actividad, en procura de fortalecer el reconocimiento del ejercicio de estos organismos y la aceptación de resultados emitidos por éstos, tanto a nivel nacional como en el exterior. Este esquema de acreditación cubre 40 sectores generales y 85 sectores específicos de las actividades socioeconómicas del país.<sup>6</sup>

## 1.5 DELIMITACION

1.5.1 Espacio. Este proyecto se realizará en el laboratorio de ingeniería de métodos de la sede del Claustro de la Universidad Católica de Colombia.

Universidad Católica de Colombia, sede el Claustro, ubicada en la Diagonal 46 A # 15 B – 10

Figura 1. Ubicación universidad católica de Colombia



Fuente. GOOGLE MAPS. Av. Caracas ## 46-72, Bogotá . Cundinamarca. Universidad Católica de Colombia. [En línea]. Bogotá D.C.: Google Mapas [Citado 28 agosto 2020]. Disponible en internet: <URL: <https://www.google.com/maps?q=universidad+catolica+de+colombia&um=1>>

<sup>6</sup> ONAC. Laboratorio de ensayo [en línea]. Bogotá: La empresa [citado 20 septiembre, 2020]. Disponible en Internet :< [URL:https://onac.org.co/laboratorios-de-ensayo](https://onac.org.co/laboratorios-de-ensayo)>

1.5.2 Tiempo. Este proyecto se desarrollará según planificación realizada por la Universidad Católica de Colombia, para la realización de proyectos de grado la cual inicia el 03 de abril 2020 con la identificación del tema y continua con el desarrollo del proyecto de grado, finalizando con la socialización de los Trabajos día 09 de diciembre de 2020.

1.5.3 Contenido. El eje principal de este documento se centra en la propuesta para acreditación de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2017, para el laboratorio de métodos de la Universidad Católica de Colombia.

1.5.4 Alcance. Este proyecto se enfoca en el laboratorio de ingeniería de métodos de la universidad católica de Colombia con el objetivo de contribuir con la mejora continua y el mejoramiento de los resultados obtenidos.

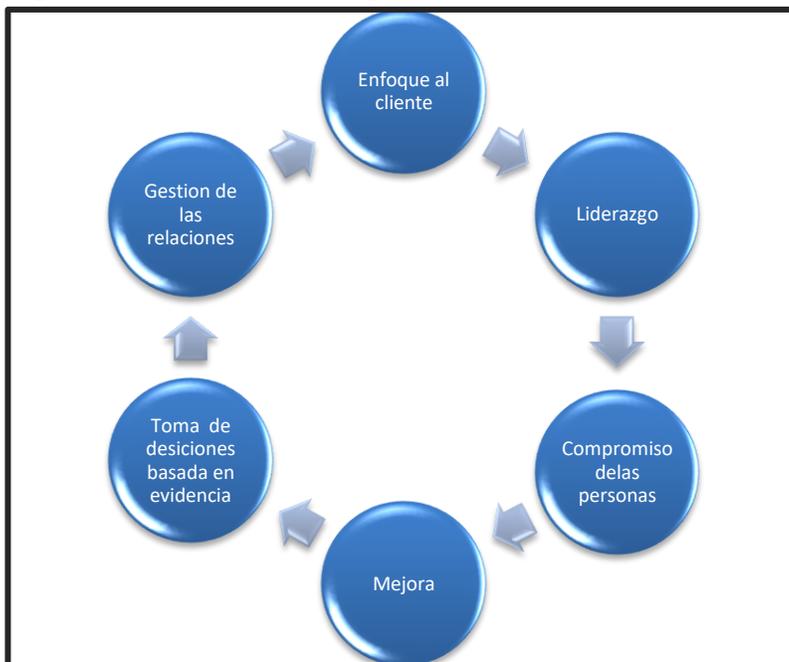
## 1.6 MARCO REFERENCIAL

### 1.6.1 Marco Teórico

Principios de la gestión de calidad

Esta norma se basa en los principios de la gestión y los beneficios asociados en cada uno de estos para mejorar el desempeño de la organización.

Figura 2. Principios de la gestión de calidad



Fuente. El Autor

Según el autor José Martínez<sup>7</sup> cada uno de estos principios tiene una función muy importante que debería ser la base conceptual de los sistemas de gestión de la calidad y estos son:

- Enfoque al cliente. Es un factor primordial ya que el éxito de una organización radica en entender la necesidades actuales y futuras de los clientes.
- Liderazgo: los líderes crean condiciones para el logro de los objetivos de localización de la organización
- Compromiso de las personas. El empoderamiento mejora el compromiso para el alcance los objetivos de calidad.
- Mejora. La mejora es esencial para crear nuevas oportunidades continuamente.
- Toma de decisiones basada en la evidencia. puede ser un proceso complejo por esto es importante entender la relación causa efecto y las consecuencias no previstas
- Gestión de las relaciones. Están influyen en el desempeño de una organización

### Sistemas de gestión de la calidad

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 y servicios 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 del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.<sup>8</sup>

La certificación del sistema de gestión de la calidad según los requisitos de la norma ISO 9001 tiene como eje principal el cliente. Todos los procesos que se lleven a cabo dentro de la compañía o las medidas que se adopten tienen como objetivo

---

<sup>7</sup> AENOR. Guía para la aplicación de UNE-EN ISO 9001:2015 [en línea]. España: La empresa [citado 30 agosto, 2020]. Disponible en Internet :< URL: [file:///C:/Users/JairM/Downloads/pub\\_doc\\_tabla\\_aen\\_11328\\_1.pdf](file:///C:/Users/JairM/Downloads/pub_doc_tabla_aen_11328_1.pdf)>

<sup>8</sup> Norma internacional ISO:9001. Sistemas de gestión de la calidad [en línea]. Suiza: La empresa: [citado 30 agosto, 2020]. Disponible en Internet :< [URL:http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas%20ISO/ISO%209001-2015%20Sistemas%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20Calidad.pdf](http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas%20ISO/ISO%209001-2015%20Sistemas%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20Calidad.pdf)>

conseguir la satisfacción del cliente. En este artículo vamos a ver cómo lograr la certificación del sistema de gestión de la calidad para ofrecer el mejor servicio y contar con un respaldo sólido ante clientes y proveedores.

Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) recoge una serie de normas y estándares que deben cumplirse. La norma ISO 9001 se ocupa de establecer los requisitos para certificar que una empresa cuenta con un sistema de calidad conforme a los estándares que se contemplan.<sup>9</sup>

Un sistema de gestión involucra un conjunto de etapas integradas en un proceso continuo (Planear, Hacer, verificar, Actuar), que funcionan para asegurar que la mejora continua del mismo.

- **Planear.** Significa determinar objetivos y metas, así como los métodos recursos para lograrlo, se refiere a determinar cómo hacer las cosas.
- **Hacer.** Es ejecutar todos los planes de acción planteados para lograr los objetivos y metas. Acompañado con capacitación al personal que tenga que realizar la tarea.
- **Verificar.** observar el resultado y avance de acuerdo con lo establecido. Es comparar la situación actual frente a los objetivos planteados
- **Actuar.** Se procede a estandarizar si los planes planteados funcionan o si no se toman acciones para corregir y lograr las metas.
- **Calidad.** La calidad es definida como el “conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor. Teniendo esta definición de calidad presente, podemos hacer distinciones entre:
  - **control de calidad.** a través de una inspección o de determinados exámenes se verifican las propiedades del producto para que este sea satisfactorio.
  - **Gestión de calidad.** define las directrices a seguir en materia de política de calidad de una organización, con competencias en planificación, recursos o procesos.

**1.6.1.2** Sistemas de gestión de calidad en los laboratorios. Los padres de la calidad han formulado elementos claves para implementar el sistema de gestión de la

---

<sup>9</sup> CTMA CONSULTORES. Como se consigue la acreditación de un sistema de gestión de calidad [en línea]. España: La empresa [citado 31 agosto, 2020]. Disponible en Internet :<  
[URL:https://ctmaconsultores.com/sistema-gestion-calidad/](https://ctmaconsultores.com/sistema-gestion-calidad/)>

calidad. Así por ejemplo, Edward Deming estableció tres elementos básicos de la calidad: apropiación (disfrutar del trabajo), innovación (creatividad) y cooperación (trabajo en equipo); Joseph M. Juran destacó la planificación de la calidad, la mejora continua y el control de la calidad; y Kaouru Ishikawa, destacó los siguientes puntos: la simple acción de la estadística del control de calidad, la utilización de las cartas de control y la gestión de la calidad en todos los niveles de la empresa, a la cual se le denomina Gestión de la Calidad Total o sus siglas en inglés TQM (Total Quality Management)

El laboratorio se considera como un subconjunto. La corporación puede tener implantada un sistema ISO 9001 u otra norma similar, pero puede ser que el laboratorio no cumpla con la competencia técnica para la realización de sus ensayos basada en la ISO/IEC 17025:2005. En estos casos el laboratorio debe satisfacer a dos tipos de clientes: INTERNOS (investigadores de otras unidades) y EXTERNOS (usuarios que no pertenecen a la corporación). El laboratorio juega un papel crucial en cuanto a la satisfacción del cliente. En muchos casos los clientes internos son más exigentes que los externos. Veamos el ejemplo de una empresa productiva.<sup>10</sup>

**1.6.1.3 Descripción general de los requisitos de la calidad.** Siguiendo con la identificación de los componentes básicos del sistema de gestión de calidad y de esta manera determinar la competencia técnica de los

laboratorios de ensayo en la norma ISO/IEC 17025:2017, el autor Gustavo delgado<sup>11</sup> establece dos tipos de requisitos que los laboratorios de ensayo deben cumplir para demostrar su competencia técnica. Estos requisitos son: requisitos relativos a la gestión y los requisitos técnicos.

- **Requisitos de gestión.** Relacionados con la gestión de la calidad del laboratorio. Requisitos muy similares a la ISO 9000.
- **Requisitos técnicos.** Relacionados con aspectos de influencia directa sobre el resultado de las actividades de ensayo y calibración del laboratorio.

Qué se debe hacer para implementar la Un SGC basado en la ISO/IEC 17025 en un Laboratorio?

