



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
“PEDRO RUIZ GALLO”**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL,  
SISTEMAS Y ARQUITECTURA**



**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

## **Tesis**

**Metodología para la Certificación con fines de Acreditación  
del Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería  
Civil, de Sistemas y de Arquitectura, de la Universidad  
Nacional PedroRuiz Gallo, bajo los criterios de la Norma ISO  
17025 y de los estándares de la Sunedu.**

**Para optar el Título de:**

**Ingeniero Civil**

**Morán Díaz, Max Hugo**

**Tocto Yovera, Paulo César**

**Autores**

**M. Sc. Ing. De La Rosa Ríos, Emilio  
Asesor**

**Lambayeque – Perú**

**2022**



UNIVERSIDAD NACIONAL  
"PEDRO RUIZ GALLO"

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL,  
SISTEMAS Y ARQUITECTURA



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

## Tesis

**Metodología para la Certificación con fines de Acreditación del Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, bajo los criterios de la Norma ISO 17025 y de los estándares de la Sunedu.**

Para optar el Título de:

**Ingeniero Civil**

Aprobado por los Miembros del Jurado

**Dra. Ing. Rodríguez Llontop, Yrma**  
Presidente

**Dr. Ing. Coronado Zuloeta, Omar**  
Secretario

**Dr. Ing. Cueva Campos, Hamilton Vladimir**  
Vocal

**M. Sc. Ing. De la Rosa Ríos, Emilio**  
Asesor

**Morán Díaz, Max Hugo**  
Autor

**Tocto Yovera, Paulo Cesar**  
Autor

Lambayeque – Perú

2022

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres:

Gracias a nuestros padres por ser los principales motores de nuestros sueños y anhelo, gracias a ellos por siempre confiar en nosotros, creer y encomendarse en nuestras expectativas, gracias a nuestras madres por acompañarnos incansablemente en cada una de las fatigosas y difusas noches de indagación, agotadoras noches donde la llegada de sus cafés y su excelsa compañía eran para nosotros como agua en el desierto; gracias a nuestros padres por anhelar lo mejor para nosotros y luchar por el logro de nuestros objetivos, gracias por cada palmada en la espalda y por cada palabra que fueron nuestra guía en el decurso de la carrera, y de nuestras vidas porque sin vuestra confianza dadadía a día hoy no estaríamos celebrando esta tesis, simplemente gracias por ser mis padres.

**Los autores.**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios Padre Eterno Omnipotente y a la Santísima Virgen María: Por ofrecernos vida, salud y bienestar para poder alcanzar este momento tan importante de nuestra instrucción profesional, por mantener viva nuestra fe y enseñarnos que con aquiescencia y modestia que todo es factible.

A nuestro ducho y dilecto asesor M. Sc. Ing. Emilio De La Rosa Ríos, por su tiempo y esfuerzo compartido, quien con sus conocimientos, experiencia, mansedumbre y motivación ha logrado infundir en nosotros un mayor interés por la investigación para poder concluir así con éxito nuestra tesis.

A nuestros apreciados jurados de tesis: Presidenta Dra. Ing. Yrma Rodríguez Llontop, Secretario Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta y Vocal Dr. Ing. Hamilton Vladimir Cueva Campos, quienes compartieron con nosotros sus preciados conocimientos y aportes los cuales fueron de gran ayuda para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

## RESUMEN

La presente investigación ha planteado como objetivo, desarrollar una metodología de implementación de la Norma Técnica Peruana (NTP) ISO/IEC 17025:2017 con fines de acreditación del Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y Arquitectura (FICSA) de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (UNPRG). Por lo que se ha considerado una investigación de tipo proyectiva (propositiva), porque a partir de fundamentos teóricos, permitirá plantear la metodología con fines de acreditar el laboratorio de la universidad bajo los criterios de la Norma ISO 17025 y de la SUNEDU, la misma que en un mediano plazo sea puesta en práctica en la Universidad, que solucionará los problemas existentes por falta de un laboratorio de ensayos de hidráulica de calidad; asimismo el nivel será descriptivo, permitiendo detallar características de la metodología planteada con fines de acreditación. Por último, se concluye que, la escuela profesional no cuenta con una normatividad similar, como la Norma ISO 17025, y se determinó que se debe considerar una estructura que desarrolle procesos y procedimientos, como el trazarse un objeto; el alcance; la visión; misión; las revisiones; las responsabilidades; las políticas de calidad; los objetivos para la calidad; la estructura organizativa específica y; referencias normativas.

### **Palabras claves:**

Acreditación, Certificación, Laboratorio, Normas, ISO.

## ABSTRACT

The objective of this research has been to develop a methodology for the implementation of the Peruvian Technical Standard (NTP) ISO / IEC 17025: 2017 for the purposes of accreditation of the Hydraulic Laboratory of the Faculty of Civil, Systems and Architecture Engineering (FICSA) of the Pedro Ruiz Gallo National University (UNPRG). Therefore, it has been considered a projective type research (propositional), because based on theoretical foundations, it will allow to propose the methodology in order to accredit the university laboratory under the criteria of ISO 17025 and SUNEDU, the same that in the medium term it be put into practice at the University, which will solve the existing problems due to the lack of a quality hydraulic testing laboratory; Likewise, the level will be descriptive, allowing to detail characteristics of the methodology proposed for accreditation purposes. Finally, it is concluded that the professional school does not have similar regulations, such as ISO 17025, and it was determined that a structure that develops processes and procedures should be considered, such as tracing an object; the reaching; the vision; mission; the reviews; the responsibilities; quality policies; objectives for quality; the specific organizational structure and; normative references.