---

<sup>10</sup> Universitas. Quality system in test laboratories [en línea]. Nicaragua: La empresa [citado 2 septiembre, 2020]. Disponible en Internet :<  
URL:<[https://www.researchgate.net/publication/228359493\\_Sistema\\_de\\_la\\_calidad\\_en\\_los\\_laboratorios\\_de\\_ensayos](https://www.researchgate.net/publication/228359493_Sistema_de_la_calidad_en_los_laboratorios_de_ensayos)>

<sup>11</sup> Universitas. Quality system in test laboratories [en línea]. Nicaragua: La empresa [citado 2 septiembre, 2020]. Disponible en Internet :<  
URL:<[https://www.researchgate.net/publication/228359493\\_Sistema\\_de\\_la\\_calidad\\_en\\_los\\_laboratorios\\_de\\_ensayos](https://www.researchgate.net/publication/228359493_Sistema_de_la_calidad_en_los_laboratorios_de_ensayos)>

Figura 3. Implementación de un SGC



Fuente. El Autor

EL laboratorio debe validar los métodos no normalizados, los métodos que diseña o desarrolla, métodos normalizados empleados fuera del alcance previsto, así como las ampliaciones y modificaciones de los métodos normalizados, para confirmar que los métodos son aptos para el fin previsto.

El laboratorio debe contar con personal que, independientemente de otras responsabilidades, tenga la autoridad y los cursos necesarios para llevar a cabo sus tareas, que incluyen:

Figura 4. Tareas implementación SGC



Fuente. El Autor

### 1.6.1.3 Estructura de la norma ISO 17025:2017

De acuerdo con las notas aclaratorias que se hacen en la misma Norma Internacional ISO 17025:2017, el término “sistema de gestión” refiere a los sistemas de la calidad, administrativos y técnicos, que rigen las actividades de un laboratorio. Partiendo de esto, la norma se encuentra estructurada en dos partes, la primera refiere a los aspectos relativos a la gestión y la segunda, a los aspectos técnicos.

Para hacer la revisión de estos requisitos, en la investigación se contrastó como los relacionados a la Dimensión de la Documentación, ya que soportan todo el sistema de gestión del laboratorio.

#### 1.6.1.5 Principales cambios nueva versión NC/ISO/IEC 17025:2017. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración

Esta tercera edición anula y sustituye a la segunda edición (ISO/IEC 17025:2005), que ha sido revisada técnicamente.

- El pensamiento basado en el riesgo, aplicado en esta edición, ha permitido cierta reducción de los requisitos prescriptivos y su sustitución por requisitos basados en el desempeño.
- Existe una mayor flexibilidad respecto a la edición anterior en los requisitos de procesos, procedimientos, información documentada y responsabilidades organizacionales;
- Se ha incluido una definición de «laboratorio» Esta versión corregida de la versión en español de la Norma ISO/IEC 17025:2017 incorpora las siguientes correcciones:
  - Apartado 3.2 en FUENTE modificar la frase “un organismo de evaluación de la conformidad a un organismo de acreditación” por “un organismo de evaluación de la conformidad o a un organismo de acreditación”
  - Apartado 6.4.9: se ha incluido una última frase en el apartado que se había omitido respecto a la versión original “El laboratorio debe examinar el efecto del defecto o de la desviación respecto a los requisitos especificados, y debe iniciar la gestión del procedimiento de trabajo no conforme.
  - Apartado 6.4.13: se ha modificado la última frase del primer párrafo, quedando la redacción “Los registros deben incluir lo siguiente, cuando sea aplicable:
    - Apartado 7.11.4: se ha modificado la redacción de “...el proveedor u administrador.....” por “...el proveedor o administrador...”
    - Apartado 8.9.2 h): se ha modificado la redacción de “cambios en el volumen y tipo de trabajo en el alcance de actividades del laboratorio” por “cambios en el volumen y tipo de trabajo o en el alcance de actividades del laboratorio”.<sup>12</sup>

#### 1.6.1.6. Sistema nacional de acreditación en Colombia

“La ONAC tiene como objeto principal acreditar la competencia técnica de Organismos de Evaluación de la Conformidad, ejercer como autoridad de monitoreo en buenas prácticas de laboratorio de la Organización para la Cooperación y el

---

<sup>12</sup> GESMI. principales cambios nueva versión NC ISO/IEC 17025:2017 [en línea]. Bogotá: La empresa [citado 30 agosto, 2020]. Disponible en Internet :< [URL:https://www.otnmatanzas.cu/1581-2/](https://www.otnmatanzas.cu/1581-2/)>

Desarrollo Económico (OCDE) y desempeñar las funciones de Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, conforme con la designación contenida en el capítulo 26 del Decreto 1074 de 2015 y las demás normas que los modifiquen, sustituyan o complementen.”<sup>13</sup>

1.6.1.7 Acreditación. El Organismo Nacional de Acreditación de Colombia - ONAC-, como organismo de tercera parte, declara que los OEC que manifiestan ostentar competencia, efectivamente ejecutan las actividades cubiertas en el alcance acreditado, de acuerdo con requisitos establecidos en normas internacionales, con el fin de asegurar la confianza en los bienes y servicios disponibles en el mercado.

La acreditación es una actividad que, junto a la metrología y la normalización, desempeña un rol fundamental, para proteger los intereses de los consumidores en términos de seguridad y calidad. La acreditación de los laboratorios de ensayos evalúa y declara la competencia de los organismos que realizan ensayos físicos, químicos, biológicos, entre otros, sobre una amplia variedad de ítems a ensayar, para llevar a cabo de manera confiable, consistente e imparcial dicha actividad, en procura de fortalecer el reconocimiento del ejercicio de estos organismos y la aceptación de resultados emitidos por éstos, tanto a nivel nacional como en el exterior.

Cualquier organismo que realice actividades de evaluación de la conformidad (tales como ensayos, controles, medidas, análisis, inspecciones, auditorías técnicas, verificaciones, etc.) es candidato a acceder a una acreditación de ONAC, independientemente de su naturaleza legal, de su carácter público o privado, de su tamaño, de que realice otras actividades o de que la actividad de evaluación sea un servicio prestado por la organización a sus clientes o sea realizada como parte de sus procesos internos (controles de calidad, inspecciones de recepción de materiales, control de suministradores, etc.).<sup>14</sup>

## 1.6.2 Marco Conceptual

Imparcialidad. Presencia de objetividad.<sup>15</sup>

Queja. Expresión de insatisfacción presentada por una persona u organización en

---

<sup>13</sup> ONAC. Organismo nacional de acreditación en Colombia [en línea]. Bogotá: La empresa [citado 2 de septiembre, 2020]. Disponible en Internet :< [URL:https://onac.org.co/presentacion](https://onac.org.co/presentacion)>

<sup>14</sup>ONAC. Organismo nacional de acreditación en Colombia [en línea]. Bogotá: La empresa [citado 2 de septiembre, 2020]. Disponible en Internet :< [URL:https://onac.org.co/presentacion](https://onac.org.co/presentacion)>

<sup>15</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. NTC 17025. Bogotá, 2017.p. 2

un laboratorio.<sup>16</sup>

Comparación Inter laboratorios. Organización, realización y evaluación de mediciones o ensayo sobre el mismo ítem o ítems similares por dos o más laboratorios de acuerdo con condiciones predeterminadas.<sup>17</sup>

Ensayo de aptitud. Evaluación de desempeño de los participantes con respecto a criterios previamente establecidos mediante comparaciones Inter laboratorios.<sup>18</sup>

Laboratorio. Organismo que realiza una o más de las siguientes actividades: ensayo, calibración, muestreo asociado con el subsiguientes ensayo o calibración.<sup>19</sup>

Regla de decisión. Regla que describe como se toma en cuenta la incertidumbre de medición cuando se declara la conformidad con un requisito especificado.<sup>20</sup>

Verificación. Aportación de evidencia objetiva de que un ítem dado satisface los requisitos especificados<sup>21</sup>

Validación. Verificación. Cuando los requisitos especificados son adecuados para un uso previsto<sup>22</sup>

## 1.7 METODOLOGÍA

1.7.1. Tipo de estudio. El tipo de estudio que se va a realizar es una creación descriptiva basada en la mejoría del procedimiento actual para la cual se realizaran observaciones, entrevistas, aplicación del método científico entre otras

1.7.2. Fuentes de información. Las fuentes utilizadas serán de un solo tipo:

Primarias. Personal laboratorio de métodos

Secundarias. Mediante la consulta de libros, revistas científicas y de interés social académico, periódicos, diarios, documentos oficiales de instituciones públicas, informes técnicos y de investigación de instituciones públicas o privadas, patentes, normas técnicas establecidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación

---

<sup>16</sup> Ibid., p. 2

<sup>17</sup> Ibid., p. 2

<sup>18</sup> Ibid., p. 2

<sup>19</sup> Ibid., p. 2

<sup>20</sup> Ibid., p. 2

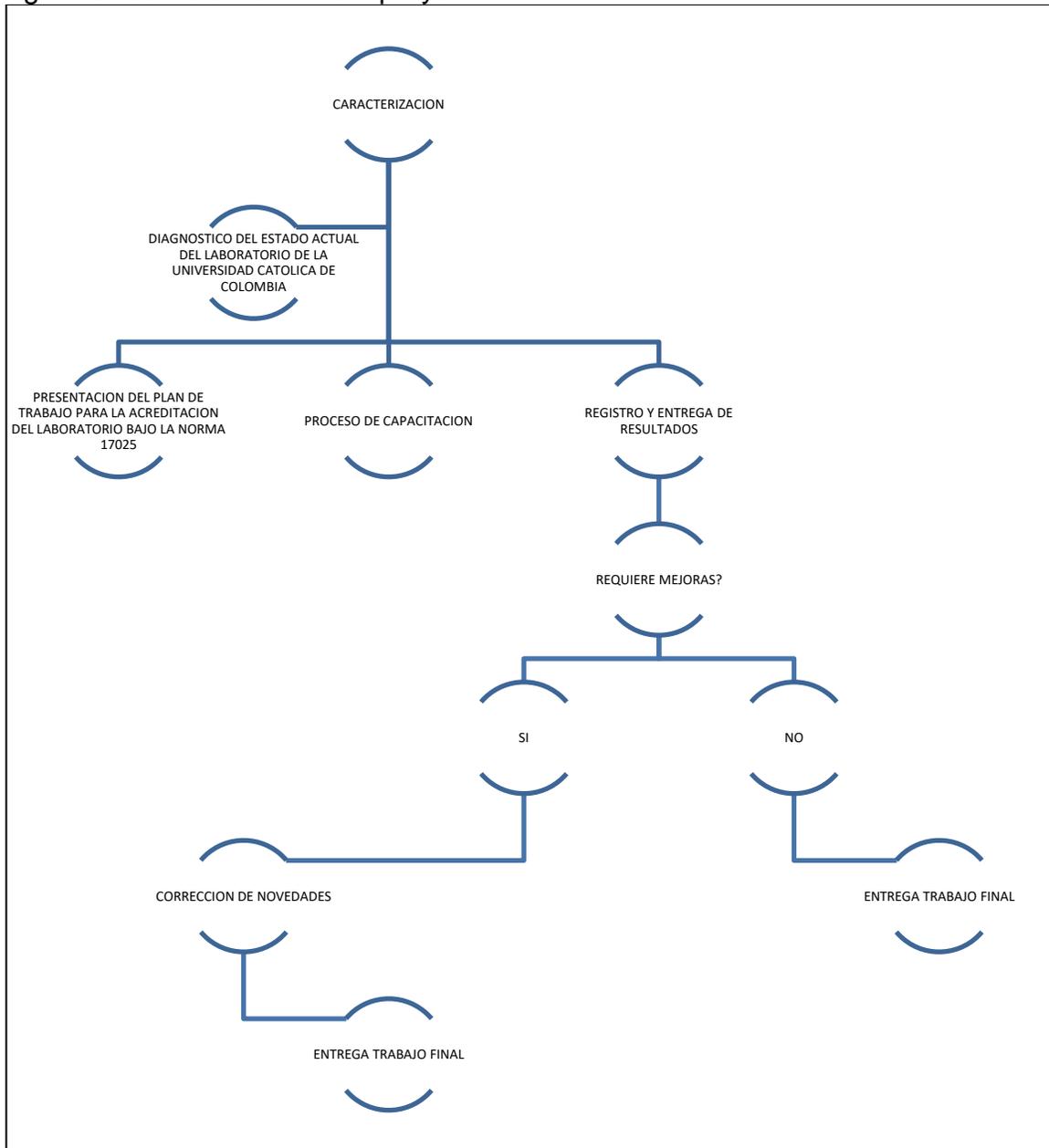
<sup>21</sup> Ibid., p. 2

<sup>22</sup> Ibid., p. 2

## 1.8 DISEÑO METODOLOGICO.

A continuación, se realizará una descripción de los métodos de investigación sujetos a aplicar en nuestro proyecto al igual que las técnicas de investigación que nos permitía diagnosticar y proponer las diferentes estrategias para poder lograr la acreditación del laboratorio de métodos de la facultad de Ingeniería de la Universidad católica.

Figura 5. Caracterización del proyecto



Fuente. El Autor

La primera fase, es el reconocimiento del proceso actual con el fin de identificar todas las actividades que abarcan el objetivo del proyecto, y realizar un mapeo de la situación actual con el fin de establecer condicionales en el desarrollo cotidiano. Lo anterior de acuerdo a la siguientes técnicas:

Cuadro 2. Actividades relacionadas al proyecto

OBJETIVO	ETAPA	ACTIVIDAD
1.Realizar un diagnóstico para validar los procesos y el estado actual del laboratorio de métodos de la universidad católica de Colombia, en cuanto al cumplimiento de los requisitos de la norma ISO9001:2015 Y NTC ISO/IEC 17025:2017	Diagnostico	Validar el estado actual del laboratorio de ingeniería de métodos con base al requisito de la norma NTC ISO/IEC 17025:2017
2.Propone un plan de acción para una futura implementación del SGC con base a la norma NTC ISO/IEC 17025:2017	Actividades propuestas para implementación	Verificar el funcionamiento del sistema y sus requisitos
3.Capacitacion	Diseñar un programa de capacitación	Capacitación para el equipo de proyectos que potencialmente podría realizar la implementación de la norma NTC ISO/IEC 17025:2017

Fuente. El Autor

El plan de trabajo que se estima presentar este compuesto por los siguientes pasos:

**Diagnóstico.** En esta fase del proyecto, se realizará un diagnóstico actual Por medio de una lista de chequeo del laboratorio de Métodos de la Universidad Católica de Colombia en relación con la norma NTC 17025, donde se examinarán los puntos a fortalecer y las variables a mejorar para p lograr la acreditación en el sistema de calidad esperado.

**Plan de trabajo.** Una vez concluido el paso anterior se desarrollará todo el esquema de trabajo de acuerdo con las normativas y requisitos requeridos en los cuales se realizará el respectivo estudio para lograr cada uno de ellos. Se estima el desarrollo de un plan de acción que permita lograr el objetivo principal.

**Proceso de capacitación.** En la fase de divulgación del proyecto se requiere capacitar al personal administrativo y de docentes que interactúan directa e indirectamente con el laboratorio de métodos de la Universidad católica de Colombia sobre el diagnóstico presentado, y las recomendaciones para poder lograr la acreditación de la norma NTC 17025.

**Registro y entrega de resultados.** Una vez finalizado la fase comunicación del proyecto y se tenga una retroalimentación del personal que asistió a esta conferencia de divulgación se tomara el registro de las novedades y se realizara la respectiva entrega al personal de la Consejería Administrativa de la facultad de ingeniera para su debido estudio. La aprobación de esta propuesta dependerá únicamente de la facultad de la Universidad católica de Colombia.

**Corrección de novedades y entrega final.** Se realizarán las debidas correcciones requeridas por el tutor para la exposición y entrega del documento final con destino al repositorio de la Universidad católica de Colombia previo a la aprobación del jurado de docentes.

## 2. DIAGNOSTICO

Tomando como objeto de estudio el laboratorio de ingeniería de métodos de la universidad católica de Colombia se procede a evaluar el estado actual del laboratorio respecto al cumplimiento de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2017

Se realiza un diagnostico por medio de una lista de chequeo. (Vèase el Anexo A) en donde se evalua el grado de cumplimiento que tiene el laboratorio de ingenieria de metodos de la universidad catolica de colombia bajo la norma 17025:2017. Cada uno de los capitulos se evalua por separado para validar cual cumple con mayor o menor determinacion. (Vèase el Cuadro 3)

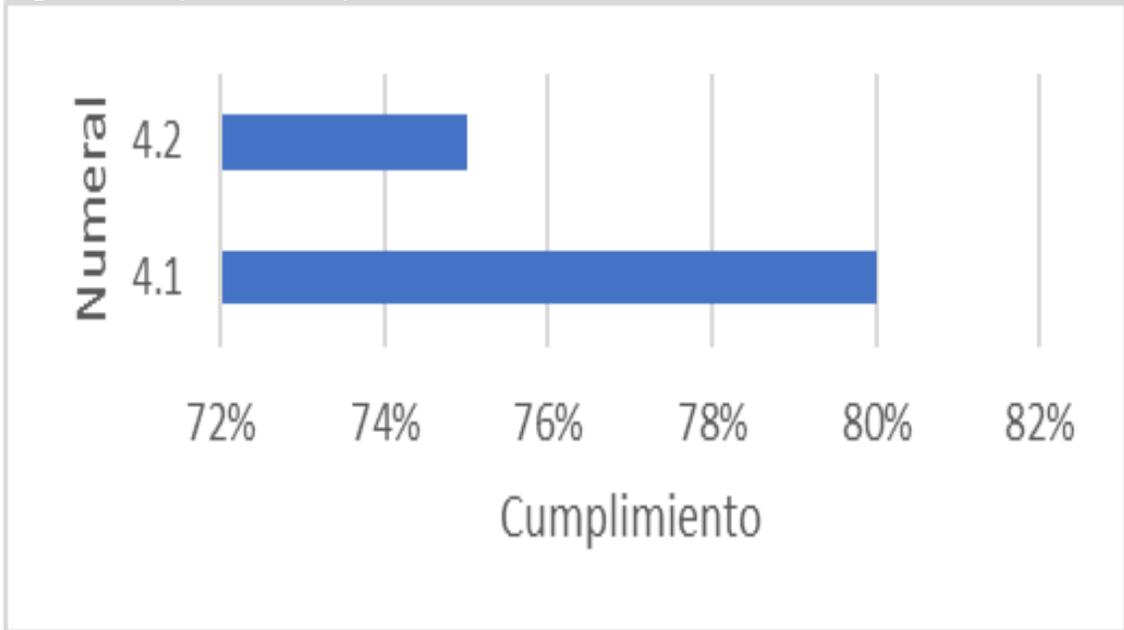
Cuadro 3. Requisitos para evaluar

NUMERAL EVALUADO	NOMBRE DEL NUMERAL EVALUADO
4	REQUISITOS GENERALES
5	REQUISITOS ESTRUCTURALES
6	REQUISITOS RECURSOS
7	REQUISITOS PROCEDIMIENTOS
8	REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTION

Fuente. El Autor

A continuacion se presentan los resultados de los numerales de cada capitulo y el grado de cumplimiento para cada uno de estos, con el fin de determinar las numerales que tiene menor cumplimiento y enfocar los esfuerzos de manera principal en estos puntos.