### **Keywords:**

Accreditation, Certification, Laboratory, Standards, ISO.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>ii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iv</b>
<b>1.0. ASPECTOS DE LA INFORMACIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Identificación del problema .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Formulación del problema.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3.1 Problema principal .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3.2 Problemas secundarios .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Justificación de la investigación.....</b>	<b>6</b>
<b>1.5. Objetivos .....</b>	<b>7</b>
<b>1.5.1 Objetivo general .....</b>	<b>7</b>
<b>1.5.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>8</b>
<b>2.0. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Metodología de implementación.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Antecedentes de la investigación .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 La calidad en el laboratorio .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3.1 La calidad: requisito para la internacionalización.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3.2 Sistema de gestión de la calidad .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.3 La calidad y el laboratorio: sistemas BPL, ISO 17025, ISO 9001.....</b>	<b>20</b>
<b>2.4. Acreditación.....</b>	<b>23</b>
<b>2.4.1 Aspectos importantes .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4.2 Ventajas de una acreditación internacional.....</b>	<b>25</b>
<b>2.4.3 Importancia de la acreditación para los laboratorios .....</b>	<b>26</b>

2.4.4	La acreditación en el Perú.....	28
2.4.5	Estándares de la SUNEDU referentes a la calidad y la acreditación universitaria en el Perú .....	31
2.4.6	INACAL como único organismo referente de la acreditación en el Perú.....	34
2.5	Normativa .....	38
2.5.1	Norma NTC ISO 17025 .....	38
2.5.2	Norma NTC ISO 9001 .....	42
2.5.3	Norma NTC ISO 17025 vs. NORMA NTC ISO 9001 .....	43
2.6.	Metrología.....	45
2.7.	Incertidumbre .....	46
2.8.	Calibración (Instrumental).....	46
2.9.	La Trazabilidad .....	46
2.10.	Norma técnica peruana ISO 17025/2017 .....	46
2.11.	Acreditación .....	60
<b>3.0</b>	<b>METODOLOGÍA:.....</b>	<b>63</b>
3.1	Hipótesis.....	63
3.1.1	Hipótesis principal.....	64
3.2	Variables .....	64
3.2.1	VARIABLES E INDICADORES.....	64
3.3	Tipo de investigación .....	66
3.4	Nivel de investigación.....	67
3.5.	Método, técnicas e instrumentos.....	67
3.6.	Consideraciones éticas .....	67
<b>4.0</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>68</b>
4.1	Objetivo Específico 1 .....	68
4.2	Objetivo Específico 2 .....	72
4.2.1	Objeto.....	72
4.2.2	Alcance.....	72



4.2.3	Visión .....	73
4.2.4	Misión .....	73
4.2.5	Revisiones .....	73
4.2.6	Responsabilidad .....	73
4.2.7	Políticas De Calidad .....	73
4.2.8	Objetivos Para La Calidad .....	73
4.2.9	Estructura Organizativa .....	74
4.2.9.1.-	CUADRO PARA LA ASIGNACIÓN DE PERSONAL .....	75
4.2.9.2.-	RELATIVO AL LABORATORIO .....	75
4.2.9.3.-	CUADRO DE ESTRUCTURA ORGÁNICA (ORGANIGRAMA) .....	77
4.2.9.4.-	DESCRIPCIÓN DE CARGO Y LABORES ESPECÍFICAS.....	78
4.2.9.5.	-EQUIPOS E INSTRUMENTOS MÍNIMOS REQUERIDOS .....	84
4.2.9.6.	-PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS.....	132
4.2.9.7.	-REFERENCIAS NORMATIVAS .....	132
4.3	ANEXO A: PROPUESTA DE PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS PARA EL LABORATORIO DE HIDRÁULICA DE LA FICSA .....	133
4.4	ANEXO B. MANUAL DE NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL LABORATORIO DE HIDRÁULICA .....	149
5.0.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	168
6.0.	CONCLUSIONES .....	171
7.0.	RECOMENDACIONES.....	172
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	173

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias de ISO.....	21
Tabla 2. Cuadro de Operacionalización de Variables previamente definido en el Anteproyecto de Tesis.....	64
Tabla 3. Cuadro para la asignación de personal (CAP).....	75
Tabla 4. Equipos e instrumentos .....	84
Tabla 5. Encabezado de documentación.....	135
Tabla 6. Formato para el registro de equipos .....	143
Tabla 7. Formato Inventario Físico de equipos.....	143
Tabla 8. Ficha Técnica del Equipo.....	144
Tabla 9. Ficha para identificar la necesidad del mantenimiento del equipo .....	145
Tabla 10. Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos .....	146
Tabla 11. Informe del servicio de mantenimiento del equipo.....	147
Tabla 12. Registro de mantenimiento o inventario físico de equipos.....	148

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Condiciones Básicas de la Sunedu .....	32
Figura 2. Proceso de Acreditación INACAL .....	38
Figura 3. Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos .....	44
Figura 4. Certificación vs Acreditación.....	45
Figura 5. Organigrama del Laboratorio .....	77
Figura 6 . Módulo Básico para ensayos de Mecánica de Fluidos.....	87
Figura 7. Medición de Fuerza ejercida por un Chorro.....	88
Figura 8. Vertederos de Cresta Delgada para Módulo Básico de Ensayos sobre Mecánica de Fluidos.....	89
Figura 9. Principio de BERNOULLI.....	91
Figura 10. Descarga Vertical por Orificios .....	92
Figura 11. Pérdida de Energía en elementos de Tubería.....	93
Figura 12. Ensayo OSBOME REYNOLDS .....	94
Figura 13. Fricción de Tubo en Flujo Laminar/Turbulento .....	96
Figura 14. Presión Hidrostáticas en Líquido.....	97
Figura 15. Visualización de líneas de Corriente en Canales Abiertos .....	98
Figura 16. Calibración de Instrumentos de Medición de Presión.....	99
Figura 17. Estabilidad de Cuerpos Flotantes.....	100
Figura 18. Conexión en serie y en paralelo de bombas .....	101
Figura 19. Bomba Centrifugas .....	102
Figura 20. Formación de Vórtices .....	104
Figura 21. Ariete Hidráulico- Elevación con ayuda de Golpes de Ariete .....	105
Figura 22. Principio de Funcionamiento de una Turbina de PELTON (Incluye Cuentarrevoluciones) .....	106
Figura 23. Descarga Horizontal por Orificios .....	107
Figura 24. Equipo para la Medición de Caudal.....	108