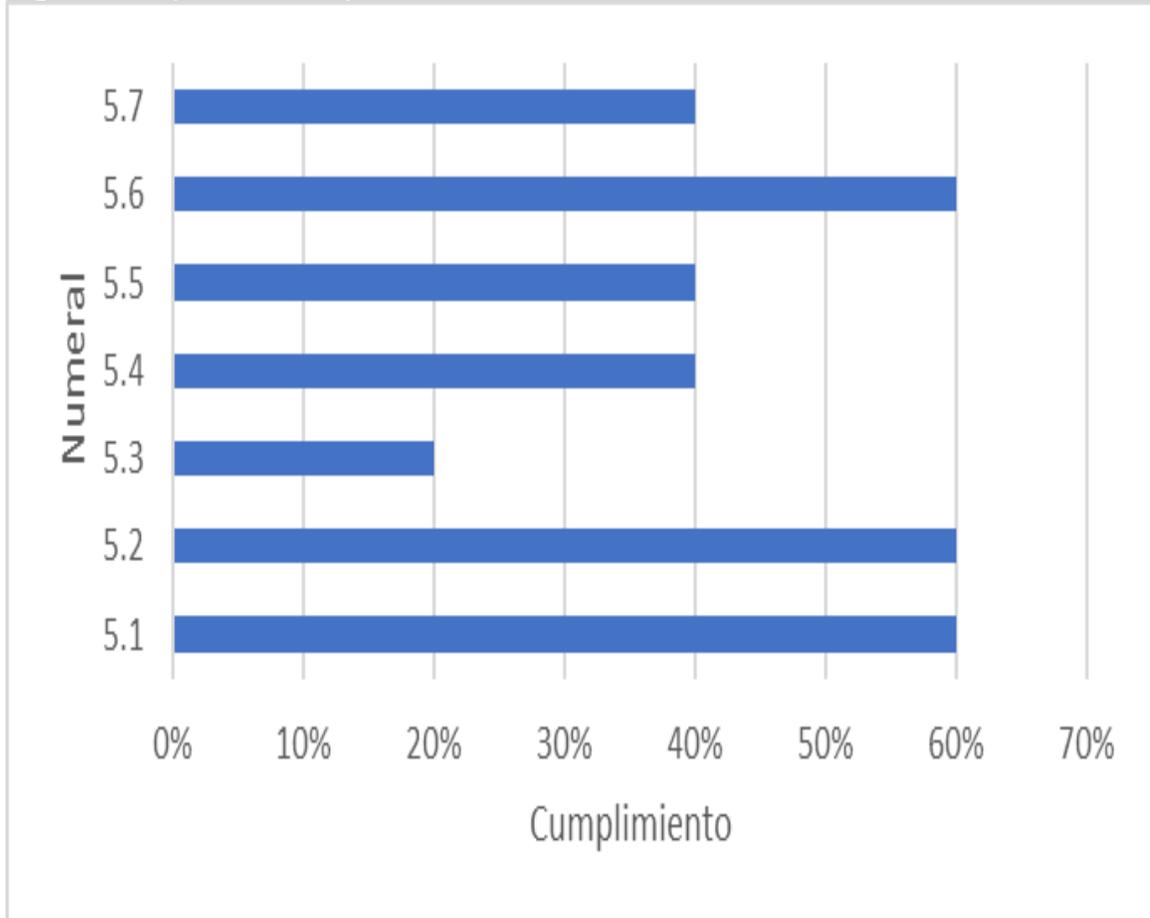
Figura 6. Capitulo 4 Requislto Generales



Fuente. El Autor

La figura del cumplimiento del numeral 4 relacionado con los requisitos generales se identifica que se implementan los aspectos relacionados de confidencialidad y parcialidad dentro del laboratorio, además la dirección de este laboratorio se encuentra comprometida para que se siga cumpliendo con este numeral ya que el laboratorio cuenta con actas o registros donde se demuestra la imparcialidad de los documentos, además cuenta con los protocolos de control en cuanto a los riesgos que puedan comprometer la imparcialidad en las actividades del laboratorio.

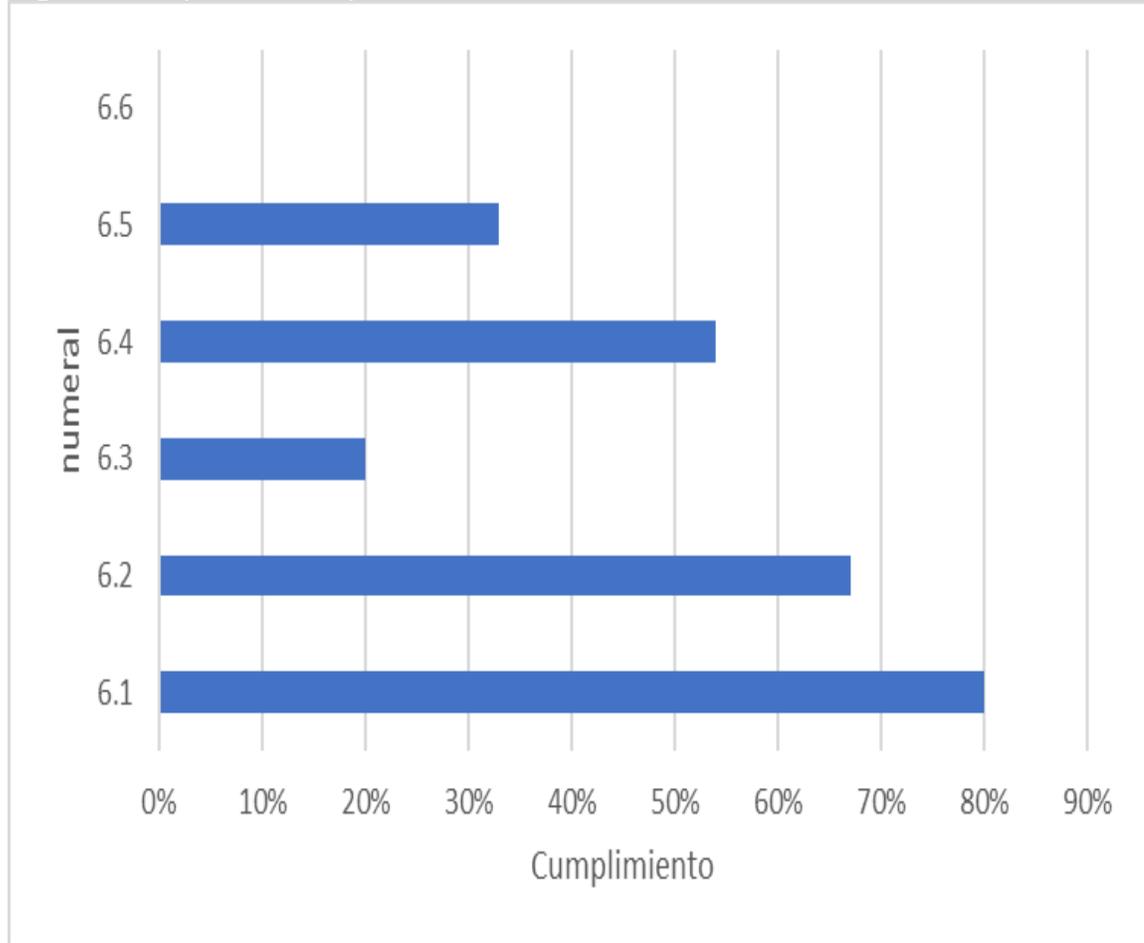
Figura.7 Capitulo 5. Requisitos estructurales



Fuente. El Autor

La figura del cumplimiento del numeral 5 relacionado con los requisitos relativos a la estructura se observa que en el numeral 5.3 no se tiene definido el alcance de las actividades de laboratorio el cual es muy importante para identificar en que métodos se va a acreditar el laboratorio, el numeral 5.4 hasta 5.6 no se evidencia documentación de los procedimientos o las actividades que se realizan dentro del laboratorio de ingeniería de métodos. Por otro lado, los demás numerales se observa un mayor cumplimiento según la norma.

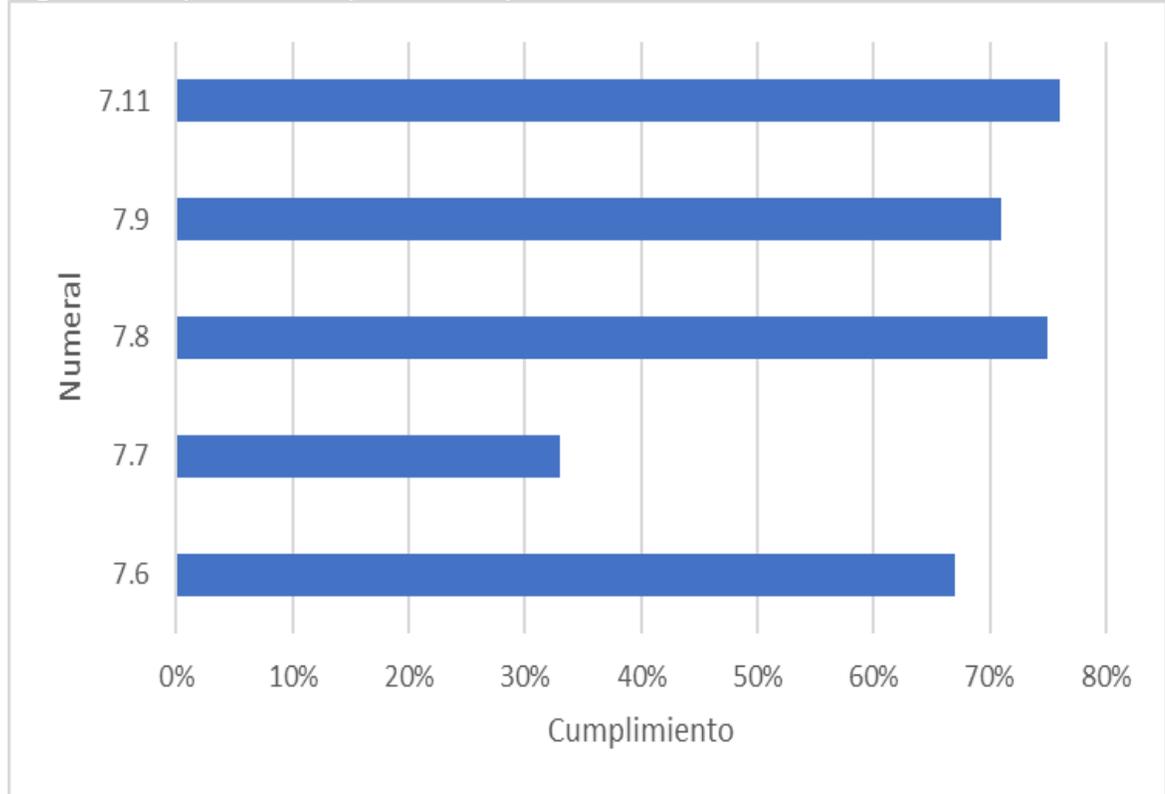
Figura 8. Capítulo 6 Requisitos relativos a los recursos



Fuente. El Autor

La figura del cumplimiento del numeral 6 relacionado con los requisitos de los recursos se observa que el laboratorio tiene disponible el personal y las instalaciones para realizar las respectivas practicas o estudios pero no se tiene definido en tus totalidad un proceso para la identificación de las competencias técnicas del personal, es importante mencionar que el numeral 6.3 que corresponde a las instalaciones y condiciones ambientales no se observa la documentación ni registro de los requisitos específicos para las instalaciones y condiciones ambientales necesarias para realizar las actividades o proactivas dentro del laboratorio, además en el numeral 6.4 el laboratorio no cuenta con un cronograma en donde se controlen los periodos de calibración para mantener la confianza en el estado de calibración

Figura 9. Capítulo 7 Requisitos del proceso



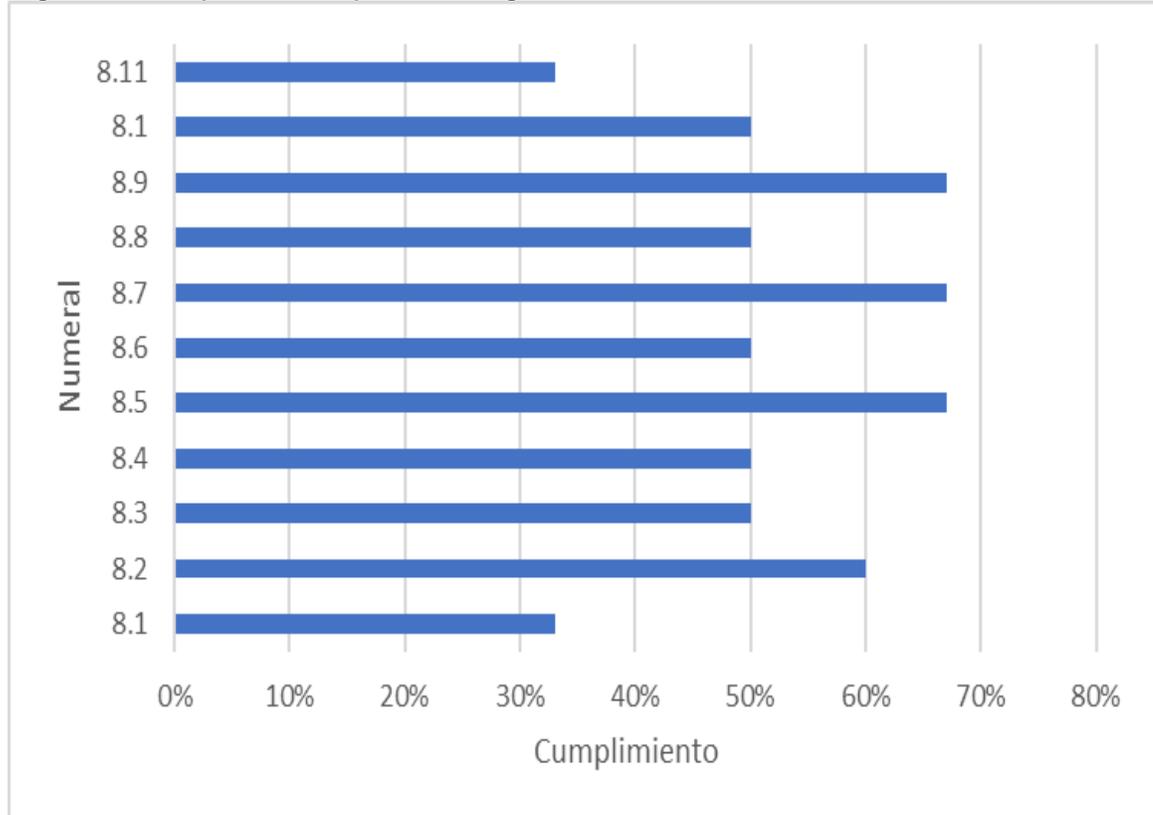
Fuente. El Autor

El resultado obtenido dentro del diagnóstico el laboratorio de ingeniería de métodos respecto al numeral 7 abarcando los requisitos de proceso se evidencio que no se encuentra documentación ni registros referentes a los métodos adecuados o necesarios para el cálculo de su incertidumbre según aplique, tampoco el personal cuenta con accesibilidad de normas o guías internacionales que se puedan validar o revisar en un momento determinado y que sirvan como apoyo, de la misma manera no se cuenta con procedimientos escritos para la validación de métodos o registro técnicos para validar los resultados y aunque si cuenta con un sistema de identificación de los ítems bajo ensayo o calibración estos no se encuentran documentados.

Por otro lado, el laboratorio si cuenta con procedimientos y registros de adquisición de servicios externos adecuados con las actividades del laboratorio, adicionalmente también cuenta con registros para la revisión de solicitudes, ofertas y contratos.

También cuenta con documentación del proceso para la recepción, evaluación y toma de decisiones en cuanto a quejas.

Figura 10. Capítulo 8 requisitos de gestión.



Fuente. El Autor

La figura del cumplimiento del numeral 8 relacionado con los requisitos gestión se evidencio que manejan algunos conceptos básicos y acorde al nivel dentro de la organización, los cuales están relacionados con el sistema de gestión de calidad que se tiene implementado bajo el enfoque de la NTC ISO 9001; el laboratorio tiene las políticas del sistema de gestión y estos abordan la competencia , imparcialidad y operación coherente del laboratorio lo cual es importante aplicar en la norma NTC 17025:2017.

Sin embargo, hace falta un mayor manejo de la información documentada del laboratorio de ingeniería de métodos, además de una apropiación del personal respecto a los lineamientos de esta norma.

## 2.1 ANALISIS DOFA

Cuadro 4. Análisis DOFA

<b>Debilidades</b>	<b>Oportunidades</b>
<p>No cuenta con procedimientos establecidos para las actividades del laboratorio en donde se compruebe la trazabilidad y el manejo cada una de ellas</p> <p>Falta capacitación para el personal del laboratorio para el conocimiento de la norma 17025</p> <p>Desconocimiento de las labores que se adelantan en el laboratorio por parte de otras facultades de investigadores de la universidad</p>	<p>Posibilidad de realizar prácticas de alta calidad</p> <p>Acreditación de laboratorio con base en la norma 17025:2017</p> <p>Aprovechar de manera eficiente cada uno de los recursos disponibles dentro de los laboratorios</p> <p>Desarrollar aplicaciones de sistemas de información</p>
<b>Fortalezas</b>	<b>Amenazas</b>
<p>El laboratorio cuenta con algunos formatos ya establecidos para llevar un control de ciertas actividades a demás laboratorio ya se encuentra trabajando en el estudio para la implementación del SGC</p> <p>El laboratorio cuenta con personal comprometido y profesional para el cumplimiento de sus labores</p> <p>La universidad cuenta con acreditación institucional de alta calidad La universidad católica es reconocida por su excelente labor formando profesionales de alta calidad</p>	<p>laboratorios acreditados de otras universidades</p> <p>preferencia de estudiantes por laboratorio acreditados para las practicas</p>

Fuente. El Autor

### 3.PLAN DE ACCION

De acuerdo con los datos obtenidos en la etapa de diagnóstico se requiere definir algunos lineamientos generales que son importantes dentro la estructura de la información documentada la cual es importante dentro de la norma 17025:2017.

El plan de acción para el laboratorio de ingeniería de métodos se establece tomando como punto de partida la necesidad de cumplir con los requerimientos de la norma 17025:2017 teniendo como referencia la situación actual del laboratorio diagnosticado anteriormente. Con base a esto se presentan las tareas a realizar o las actividades pertinentes, responsables o asignados y el tiempo de acción requerido según los requisitos de la norma 17025:2017 (Ver el cuadro 4).

Para llevar ordenadamente el futuro proceso de implementación con base en la norma 17025:2017 con miras a la acreditación del laboratorio de ingeniería de métodos de la universidad católica de Colombia, es importante tener en cuenta las actividades específicas, responsables y fechas de cumplimiento. Para el alcance de este proyecto se define las actividades más importantes a desarrollar y el tiempo estimado en el cual se puedan realizar.

Cuadro 5. Plan de acción

<b>NUMERAL</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TIEMPO DE EJECUCION</b>
5.3	Explicar la realización del alcance en donde se establezca los factores que buscan acreditación	coordinador laboratorio personal del laboratorio	2 semanas
5.4 5.5 5.6	Documentar los procedimientos y realizar flujogramas de las actividades del laboratorio con sus responsables	coordinador laboratorio personal del laboratorio	4 semanas
6.2.5	Realizar un formato para validar si el personal del laboratorio cumple con los requisitos del numeral.	coordinador laboratorio personal del laboratorio	1 semana

Cuadro 5. (Continuación)

<b>NUMERAL</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TIEMPO DE EJECUCION</b>
6.3	Realizar un formato y proceso de control de las condiciones ambientales para que sean adecuadas y no perjudiquen la validez de los resultados	coordinador laboratorio personal del laboratorio	3 semanas
6.4.4 6.4.5 6.4.6 6.4.7 6.4.9 6.4.10 6.4.11	Realizar un plan de mantenimiento, validación y verificación Y Realizar un formato de identificación del equipo	coordinador laboratorio personal del laboratorio	3semanas
6.5	Mantener la trazabilidad metrológica	coordinador laboratorio personal del laboratorio	1 mes
7.2	Elaborar un protocolo con pasos para la Validación de métodos	coordinador laboratorio personal del laboratorio	1 mes
7.6 7.6.1 7.6.2 7.6.3	Mencionar diferentes maneras para realizar la evaluación de la incertidumbre en el laboratorio de ingeniería de métodos	coordinador laboratorio personal del laboratorio	1 mes
7.7 7.7.1 7.8 7.11 7.11.2	realizar un procedimiento para registros técnicos manteniendo un control y seguridad de los registros	coordinador laboratorio personal del laboratorio	3 semanas
8	Mencionar el aspecto importante para el cumplimiento de este numeral	coordinador laboratorio personal del laboratorio	1 mes

Fuente. El Autor

### 3.1 ACTIVIDADES DETALLADAS DEL PLAN DE ACCIÓN.

A continuación, se muestra en detalle el plan de acción desarrollado para cada una de las actividades propuestas para la acreditación del laboratorio de ingeniería de métodos.