Figura 25. Canal de Ensayos 86 X 300 Mm, sección experimental 2,5 M y Compuerta Plana Deslizante .....	109
Figura 26. Compuerta de Segmento .....	110
Figura 27. Juego de Vertederos de Cresta Delgada (4 Tipos).....	111
Figura 28. Vertedero de Cresta Ancha .....	112
Figura 29. Vertedero CRUMP .....	113
Figura 30. Vertedero SIFON .....	114
Figura 31. Presa Vertedero de perfil OGEE con Medición de Presión.....	115
Figura 32. Presa Vertedero de Perfil OGEE con dos tipos de salida .....	116
Figura 33. Elemento para la Disipación de Energía .....	117
Figura 34. Base del Canal con Grava .....	118
Figura 35. Umbral.....	119
Figura 36. . Obra de Paso .....	120
Figura 37. Juego de Pilares Siete Perfiles .....	121
Figura 38. Canal de Venturi.....	122
Figura 39. Pilotes Vibratorios .....	123
Figura 40. Trampa de Sedimento .....	124
Figura 41. Alimentador de Sedimento.....	125
Figura 42. Generador de Olas .....	126
Figura 43. Playa Lisa.....	126
Figura 44. Indicador de Nivel de Agua Digital.....	127
Figura 45. Tubo de Pitot Estático.....	127
Figura 46. Velocímetro.....	128
Figura 47. Diez Tubos Manométricos .....	129
Figura 48. Turbina de Francis (incluye cuentarrevoluciones).....	130
Figura 49. Banco de Ensayos Turbina de Kaplan .....	131
Figura 50. Carteles y señales contra incendios 01.....	154
Figura 51. Carteles y señales contra incendios 02.....	155

Figura 52. Carteles y señales contra incendios 03 .....	155
Figura 53. Carteles y señales contra incendios 04 .....	156
Figura 54. Carteles y señales contra incendios 05 .....	156
Figura 55. Carteles y señales contra incendios 06 .....	157
Figura 56. Carteles y señales contra incendios 07 .....	157
Figura 57. Como usar el extintor de incendios .....	160
Figura 58. Relación de uso de los extintores .....	160
Figura 59. Clases de fuego .....	161
Figura 60. Señales de seguridad 01.....	162
Figura 61. Señales de seguridad 02.....	163
Figura 62. Señales de seguridad 03.....	164

## **1.0. ASPECTOS DE LA INFORMACIÓN:**

### **1.1. Introducción:**

La Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y Arquitectura (FICSA) de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (UNPRG), con la administración del ingeniero Carlos Jorge Ramos Chipén en la Dirección de Escuela, y bajo el asesoramiento del docente ingeniero Emilio De la Rosa Ríos, el mes de enero en el año 2019, se planteó iniciar este proyecto de investigación para la acreditación del laboratorio de Hidráulica de la FICSA.

Una de las mayores dificultades para lograr la acreditación de un Laboratorio de Hidráulica que cumpla con los requisitos básicos de certificación es la deficiencia de recursos humanos, financieros y materiales, sin una alternativa de calidad y compromiso con el sector educativo.

Dentro del diagnóstico realizado, se efectuó una pre requisita cuyo fin era saber el actual estado del Laboratorio de hidráulica y se encontró que el laboratorio no cuenta con las características que estipula la norma ISO 17025 con respecto a una correcta organización y disposición de sus recursos.

Respecto a la Infraestructura, el laboratorio cuenta con ambientes de capacidad insuficiente para albergar a los alumnos del pregrado durante la realización de los ensayos, además cabe destacar la ausencia de equipos, los cuales han sido dados de baja debido a que son demasiado obsoletos, pasando así a convertirse en un aula de clase por un plazo temporal.

También es observable que las instalaciones sanitarias y eléctricas no se encuentran en el estado requerido para el beneficio del área usuaria.

## **1.2. Identificación del problema:**

En el año 2017 se dio a conocer una nueva norma para la acreditación de los laboratorios ISO 17025:2017, que reemplaza al texto vigente desde 2005 sobre los presupuestos generales para la idoneidad de los laboratorios de ensayo y calibración. El motivo de este cambio es con el objetivo de adecuarse a los últimos paradigmas en el ámbito de los laboratorios y las nuevas tecnologías de la información aplicadas a las prácticas de trabajo [1]

En relación a los cambios antes mencionados, se manejan nuevos conceptos que han sido actualizados, como: los requisitos generales, donde se enfatiza en la necesidad de manifestar la integridad y el compromiso ético de confidencialidad de todo el personal del laboratorio; requisitos estructurales, que se concentran en cómo ha de estar constituido el laboratorio y cómo debe interactuar con su entorno (partes interesadas); exigencias referentes a los procesos, incluidos los requisitos: registros técnicos, estudio de contratos, tecnologías de muestreo (si aplica), expresión de resultados, cálculo e interpretación de la incertidumbre, quejas y no conformidades, análisis de datos, aseguramiento de la calidad, manipulación de los ítems de selección, medición y ratificación de métodos; exigencias de recursos, se incorporan ciertos requerimientos en específico sobre el personal (formación), entornos ambientales del laboratorio e instalaciones, trazabilidad, productos y servicios provistos externamente (compras); requisitos de gestión, en el cual la norma consentirá un par de opciones para proporcionar el cumplimiento de las exigencias de lo presentado, sobre la base del dinamismo en laboratorio: Opción A: Desempeñar los requisitos de gestión de manera explícita en el control de registros y documentos, progreso, acciones enmendadoras, oportunidades de mejora y gestión de riesgos;

también, revisión por la dirección y auditorías internas y, opción B: tener un Sistema de Gestión de la Calidad certificado en ISO 9001, el mencionado nos evitará comprobarlo en ISO 17025 [2]