3.1.2 Definición del alcance de la acreditación. El alcance de la acreditación hace parte del anexo técnico del certificado de la acreditación en donde se establecen el alcance para el que se desea ser evaluado por parte de los auditores, esto se hace para identificar la competencia técnica para las actividades del laboratorio y determinar si el laboratorio puede demostrar la competencia en la totalidad del alcance. A continuación, se muestra algunos aspectos importantes para la realización de este alcance (Véase la tabla 5)

Tabla 1. Pasos para la realización del alcance

1. Definir los parámetros que se quiere verificar y demostrar la competencia técnica del laboratorio
2. Decidir la metodología de trabajo que se utilizara
3. Realizar una matriz en donde se define: Campos de ensayo o calibración Nombre de ensayo o calibración Método de ensayo Material o producto a ensayar

Fuente. El Autor

El alcance acreditado hace referencia a un documento denominado “lista de análisis acreditados” en donde se indican los ensayos en concreto que el laboratorio tiene acreditado de acuerdo con lo establecido en el sistema de gestión. Este listado se realiza por medio de una matriz (Véase el cuadro 5). Es importante que esta lista se encuentra disponible en el momento en que se solicite ya que en él se describe con detalle el alcance acreditado.

Cuadro 6. Forma del alcance de la acreditación/Documento normativo

Ensayo	técnica	sustancia, material, elemento o producto a ensayar	intervalo de medición

Fuente. El Autor

El laboratorio puede ampliar el alcance de dicha acreditación incorporando nuevos ensayos/calibraciones, o mejorando las capacidades de medidas o inclusiones de nuevos objetos a calibrar.

#### 5.4-5.5-5.6 Documentar los procedimientos de las actividades del laboratorio con sus responsables

Se establece un procedimiento para el uso del laboratorio de ingeniería de métodos en el cual se observen normas o pasos para la prestación del servicio, para esto se presenta la descripción de las actividades para Tal fin.

Para complementar los procedimientos y las actividades que se realizan en el laboratorio de ingeniería de métodos se debe mostrar de manera detallada y a través de un diagrama de flujo cada uno de los pasos el cual tiene un símbolo guía específico y se muestra en siguiente cuadro. (Véase el cuadro 6)

Cuadro 7. Simbología utilizada flujograma

NOMBRE	SIMBOLO	FUNCION
inicio/final		Representa el inicio o fin de un proceso
Proceso		Representa la actividad llevada a cabo
entrada/salida		Representa la información que ingresa o sale del sistema
Decisión		Indica un punto de toma de decisiones
línea de flujo		Indica el orden y sentido del flujo del proceso
Documento		Indica los documentos utilizados en el proceso
Base de datos		Representa la grabación de datos
Retraso		Retraso para iniciar el siguiente proceso

Fuente. El Autor

## **Procedimiento para el uso del laboratorio**

Los procedimientos para uso del laboratorio se dividen en: solicitud uso del laboratorio, instrucciones para el uso del laboratorio, desarrollo de las prácticas y desarrollo de las practicas externas, (Véase el Anexo B). allí se identifica cada proceso junto con los objetivos, responsabilidades descripciones de actividades, diagramas de flujo y documentos de referencia, también se propuso los diferentes formatos (Véase el Anexo C ), como son: solicitud laboratorio prácticas, seguimiento practicas laboratorio, guía de asignatura teórico practica (ya utilizada por la universidad) y formato ingreso y retiro de elementos (ya utilizada por la universidad).

**6.2.5** Se realizo un procedimiento para la selección del personal del laboratorio (Véase el Anexo D ) y se plantea un formato para validar si el personal del laboratorio cumple con los requisitos y determinar la competencia, selección del personal, formación, supervisión, autoridad y seguimiento (Véase el Anexo E)

**6.3** Asegurar que las condiciones ambientales sean adecuadas y no perjudiquen la validez de los resultados

Las instalaciones y las condiciones ambientales deben ser adecuadas para las actividades que se realizan dentro del laboratorio además de documentar los requisitos y de llevar un control de estos para garantizar la validez de los resultados.

El propósito es asegurar que las instalaciones y condiciones ambientales sean adecuadas y no perjudiquen la validez de los resultados que emite el laboratorio, para esto en necesario realizar un procedimiento para tener identificados diferentes aspectos relacionados con las instalaciones y condiciones ambientales (Véase el Anexo F).

Para determinar la condición ambiental adecuada del laboratorio se debe tener en cuenta aspectos como contaminación por polvo, perturbaciones electromagnéticas, radiación, humedad, temperatura, sonido y vibración. Este aspecto puede ir apoyado con los requisitos o los procesos establecidos en el gesto de seguridad y salud de los trabajadores.

Se debe llevar un control de limpieza realizada en el formato de seguimiento, limpieza y mantenimiento interno de equipos y accesorios (ya usado por la universidad), además se debe realizar el control de temperatura es por medio de una carta o gráfico de control, se debe registrar en el formato de condiciones ambientales la cual es una herramienta de calidad que ayuda a organizar la información para tomar medidas oportunas y prevenir no conformidades o efectos no deseados (Véase el anexo G) Cuando se sobrepasa los límites superiores o inferiores el laboratorio puede documentar la acción que se pueden implementar para corregir esa situación.

6.4.4-6.4.5-6.4.6-6.4.7-6.4.8-6.13 Realizar un plan de mantenimiento y calibración de equipos

Se realizo un plan de procedimiento y mantenimiento de equipos (véase Anexo H) y dos formatos de validación de horas del equipo y formato del plan de mantenimiento (ver anexo I) donde se validan los aspectos de control y el aseguramiento para que los equipos sean confiables y no generen resultados no conformes.

Adicional a esto se propone un procedimiento general de calibración de equipos (Véase el Anexo J) con el respectivo formato del plan de calibración, formato hoja de vida y ficha técnica (véase el Anexo K) para gestionar o asegurar una gestión periódica de los equipos del laboratorio con el fin de garantizar un correcto funcionamiento y resultados válidos.

También se deben conservar registros de los equipos como ficha técnica y hoja de vida que pueden influir en las actividades del laboratorio (Véase el Anexos L ).

#### 6.5 Mantener la trazabilidad metrológica

Se debe mantener la trazabilidad metrológica bajo la supervisión de un laboratorio de calibración que esté debidamente acreditado por un organismo de acreditación. Este ente debe realizar una comparación de los valores resultantes de las mediciones con los valores que ofrece un equipo patrón.

#### 7.2 Validación de métodos

A continuación, se deben identificar cuáles son los métodos o procedimientos apropiados para las actividades del laboratorio

Estas validaciones se deben realizar cuando el laboratorio realiza métodos no normalizados, métodos desarrollados por el laboratorio, métodos normalizados usados fuera de su ámbito de aplicación para el que fue creado, ampliación o modificación a un método normalizado por medio de estos parámetros.

Esto se puede realizar inicialmente por medio de un de un protocolo de validación de métodos en donde se definen los parámetros que se deben analizar. (Véase el Cuadro 7)

Es importante tener identificado el alcance o los métodos que se requieren acreditar, de esta manera se logra realizar una validación de métodos acorde a las necesidades del laboratorio y realizar el protocolo de validación para las actividades que realice el laboratorio.

Cuadro 8. Pasos del protocolo de validación

<b>Características de desempeño</b>	<b>Descripción</b>
Veracidad	Proximidad entre el promedio de una serie grande de resultados y el valor verdadero
Precisión	Medida para calcular que tan cercano se están los resultados unos con otros. Repetitividad o reproductividad
Rango	Identificar el rango o el intervalo del método, amplitud entre los niveles superiores o inferiores
Linealidad y sesgo	van de la mano cuando se está llevando a cabo la validación del método
límite de cuantificación	Cuál es la capacidad mínima que el método es capaz de cuantificar
Sensibilidad	Condiciones ambientales afectación
Robustez	Cambio dentro del método que afectaciones de debe tener
Recuperación	Métodos fisicoquímicos
incertidumbre	Resultado asociado a la dispersión

Fuente. El Autor

Cuadro 9. Pasos validación del método de ensayo o calibración

PRIMERO	se deben establecer las condiciones previas que aplican y definir el mensurando de la validación y su objetivo que tiene la validación que se llevara a cabo
SEGUNDO	establecer las condiciones ambientales de cómo se llevará a cabo el método. (temperatura, humedad, iluminación)
TERCERO	Identificar los materiales (patrones, mesa, instrumentos)
CUARTO	Establecer un cronograma de trabajo e identificar cuáles son los parámetros y en qué tiempo se deben realizar para la realización del método
QUINTO	Diseñar un protocolo de la validación del método de calibración en donde se defina: sensibilidad, rango, robustez. Linealidad (validar cuales aplica)

Fuente. El Autor

7.6-7.6.1-7.6.2-7.6.3 Mencionar diferentes maneras para realizar la evaluación de la incertidumbre en el laboratorio de ingeniería de métodos

La incertidumbre de medición es un parámetro asociado al resultado de una medición, que caracteriza la dispersión de los valores que podrían atribuirse razonablemente al mensurando.