El laboratorio del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, es un referente a seguir, debido a que se ejecutan técnicas de certificación de vanguardia y medición, con la finalidad de localizar medios utilitarios y factibles a los inconvenientes que afronta la corporación hidráulica de México. Uno de los pormenores a considerar, teniendo en cuenta el laboratorio mencionado, son sus instalaciones que están compuestas por un canal de pendiente variable de 18 m x .60 m x .70 m; canal extenso con el fondo liso a fin de: ejecutar ensayos de mecanismos para medición en canales; ensayos de compuertas automáticas y análisis con adaptación a canales de riego; canal fuera del laboratorio para evidenciar estructuras de medición en canales de riego, canal anular para calibración de molinetes, bancos de pruebas para certificación de medidores y; dispositivos a escala natural. [3]

A través de la certificación del laboratorio se avala el acatamiento de los requerimientos de alguna regla, con la credencial, como adicional se asevera la capacidad técnica del laboratorio para ejecutar actividades de prueba/comprobación; asimismo, la dimensión de un laboratorio, aunque se encuentre chico, no existe obstáculo para el establecimiento de la norma ISO 17025. Lo trascendental es plantear un sistema eficaz con calidad que pueda acomodarse a las particularidades del laboratorio, y a su vez, logre acomodarse acorde a la dimensión del laboratorio, intentando de esquematizar el sistema [4]



La Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y Arquitectura (FICSA) de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (UNPRG), con la administración del ingeniero Carlos Jorge Ramos Chipén en la Dirección de Escuela, y bajo el asesoramiento del docente ingeniero Emilio De la Rosa Ríos, en enero del año 2019, se planteó iniciar este proyecto de investigación para la acreditación del laboratorio de Hidráulica de la FICSA. Una de las mayores dificultades en la facultad para lograr la acreditación del laboratorio de Hidráulica que cumpla con los requisitos básicos de certificación es la deficiencia de recursos, materiales, humanos y financieros, la escasez de una opción de calidad y compromiso en la institución.

El presente trabajo estará basado en la normativa ISO 17025 para lograr la acreditación de un Laboratorio de Hidráulica, mediante la adecuación de una metodología que se definirá, cumpliendo los requisitos que demanda la institución a cargo de emitir esta acreditación, INACAL (Instituto Nacional de Calidad), y poder contribuir con Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo para pronto licenciamiento y consecuente acreditación de la FICSA.

Dentro del diagnóstico realizado, se ejecutó una pre auditoria a fin de saber el presente estado del Laboratorio de hidráulica y se encontró que el laboratorio no cuenta con las características que estipula la norma ISO 17025 con respecto a una correcta organización y disposición de sus recursos.

Respecto a la Infraestructura, el laboratorio cuenta con ambientes de capacidad insuficiente para albergar a los alumnos del pregrado durante la realización de los

ensayos de laboratorio, además cabe destacar la ausencia de equipos, los cuales han sido dados de baja debido a que son obsoletos, pasando así a convertirse en un aula de clase por un plazo temporal.

También es observable que las instalaciones sanitarias y eléctricas no se encuentran en el estado requerido para el beneficio del área usuaria.

Respecto al Parque Hidráulico ubicado a espaldas del Laboratorio de Hidráulica, se observa el deterioro, producto del total abandono, lo cual ha ocasionado grandes daños estructurales de lo que fueron alguna vez modelos hidráulicos a escala realizados por estudiantes de ingeniería civil pertenecientes a los cursos de Hidráulica y Diseño de obras Hidráulicas en el año 2017.

### **1.3 Formulación del problema**

#### **1.3.1 Problema principal**

¿Qué procesos se deben aplicar para establecer una metodología para la acreditación del Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo que cumplan los criterios de la norma ISO 17025?

#### **1.3.2 Problemas secundarios**

¿Se tiene un diagnóstico actual del Laboratorio de Hidráulica de la FICSA referentes al escalón de implementación según los requisitos de la Norma NTP-ISO/IEC 17025:2017 en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo?

- b) ¿Se bolita con los métodos y procedimientos de las componentes de la metodología de implementación para la confirmación del Laboratorio de Hidráulica de la FICSA - UNPRG según las deposiciones que exige la Norma NTPISO/IEC 17025:2017?
- c) ¿De qué guisa puede validarse la metodología de implementación de la Norma NTP ISO/IEC 17025:2017 ofrecida para justificar la acreditación del Laboratorio de Hidráulica de la FICSA - UNPRG?

#### **1.4 Justificación de la investigación**

En la actualidad el Perú cuenta con muy pocos laboratorios de ensayo acreditados bajo la Norma NTP ISO/IEC 17025, que nos garantice recibir un servicio de calidad, que respalde la competencia técnica y validez de sus resultados, y por ende la buena calidad de los materiales y la durabilidad de una obra. Llevar a cabo un proyecto bajo parámetros de calidad, requiere de una buena inversión, sin embargo, mejora la productividad, impulsa el crecimiento y la posición económica del país y consecuentemente se orienta a optimizar la calidad de vida de la población.

La política de aseguramiento de la calidad de la Educación Superior Universitaria (aprobada mediante Decreto Supremo N°016-2015-MINEDU – numeral N° VI) abarca 4 pilares estratégicos para la construcción de un sistema de aseguramiento de la calidad en búsqueda de la excelencia del servicio educativo superior universitario: 1. Información confiable y oportuna, 2. Fomento para mejorar el desempeño, 3. Acreditación para la mejora continua, 4. Licenciamiento como garantía de condiciones básicas de calidad, al respecto, sólo las instituciones que cuenten con licencia o autorización de funcionamiento otorgado por la SUNEDU,

podrán solicitar la evaluación externa con fines de acreditación, por ello es de suma consideración que las Universidades alcancen la licenciatura y logren implementar la normalización de los procedimientos para acceder a la acreditación, no sólo del sistema académico, sino también de los laboratorios, mediante el cual los estudiantes complementan sus aprendizajes, para prepararlos para competir en un mercado laboral muy exigente, garantizando investigaciones certificadas, confiables y eficientes. La acreditación de un laboratorio universitario es importante, puesto que los estudiantes orientados a la investigación científica se ven armados con herramientas que les garantizan realizar un trabajo de calidad, correcto y conforme a normas. En consecuencia, la acreditación podría mejorar sus niveles de ingresos con fines de auto sostenimiento, optimizando sus gastos operativos y principalmente incrementando el valor y la confianza en el laboratorio y mejorando el nivel de formación de los futuros profesionales. Además, que en la actualidad se cuenta con iniciativas importantes del gobierno como el financiamiento de proyectos innovadores orientados a calidad y acreditación a través de Innóvate Perú del Ministerio de la Producción.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Desplegar una metodología de implementación de la Norma NTP ISO/IEC 17025:2017 para la acreditación del Laboratorio de Hidráulica de la FICSA – UNPRG

### **1.5.2 Objetivos específicos**

1. Desarrollar un diagnóstico de la situación actual que nos permita estudiar el grado de implementación de la Norma NTP-ISO/IEC 17025:2017 en el Laboratorio de Hidráulica de la FICSA - UNPRG
2. Confeccionar los procesos y actuare de las componentes de la metodología de implementación para la acreditación del Laboratorio de Hidráulica de la FICSA - UNPRG conforme a los requisitos que exige la Norma NTP-ISO/IEC 17025:2017.

Aprobar los métodos de implementación de la Norma NTP ISO/IEC 17025:2017 para la acreditación del laboratorio propuesto

## **2.0. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Metodología de implementación:**

Observación y estudio de numerosas técnicas aptas para ser utilizadas con el fin de especificar o conseguir una acción o algún objetivo (“método” procede a partir de la unión de las palabras griegas hodos –camino; su significado es camino para llegar más lejos) y meta -más allá-, la instauración tiene como enfoque el reconocimiento, metodología, gestión de prioridades. También conduce a una ventaja competitiva. Cualquier Laboratorio de Ensayos está definido como un lugar o ambiente acondicionado para realizar investigaciones, mediciones, validaciones, clasificación o resolución de más labores del personal científico, metodologías o didácticas, con el objeto de estar al tanto de las particularidades o la utilidad de los productos o materiales ; actualmente, existe una gran porción de organizaciones que están dedicadas al empleo del mismo oficio; por lo que las organizaciones ya sean de servicios como de

consultoría han de ser lo más competitivas debido a la demanda de su rubro; por esta razón la instauración de sistemas de buena calidad asentados en medidas globales y las reglas globales con respecto a la competencia entre laboratorios y laboratorios de grado como (ISO 9001: 2015), Buenas Prácticas de Laboratorio (Bps) e ISO 17025 son muy útiles y no pueden abreviarse. El antecedente incurre en la determinación de las decisiones a fin de la selección de algún servicio de Laboratorio de Pruebas y Ensayo, puesto que se posteriormente se requerirán resultados acertados acerca de la calidad de los componentes ensayados desde el inicio del progreso de experiencias que demuestren conclusiones sublimes que a su vez se encuentren unidas a la conformidad de un sistema nacional que incurra de manera positiva en los procedimientos de competitividad y condición; también que avale ligereza y seguridad en la recaudación del resultado.

## **2.2 Antecedentes de la investigación:**

J. Dejo, “Implementación y mantenimiento de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO/IEC 17025 a los laboratorios de la dirección de metrología del instituto nacional de calidad (INACAL)”. De la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional Federico Villarreal (Tesis de pregrado). Tuvo como objetivo: Desarrollar para los laboratorios provenientes de la dirección de metrología del instituto nacional de calidad (INACAL), el procedimiento de gestión de calidad asentado en la norma ISO/IEC 17025. La investigación es de tipo aplicada. Se concluye que se consiguió efectuar y en la actualidad conservar el Sistema de Gestión de Calidad no solamente teniendo en cuenta la demanda nacional e internacional, consintiendo los requerimientos de las expectativas, sino además para conseguir la aceptación

internacional frente al Sistema Interamericano de Metrología (SIM), lo cual sitúa a la Dirección de Metrología como uno de los Institutos Nacionales de Metrología con el más grande progreso comparándolo con el resto presente en la zona [5]

J. López, “Propuesta para implementar un SGC sistema de gestión de calidad según el Estándar 06 de acreditación del Sineace para el proceso de acreditación, basado en la norma ISO 9001:2015 para la carrera profesional de Mecánica de Producción del Instituto Superior de Educación Público Honorio Delgado Espinoza”. Honorio Delgado Espinoza (tesis de posgrado) inició su carrera como mecánico de fabricación en el Instituto de Educación Pública Superior. Su propósito: Introducir el marchamiento del sistema de gestión de la ralea QMS en esta carrera profesional para mejorar los procesos de desarrollo y calidad y aprobar la Norma 06 del proceso de certificación SINEACE. La determinación de la especificidad de la calidad dentro de una profesión es baja y se ha concluido que la profesión forma profesionales dirigidos a organizaciones que utilizan estándares de calidad, debido a no estar ensimismados en el vocabulario, y acatamiento de estándares y formalidades de manejo en la empresa, es posible que no sean aceptados. [6]

O. Campos, “Estrategias de gestión para el sostenimiento de la NTP - ISO/IEC 17025:2006 en los laboratorios de ensayos medio ambientales en el Perú - caso: Universidad de Piura (UDEP) laboratorio de ingeniería sanitaria (lis)”. De la Universidad Nacional del Callao (Tesis de Maestría). Tuvo como objetivo: Elaborar las tácticas de gestión para lograr el sostenimiento de la NTP ISO/IEC 17025:2006 en el Laboratorio ambiental de la Universidad de Piura — Laboratorio de Ingeniería Sanitaria. La investigación fue de tipo aplicada, mixta cuali-cuantitativa, explicativa y de campo. Se

concluye que, fue posible cumplir el objetivo de elaborar las Tácticas de Gestión con el fin del sostenimiento de la NTP ISO/IEC 17025, en el marco de los requerimientos de la forma de Gestión y requerimientos de participación del personal operativo. [7]