A continuación, se mencionan algunos pasos importantes para realizar una evaluación de la incertidumbre en el laboratorio de ingeniería de métodos (Véase el Cuadro 9)

Cuadro 10. Pasos de evaluación de incertidumbre

<b>PASOS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
1. Especificaciones del mensurando	identificar qué es lo que se quiere medir
	procedimiento de medición
	planear una ecuación matemática
2. identificación de las fuentes de incertidumbre	Diagrama Ishikawa
	Diagrama causa efecto
	Causa=fuentes de incertidumbre
	Efecto= incertidumbre
	Ejemplos para evaluar: Medición, Material, Maquina, Mano de obra, Medio ambiente, Método
3. Estimación de la incertidumbre estándar de los componentes de la incertidumbre	Identificar la fuente de incertidumbre
	estimar la incertidumbre por cuantificación de componentes individuales
	Estimación experimental en condiciones de repetibilidad
	Estimación bibliográfica (certificados de calibración, manuales de instrumento de medición, normas bibliografía)

Cuadro 10. (Continuación)

PASOS	ACTIVIDADES
4. Estimación de la incertidumbre combinada	incertidumbre estándar
	ley de propagación de incertidumbre
	Incertidumbre combinada
5. Estimación de incertidumbre expandida	se obtiene al multiplicar la incertidumbre combinada por un factor de cobertura

Fuente. El Autor

7.7-7.7.1-7.8-7.11-7.11.12 para el cumplimiento de estos numerales se realizó un procedimiento para registros técnicos manteniendo un control y seguridad de los registros (Véase el anexo M) , además se propuso un procedimiento (Véase el Anexo N) y formato de trabajo no conforme (véase el anexo O).

**8. Aspectos importantes para el cumplimiento de los requisitos y opciones para oportunidades de mejora. (Véase el Cuadro 10)**

Cuadro 11. Opciones de requisitos de gestión

OPCION A	OPCION B
8.2 documentación del sistema de gestión de calidad (política, objetivos, competencias, documentos de las actividades)	Implementar los requisitos de la norma ISO 9001:2015 del numeral 4 al 7, se cumple con lo que se menciona en la sección 8.2 al 8.9 de la norma ISO 17025:2017
8.3 control documental para todo el sistema de gestión	
8.4 Control de registros de las actividades del laboratorio	
8.5 Identificación de riesgos y oportunidades de mejora	
8.6 lineamientos para establecer oportunidades de mejora	
8.7 implementación de acciones correctivas	
8.8 Metodología para ejecutar la auditoría interna	
8.9 metodología para ejecutar la revisión por la dirección	

Fuente. El Autor

A continuación, se relaciona algunos métodos para identificar las oportunidades de mejora e implementar las acciones necesarias. Además de Se realiza para todos los niveles de la universidad, también se debe tener un seguimiento, una revisión y evaluación de la aplicación, enseñar al personal sobre el fundamento y la aplicación, integrar necesidades de innovación y renovación tecnológica Y finalmente implementar una mejora continua.

Los métodos que se pueden utilizar para la mejora continuación y cumplimiento del numeral 8.6 son:

Herramienta 5 s considerando las 5 etapas como son clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina, Kaizen asociado al cambio beneficioso, Kamban asociado en la organización del tiempo.

## 4. DESARROLLO PLAN DE CAPACITACIÓN

### 4.1 JUSTIFICACIÓN CAPACITACIÓN

La Globalización y el crecimiento actual de la economía requiere de diferentes factores para que un lugar o una organización se diferencie de las demás y genere confianza y valor agregado.

La tendencia es que, en un futuro próximo, cualquier implementación, Calibración o cualquier tipo de prueba dirigida a verificar la calidad del Producto y/o servicios deberán cumplir los requisitos Cumplir con el estándar ISO / IEC 17025.

Esta capacitación se ha diseñado para proporcionar a las partes interesadas diferentes habilidades que son necesarias para la interpretación de la norma ISO 17025: 2017, y Como base, herramientas y directrices del sistema de auditoría (Véase el Cuadro 10)

4.1.2 objetivo. Conocer los fundamentos, herramientas y directrices de la norma ISO/IEC 17025:2017 y de esta manera aumentar las habilidades para interpretar la norma en un escenario de una posible auditoría.

4.1.3 dirigido a: Gerentes, directores, coordinadores, auditores internos, líderes de procesos, docentes que realicen prácticas dentro del laboratorio, personas con roles y responsabilidades dentro del laboratorios, profesionales que deseen profundizar su conocimiento en este sistema de gestión en los laboratorios.

4.1.4 tipo de modalidad. Virtual

Duración: La formación tiene una intensidad de 16 horas, esta se puede validar por medio de un diagrama de Gantt. (Ver cuadro 12)

4.1.5 metodología. Esta formación se despliega a través de una metodología teórico – práctica, que consiste en una presentación y explicación concisa de las temáticas apoyada en el desarrollo de actividades de aprendizaje, que facilitarán a los participantes la construcción del conocimiento, estas actividades son:

- Explicación didáctica
- Análisis de casos reales
- Realización de ejercicios individuales y grupales
- Debate entre los participantes

4.1.6 requisitos: Participación, puntualidad y preguntas que generen discusión.

- Habilidad comunicativa para expresarse, escuchar y comprender.

- Liderazgo, trabajo en equipo, cooperación y organización.
- Actitud de empatía, flexibilidad, diplomacia y mente abierta.
- El participante deberá asistir como mínimo al 80% de las horas estipuladas para la formación.

4.1.7 temas:

- Certificación - acreditación
- Objeto y Campo de Aplicación
- Términos y Definiciones
- Interpretación de requisitos ISO/IEC 17025:2017 e identificación de requisitos homólogos o nuevos

requisitos Generales ( requisitos generales, estructurales, recursos, proceso y requisitos del sistema de Gestión)

4.2 BENEFICIOS DE LA ACREDITACIÓN:

El participante que asista a mínimo el 80% del total del tiempo programado de la formación recibe el certificado: “Interpretación de la norma ISO/IEC 17025:2017. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de prueba y calibración”

Cuadro 12. Cronograma de Capacitación

ACTIVIDADES	MARTES DICIEMBRE 01					
	6:00	8:00	10:00	12:00	13:00	15:00
Objeto y Campo de Aplicación						
Términos y Definiciones						
Interpretación de requisitos ISO/IEC 17025:2017 e identificación de requisitos homólogos o nuevos						
Receso						
requisitos generales						
FIN						

Cuadro 12. (Continuación)

	JUEVES DICIEMBRE 03					
ACTIVIDADES	6:00	8:00	10:00	12:00	13:00	15:00
Requisitos Estructurales						
requisitos de recursos						
requisitos del proceso						
Receso						
requisitos del sistema de gestión						
FIN						

Fuente. El Autor

Se solicito una cotización con base a la información suministrada (Véase el anexo P)

#### 4.3 COSTOS DE LA ACREDITACIÓN.

El esquema tarifario se realiza a través de la plataforma MIT de la ONAC el cual permite generar tarifas, asigna los costos operativos y gastos administrativos, además se integran cuatro componentes como son un equipo evaluador, una operación técnica, la gestión administrativa los impuestos

Al utilizar esta herramienta se puede definir que: Las tarifas se componen de Costos administrativos, costos de operación, costo del equipo avalador, días de la evaluación e impuestos. De esta manera se establece que el costo de la solicitud de la acreditación y el otorgamiento según el ente acreditador ONAC.

A continuación, se relaciona los costos de capacitación, calibración de equipos, revisión documental y otorgamientos por parte de la ONAC. (Véase el cuadro 13)

Cuadro 13. Costos asociados plan capacitación

<b>ETAPA 1: Training</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Total</b>
Capacitación	10	Personas	\$ 4,284,000
Refrigerios Capacitación	40	Unidad	\$ 320,015
<b>TOTAL, ETAPA</b>			<b>\$ 4,604,015</b>
<b>ETAPA 2: Preparación y Calibración</b>			
Calibración equipos (Balanzas)	12	Unidad	\$ 3,998,400
Calibración equipos (Bascula)	1	Unidad	\$ 333,200
Calibración equipos (Gramera)	1	Unidad	\$ 333,200
Calibración equipos (Vibrometro)	9	Unidad	\$ 598,368
Calibración equipos (Micrometros)	17	Unidades	\$ 9,103,500
<b>TOTAL, ETAPA</b>			<b>\$ 14,366,668</b>
<b>ETAPA 3: acreditación</b>			
Revisión Documental	1	Unidad	\$ 1,264,627
Otorgamiento día 1	1	Días	\$ 4,298,654
Otorgamiento día 2	2	Días	\$ 7,725,399
<b>ETAPA INTERMEDIA: OTROS</b>			
Papelería	1	Unidad	\$ 100,000
Trasportes	20	Unidad	\$ 100,000
Imprevistos	1	Unidad	\$ 362,103
<b>TOTAL, ETAPA</b>			<b>\$ 562,103</b>
<b>TOTAL</b>			
TOTAL PRESUPUESTO	1		<b>\$ 25,096,066</b>
TOTAL PRESUPUESTO	2		<b>\$ 28,072,812</b>

Fuente. El Autor

## CONCLUSIONES

Se logro realizar un diagnóstico para el laboratorio de ingeniería de métodos en donde se observa que no se cumple en su totalidad con los requisitos aplicados a la norma 17025.

Al iniciar el presente trabajo de grado, el laboratorio contaba con alguna documentación de las actividades del laboratorio, pero se encontraba incompleta o no estaba actualizada esto ocasionaba un retraso en el logro de la acreditación, ahora con los procedimientos y formatos propuestos se evidencia alrededor de un 80% de cumplimiento, los demás numerales equivalen a la selección y validación de métodos, para esto es determinante definir cuáles son los métodos o los alcances que el laboratorio desea documentar para poder realizar los procedimientos o formatos correspondientes y cumplir con los demás requisitos técnicos de esta norma.

El trabajo realizado representa un avance significativo para la acreditación y en la revisión documental generando diferentes procedimientos, guías y formatos para el cumplimiento de diferentes numerales como son en total 10 procedimientos y 14 formatos (3 de ellos ya implementados por la propia universidad) y ahora incluidos también dentro de los procesos

El valor inicial para realizar la acreditación del laboratorio de ingeniería de métodos en ONAC con la primera etapa que es la revisión documental y otorgamiento, la capacitación en SGS COLOMBIA y calibración de los equipos para asegurar la valides de sus resultados se encuentra en un rango de \$ 25,096,066 y \$ 28,072,812 ya que el valor difiere si la ONAC encuentra no conformidades y debe realizar otro día de visita.

## RECOMENDACIONES

Toda la gestión realizada en este documento será entregada a la coordinación del laboratorio de la universidad católica de Colombia para su debido análisis y posterior ejecución. Es importante realizar el respectivo seguimiento a cada uno del documento y procesos que intervienen en las actividades del laboratorio

Se sugiere realizar un estudio más profundo sobre el número 7 específicamente la selección, verificación y selección de métodos ya que es tema bastante importante y a la vez bastante complejo de trabajar y requiere un mayor análisis

Se recomienda realizar estudios a profundidad sobre los métodos del laboratorio para generar los alcances previstos y reforzar la acreditación.