J. Quispe, “Implementación de la norma técnica peruana ISO/IEC 17025:2006 para la competencia técnica de los laboratorios de calibración”. De la Escuela Profesional de Física de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Tesis Pregrado). Tuvo de objeto: Concretar un plan de implementación para conseguir la acreditación de los laboratorios registrados por el Instituto Nacional de la Calidad (INACAL), con el fin de ejecutar tareas en las distintas áreas de Calibraciones. La investigación fue de tipo descriptiva aplicada. Se concluye que, el progreso del plan de Implementación de la norma NTP-ISO/IEC 17025:2006, le daría acceso a Metrología & Técnicas S.A.C. para proporcionar un servicio de buena calidad en calibraciones tomando como primordial la complacencia de sus consumidores; desempeñando el plan y el cronograma de instauración, el cual le accederá al planteamiento de la alternativa de acreditar el laboratorio, señalando así su competitividad técnica. [8]

M. Duarte, “Desarrollar una metodología de implementación de la norma NTP-ISO/IEC 17025:2017 para la acreditación de laboratorios de ensayo de suelos, concretos y pavimentos en universidades privadas del Perú – 2018”. De la escuela de postgrado de la Universidad Privada De Tacna (Tesis de Postgrado). Tuvo de objeto: Ejecutar una técnica progresiva de instauración de la Norma NTP ISO/IEC 17025:2017 para conseguir la acreditación de laboratorios de prueba de superficies, hormigón y embaldosados en las universidades de carácter privado en el En Perú, como se mencionó anteriormente, se utilizan como referencia los requisitos establecidos en las normas PMBOK y NTP



ISO / IEC 17025: 2017. El estudio anterior es una especie de aplicación. El Instituto de Acreditación Universitaria Peruana tiene un defecto, y la complejidad aparece a nivel de nuestro país en cuanto a la calidad de la instalación, por lo que la idea estratégica es mejorar la calidad del sistema instalado en Perú para obtener la acreditación del instituto.[9]

G. Infante y E. Dávila “Propuesta de guías y protocolos para ensayos del laboratorio de hidráulica” de Ingeniería Civil UPNC (tesis de pregrado). El actual trabajo de investigación tiene como enfoque la realización de una manifestación de guías y pasos a seguir para las pruebas del laboratorio de hidráulica de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Privada del Norte; en el que estudiantes y docentes a la par, ejecutan dinámicos como ejecución de clases o estudio. Primariamente, la metodología empleada se centró en la utilización de metodologías propuestas para cualquier otro laboratorio, teniendo el conocimiento empírico de profesionales en su rubro. Para hacer la comprobación se valió de los métodos del Alfa de Cron Bach, lo cual vendría a ser un factor que consiente calcular la factibilidad de un grado de medida, manejando para el presente trabajo de investigación, la escala de Likert. [10]

C. Vásquez, “Implementación de un sistema de gestión de Calidad para un laboratorio de ensayo químico conforme la NTP ISO/IEC 17025:2016. UNMSM. Abarca la incertidumbre presentada por el laboratorio químico de la empresa Fosfatos del Pacífico S.A., puesto que esta no tiene un sistema de gestión de calidad a su disposición, el cual acceda la seguridad para la persistencia de sus sistematizaciones y asimismo, conseguir el requerimiento de calidad a través de sus actividades en general, moderando y haciendo seguimiento a todas. Establece un Plan de Implementación de Sistema de Gestión de Calidad sobrellevada en la norma NTP ISO/IEC 17025:2006. La dicha tiene como

propuesta la mejora en los dinanismos interinas (operaciones de labor) y del exterior de la organización (reportaje de complacencia) teniendo en cuenta cierta focalización concentrada en la mejoría progresiva de los procedimientos. Adecúa los dinanismos de la actualidad a los requerimientos establecidos por la Norma Técnica Peruana NTP ISO/IEC 17025:2006, teniendo relación con los laboratorios de ensayo y calibración. [11]

C. Cárdenas, “Evaluación de los servicios de la Biblioteca Central de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle-La Cantuta con la Norma Chilena CABID”. De la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, La Cantuta (Tesis de Pregrado). Tuvo como objetivo representar, estudiar y justipreciar los servicios que brinda la Biblioteca Central de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, La Cantuta, a partir de los niveles de normas para las bibliotecas universitarias chilenas (CABID). La investigación fue de tipo cuantitativos y cualitativos. Se concluye que la asistencia que proporciona la Biblioteca Central de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, La Cantuta, recibieron una evaluación contractivamente con la norma CABID. Dicho estudio da a conocer que los niveles de la normativa mencionada, no ha sido o está siendo lograda en su total. De los cuales 30 ítems (41 %) fueron conseguidos; en alguna medida, 34 ítems (47 %) y 9 ítems (12 %) aún están pasando por proceso, por ignorancia de las normas CABID. [12]

C. Oqueliz, “Diagnóstico y propuesta de mejora de la calidad del proceso de formación profesional en una carrera de Ingeniería Industrial alineados a modelos de acreditación” (Tesis de postgrado). Tuvo como objetivo emplear esquemas de acreditación en el transcurso de la instrucción profesional, con la finalidad de darle mejora a la administración de los procedimientos y la calidad académica de la carrera profesional de

Ingeniería Industrial. Dicha investigación fue explicativa, aplicada y con diseño no experimental. Finalmente, la ejecución de los modelos de acreditación produce un dominio en el mejoría de los procedimientos y en la calidad de académico en la carrera de Ingeniería Industrial. [13]

M. Burga, “Diseño de un sistema de gestión en base a la NTPISO/IEC 17025:2006 para el laboratorio de industrias Lácteas Peruanas S.A.”. De la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Agraria la Molina (Tesis de pregrado). Asumió como objeto: planificar un sistema de Gestión de Calidad basado en la NTP-ISO/IEC 17025:2006 (INDECOPI 2006) a favor del laboratorio de la empresa Industrias Lácteas Peruanas S.A. El mencionado estudio tuvo carácter exploratorio. Se llegó a la conclusión que, dicho laboratorio expuso una escala de desempeño deficiente con relación a los requisitos en su totalidad de la NTP ISO/IEC 17025:2006 (47,42 por ciento), es esta forma, el de los requerimientos de gestión está en un 37,99 por ciento y el de los técnicos en un 56,85de porcentaje. [14]

W. Vicente, “Sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2008 para la gestión de investigación formativa de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Peruana los Andes”. La escuela profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Peruana los Andes (Tesis en Doctorado). Asumió como objeto: Establecer cuál es la influencia que tiene el sistema de gestión de calidad concentrado en la Norma ISO 9001:2008 de la gestión de investigación instructiva en la referida institución. El estudio mencionado fue cualitativo, de carácter básico y aplicado con una inclinación casi de experimentación. La conclusión es que la instauración preliminar Una tasa de aprobación del 60% para los sistemas de gestión de

la calidad centrados en la norma ISO 9001: 2008 tendrá un impacto positivo en la gestión de los estudios de formación en las escuelas profesionales en ingeniería de sistemas e informática en el Perú. 55% de satisfacción demostrada por el profesorado [15]

E. Valladares, “Aplicación de la norma técnica peruana ISO/IEC 17025:2006 y la mejora en el método de ensayo de conductividad del área de laboratorio del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Rímac - Lima 2015”. La Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo (Tesis Pregrado). Tuvo como objetivo: Examinar en qué medida la ejecución de la NTP ISO/IEC 17025:2006, da mejoría a la técnica de ensayo de conductibilidad de la sección de laboratorio del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Dicha investigación fue tipo cuantitativa, descriptiva, explicativa con diseño preexperimental. Se concluyó, si se analiza la NTP ISO/IEC 17025:2006; se realiza una mejoría en el procedimiento de acreditación de la técnica de ensayo de conductibilidad en aguas de la superficie en la sección de Laboratorio del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. [16]

B. Contreras, “Propuesta de Implementación del Sistema de gestión de Calidad e la NTP/IEC 17025:2006 en el Laboratorio de Análisis y Suelos y Foliareos de la Universidad Nacional de Trujillo”. La Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Trujillo (Tesis de Pregrado). Planteó como objeto: Plantear el diseño del sistema registrado y concebir el expediente para que el Laboratorio de Análisis de Suelos y Foliareos efectúe la regla actual, la cual consiente la acreditación de su sistema de administración de calidad. Dicho estudio fue de carácter aplicativo. Se concluye que, la ejecución del proceso del presente trabajo da a conocer un impacto de vital importancia; puesto que tomando en consideración el análisis inicial el laboratorio mostraba en

promedio 1% del expediente necesario en relación a Requisitos de Gestión. Al progreso del presente trabajo garantizamos que se tiene ocupado en la parte documental el 100% de todos los Requisitos de Gestión. [17]

E. Tuesta, “La autoevaluación como parte del proceso de acreditación” de la Escuela Profesional de Contabilidad de la Universidad Señor de Sipán. Planificó como objeto confeccionar un sistema operativo para elaborar el autocontrol de forma eficaz y segura concentrado en un diseño teórico de administración para lograr la acreditación de la Escuela Profesional de Contabilidad de la Universidad Señor de Sipán. Dicha investigación fue de tipo cualitativa-cuantitativa y el diseño es no experimental. La conclusión es que el estudio nacida de la idea fundamental de la acreditación de la escuela profesional de contabilidad, por lo que se desarrollaron y ejecutaron materiales para la medición de indicadores propuestos en las variables independiente y dependiente; dónde se desarrollaron las técnicas del grado teórico, práctico y detallado para la comparación de forma empírica; y el diseño de administración para la acreditación de la escuela profesional de contabilidad de la universidad Señor de Sipán, se puntualiza en la experiencia con la instalación de un sistema activo en la escuela profesional de Contabilidad para desarrollar dicho procedimiento de autocrítica, uno y otro fueron evaluados por peritos en un taller de socialización y especialistas, mostrando su importancia científico-metodológico y la conveniencia para la ejecución, entonces aplicarla es realizable.[18]

H. Acosta, “Mejoramiento de la infraestructura y los servicios del Laboratorio Nacional de Hidraulica” en la Universidad Nacional de Ingeniería (tesis de pregrado). La ejecución de la Tesis Profesional presentada, demuestra como finalidad el dar a conocer los

manuales conceptuales y métodos aplicables para la determinación de la factibilidad de la mejorar y rehabilitación de las instalaciones del Laboratorio Nacional de Hidráulica, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima - Perú; las mencionadas poseen cierta decrepitud pasada de los 50 años, dada la razón se deterioró el instrumentaje y los equipos para la enseñanza, como el mobiliario, los servicios de agua y desagüe, y habiéndose estar en pésima situación los espacios de estudio de patrones hidráulicos. Se pueden ver complicaciones de deterioro en tuberías, también los instrumentos inservibles, deficiencia de espacios fundamentales para la pedagogía y el estudio y una deficiente propagación de la tecnología nueva, ya sea digital como física. Se planifica una enunciación y apreciación con la categoría de perfil a fin de que el presente proyecto efectúe con un trio de básicas condiciones. Dentro del sector de Modelos Hidráulicos, idealizamos la adecuación de áreas para ser dotadas con buenos suministros y limpia al tiempo de la verificación de los diseños, con presión e implementación perfeccionada para realizar estudios. Los cuales ayudarán al acceso de un trabajo fiable y una eficaz recaudación de información. [19]