## BIBLIOGRAFIA

AENOR. Guía para la aplicación de UNE-EN ISO 9001:2015 [en línea]. España: La empresa [citado 30 agosto, 2020]. Disponible en Internet :< URL: [file:///C:/Users/JaiirM/Downloads/pub\\_doc\\_tabla\\_aen\\_11328\\_1.pdf](file:///C:/Users/JaiirM/Downloads/pub_doc_tabla_aen_11328_1.pdf)>

ARRIZABALAGAURIARTE CONSULTING.ISO 17025:2017:La nueva versión [en línea]. España: La empresa [citado 23 agosto, 2020]. Disponible en Internet :< URL:<https://arrizabalagauriarte.com/iso170252017-la-nueva-version/>>

CAMISON Cesar, CRUZ Sonia, GONZALEZ Tomas. Gestion de la calidad. Conceptos, Enfoques,Modelos y Sistemas. (2006)

CTMA CONSULTING. Como se consigue la acreditación de un sistema de gestión de calidad [en línea]. España: La empresa [citado 31 agosto, 2020]. Disponible en Internet :< URL:<https://ctmaconsultores.com/sistema-gestion-calidad/>>

DURAN, Freddy Alfonso. Técnicas para el manejo eficiente de recursos en organizaciones fabriles, de servicios y hospitalarios. (2007)

GARCIA ALONSO, M. C. Guia para la aplicacion de la norma y certificacion 9001:2008 en el sector educativo. (2010).

GESMI. principales cambios nueva versión NC ISO/IEC 17025:2017 [en línea]. Bogotá: La empresa [citado 30 agosto, 2020]. Disponible en Internet :< URL:<https://www.otnmatanzas.cu/1581-2/>>

HUBER, D. I. Conocimiento e implantacion de la norma ISO/IEC 17025. (2009).

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. NTC 17025. Bogotá, 2017.p. 2

ISOTOOLS. : Nuevas/ice/17025:2017: versión [en línea]. Bogotá: La empresa [citado 23 agosto, 2020]. Disponible en Internet :< URL:<https://www.isotools.org/2017/12/12/iso-iec-17025-nueva-version-2017/>>

LLACZA ROSALES, T. J. Libro Ucci Ingenieria De Metodos. Huancayo. (2012).

MARCIAL DELGADO, Gustavo. Sistema de la calidad en los laboratorios de ensayos. (2009)

MONAR POZO, C. F. Elaboracion de la documentaacion y el manuel de calidad bajo la norma ISO/IEC 17025 para el laboratorio del area de electricas enla facultad de mecanica con fines de acreditacion. Ecuador. (2015).

NORMA TECNICA NTC - ISO/IEC Colombiana 17025. Bogota : ICONTEC. (2005).

NORMA INTERNACIONAL ISO:9001. Sistemas de gestión de la calidad [en línea]. Suiza: La empresa: [citado 30 agosto, 2020]. Disponible en Internet :< [URL:http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas%20ISO/ISO%209001-2015%20Sistemas%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20Calidad.pdf](http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas%20ISO/ISO%209001-2015%20Sistemas%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20Calidad.pdf)>

ONAC. Organismo nacional de acreditación de Colombia [en línea].Bogotá La empresa [citado 20 septiembre, 2020]. Disponible en Internet :< [URL:https://onac.org.co/laboratorios-de-ensayo](https://onac.org.co/laboratorios-de-ensayo)

PALACIOS ACERO, L. C. Ingenieria de metodos, Movimiento y Tiempo. (2016).

QUINGA, A. A. Elaboracion de la documentacion y el manual de calidad bajo la norma ISO/IEC 17025 para el laboratorio de instrumentacion y control automatico en la facultad de mecanica . Ecuador. (2016).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. : Red de laboratorio acreditados [en línea]. Bogotá: La empresa [citado 23 agosto, 2020]. Disponible en Internet :< URL: <http://www.laboratorios.bogota.unal.edu.co/menu-principal/laboratorios/menu-laboratorios/redes/redes/red-de-laboratorios-acreditados/>

UNIVERSITAS. Quality system in test laboratories [en línea]. Nicaragua: La empresa [citado 2 septiembre, 2020]. Disponible en Internet :< URL:[https://www.researchgate.net/publication/228359493\\_Sistema\\_de\\_la\\_calidad\\_en\\_los\\_laboratorios\\_de\\_ensayos](https://www.researchgate.net/publication/228359493_Sistema_de_la_calidad_en_los_laboratorios_de_ensayos)>

YAÑEZ, L. C Sistema de Gestion de Calidad con base en la norma 9001. (2008).

## ANEXOS

- Anexo A. Lista de chequeo
- Anexo B. Procedimiento para el uso de laboratorio
- Anexo C. Formatos para el uso del laboratorio
- Anexo D. Prodedimiento selección personal laboratorio
- Anexo E. Formato hoja de vida
- Anexo F. Procedimientos para las instalaciones y condiciones ambietales
- Anexo F. Formatos de control de condiciones ambientales
- Anexo H. Procedimiento manejo y mantenimiento de equipos
- Anexo I. Formatos para control horas y plan de mantenimiento equipo
- Anexo J. Procedimiento de calibracion de los equipos
- Anexo K. Formatos para calibracion de equipos como plan de calibracion
- Anexo L. Formato hoja de vida y ficha tecnca del equipo
- Anexo M. Procedimiento para los registros tecnicos
- Anexo N Prodecimiento trabajo no conforme
- Anexo O. Formato trabajo no confome
- Anexo P cotizacion para la interpretacion de la norma 17025:2017

## Anexo P cotización para la interpretación de la norma 17025:2017

### OBJETIVO Y ALCANCE:

Capacitar a los funcionarios del **JENNY GAMBA** en los siguientes programas ofrecidos por **SGS ACADEMY**:

PROGRAMA	DURACIÓN	NUMERO PAX EN UN MISMO GRUPO	VALOR PAX				VALOR TOTAL GRUPO
INTERPRETACIÓN ISO/IEC 17025:2017 REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN	16 horas	10	\$ 360.000 + IVA				\$ 3.600.000 + IVA
		15	\$ 257.000 + IVA				\$ 3.855.000 + IVA
		Aprobado por	CS	DV	JO	TR	
MEDIACIÓN: (seleccione con X)	VIRTUAL		PRESENCIAL				X

### LOGÍSTICA PRESENCIAL

INSUMOS DE FORMACIÓN: (marque con x)				
Material	Impreso	X	Digital	
Refrigerios	Si		No	X
Almuerzos	Si		No	X
Libreta, Esfero	Si	X	No	
Examen inicial	Si		No	X
Examen final	Si	X	No	
Lugar de realización: Aula - Computador y Video Beam.	Instalaciones cliente	X	SGS Academy	

PROGRAMA	DURACIÓN	NUMERO PAX EN UN MISMO GRUPO	VALOR PAX				VALOR TOTAL GRUPO
INTERPRETACIÓN ISO/IEC 17025:2017 REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN	16 horas	10	\$ 357.200 + IVA				\$ 3.572.000 + IVA
		15	\$ 253.000 + IVA				\$ 3.795.000 + IVA
		Aprobado por	CS	DV	JO	TR	
MEDIACIÓN: (seleccione con X)	VIRTUAL		CLASE ONLINE				X

SGS Colombia S.A.S. | Los servicios de SGS Colombia S.A.S. son prestados de conformidad con las Condiciones Generales del Servicio aplicables, accesibles en [http://www.sgs.com/terms\\_and\\_conditions.htm](http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm) Para felicitaciones, quejas, reclamos y cualquier comentario relacionado con el servicio

## LOGÍSTICA CLASE ONLINE

INSUMOS DE FORMACIÓN: (marque con x)				
Material	Impreso		Digital	X
Refrigerios	Si		No	X
Almuerzos	Si		No	X
Libreta, Esfero	Si		No	X
Examen inicial	Si		No	X
Examen final	Si	X	No	
Lugar de realización: Aula Computador y Video Beam.	Instalaciones cliente		SGS Academy	

**Importante:** Si la formación se realiza fuera de Bogotá o si se trata de tutores internacionales, los gastos de viaje tales como tiquetes aéreos, alimentación y alojamiento del tutor, serán asumidos por el Cliente. Igualmente, si se requieren equipos especializados o traídos del extranjero, su suministro y los costos relacionados, serán asumidos por el Cliente.

### BENEFICIOS PARA LOS CLIENTES SGS

1. Recuerde que una vez usted ingresa como cliente de **SGS COLOMBIA SAS** tiene un descuento especial del 10% en todos nuestros programas de formación.
2. Si usted es cliente Certificado por **SGS COLOMBIA SAS** tiene acceso gratuito a nuestra programación de Formación Continua mensual, consúltela con su ejecutivo de cuenta.
3. Envío permanente de información sobre nuestros eventos.

### CERTIFICADO DE FORMACIÓN SGS ACADEMY COLOMBIA

#### **EL CERTIFICADO OTORGADO POR SGS COLOMBIA TIENE VALIDEZ INTERNACIONAL - SGS TIENE PRESENCIA EN MAS DE 152 PAISES.**

**SGS ACADEMY** entregará a cada participante un certificado, siempre y cuando se cumplan con las siguientes condiciones:

- Asistencia del participante al 80% de las sesiones programadas; en caso de programas virtuales, la realización de la totalidad de las actividades de la formación.
- Para formaciones de Auditor Interno el certificado será expedido únicamente con la aprobación del examen con un puntaje superior a los 70 puntos.
- En el caso de formaciones como Auditor Líder el certificado será expedido únicamente con la aprobación del examen con un puntaje acorde a la formación tomada.
- Paz y salvo por todo concepto.

Luego de la validación del pago de la formación los certificados serán entregados en un plazo máximo de 10 días hábiles posterior a la terminación de la formación, en el caso de las formaciones LAC serán entregados en un plazo de 90 días calendario.