C. Ninoska, et al, “Nivel de Calidad en el Sector Universitario en el Perú” (Tesis de postgrado). Tuvo como objeto: el reconocimiento del grado de desempeño de los elementos de triunfo de la Administración de la Calidad Total (TQM) dentro del ámbito universitario en el Perú. La investigación fue cuantitativa, descriptiva y el diseño es no experimental. La conclusión es que, el estudio de la novena de factores de calidad de Benzaquen (2013), se expuso que, habiendo sacado un promedio, las universidades tuvieron un menor grado de calidad que el término medio de las empresas del Perú a raíz de la falta de atención en sus primordiales particularidades como vendría a ser la calidad del personal docente y en el estímulo al estudio investigativo. [20]

### **2.3 La calidad en el laboratorio:**

Un laboratorio tiene como fin conseguir estudios(datos) de suma relevancia y fiabilidad para poder tomar alguna decisión. Dichos datos deberían obtenerlos con métodos sistemáticos fiables, concretas y correctas para su finalidad. Lo que parece indiscutible, es difícil en realidad de conseguir, tal cual se ha podido demostrar en muchos estudios presenciados en laboratorios, mostrados en distintos laboratorios, manejando una metodología analítica igual, y personal realizando experimentos, examinando un semejante modelo, consiguen efectos con una extensa variación. [21]

Dentro del laboratorio se llevan a cabo diversos procesos y operaciones; de tal modo que los realizados deben de efectuar de buena manera, con la finalidad de tener precisión y factibilidad de los experimentos. Cualquier error durante el ciclo significa el tener un pésimo resultado en el laboratorio. En caso se quiera avalar la calidad, se necesita alguna técnica de localización de fallos durante cada fase. [22]

Dado el calibre de estos estudios y las derivaciones que podrían traer consigo, la calidad se concede en un estado clave para su ejecución, dado que, para Cenobio “La calidad es un elemento de gran importancia que las organizaciones deben atender, la mejor forma en que ésta puede implantarse es mediante sistemas de gestión de calidad”. Dichos sistemas se integran con algunas otras reglas, las cuales se emplean en el sector donde se la empresa se desarrolla, tomando como ejemplo la norma ISO 17025. [23]

Cuando mencionan eficacia en el laboratorio, automáticamente se vienen al pensamiento las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPLs), las mencionadas son consideradas importantes para la elaboración de datos fiables y un correcto desarrollo en laboratorio. De forma contraria, en el carácter deliberado, se tiene la opción de seleccionar una técnica de calidad global (Ej.: ISO). Hablando de manera general, se debe hablar acerca de la filosofía tácita en los mencionados procedimientos y su composición de elementos es igual. [24]

### **2.3.1 La calidad: requisito para la internacionalización:**

Es de suma importancia el hecho de que los entes privados y de carácter público tengan la posibilidad de estar registrados en el Estado de su competencia práctica, con el fin de proporcionar su utilidad. A raíz de esto se concibe confiabilidad en los consumidores que desean resultados de buena calidad. Quién evalúa y acredita con razón a normas globales, a dichas entidades, es la Dirección de Acreditación del INACAL (INACAL-DA), con el propósito de perseguir la implementación de un sistema de calidad centrado en los requerimientos de los métodos confederados al sistema aplicado para los procesos que quieran desarrollarse en las instituciones que se quieran a calificar. [25]

Con este fin, se necesita de la instauración de un sistema de administración de calidad para un laboratorio de investigación y experimentación, son siguientes puntos: [25]

- Ejecutar un expediente constituido de lo que se debe cumplir y seguir cada paso de lo que está registrado.
- Es importante y necesaria la aseguración de calidad de la prestación o servicio para que sea idéntica siempre. Siendo independiente de los elementos que se hallan envueltos en el procedimiento para la instauración de calidad.



- Saber cuáles son las necesidades de la clientela, para de esta forma conseguir englobar sus requerimientos y generar complacencia. Colocar a los consumidores como primordial objetivo de las empresas es la intención del primer propósito.
- Manifestar la capacidad de competencia técnica de su personal y de esta forma conseguir una acreditación, reconocimiento o certificación.

### **2.3.2 Sistema de gestión de la calidad:**

Es la unión de normas y esquemas ya sean globales como nacionales, los cuales se relacionan y anexionan entre sí, con la finalidad de ejercer los requerimientos de calidad que cualquier organización requiere para darle la complacencia de sus necesidades a la clientela, de forma metódica, regularizada y metodológica. Dicho sistema abarca el sistema organizacional de la organización, en relación conjunta con la organización, el procedimiento, los recursos establecidos y el registro que se requiere para suministrar la próspera mejoría de su producción y bienes acatando pedidos de sus consumidores en forma y tiempo. Por lo general se agrega la regularización de la política de calidad, lo que tiene la calidad como objeto, la organización de la calidad como su control; también su aseguramiento y finalmente su próspera mejoría. [25]

### **2.3.3 La calidad y el laboratorio: sistemas BPL, ISO 17025, ISO 9001:**

Un laboratorio necesita un sistema de calidad dependiendo de lo que se desee desarrollar, con respecto a lo mencionado se menciona: [25]

- El sistema BPL, que es una abreviatura de "GoodLaboratoryPractice" en inglés, es el BPL "GoodLaboratoryPractice" y se aplica cuando las actividades se llevan a cabo dentro de un marco prescrito.

- Con el sistema ISO 17025, con un sistema de calidad extendido a nivel mundial, esta gama está destinada a los laboratorios de calibración y ensayo.

-El sistema ISO 9001 es un sistema de gestión de calidad (SGC) bien pensado que se puede ajustar para organizaciones y entidades. Para facilitar la comprensión, se incluye una tabla que enumera las características más destacadas del sistema mencionado anteriormente:

*Tabla 1. Diferencias de ISO*

*Fuente: Elaboración Propia*

SISTEMA DE CALIDAD	BPL	ISO 17025	ISO 9001
Ámbito	De observancia imperativa, para Laboratorios supeditados a campos regulados, Reglamentados (FDA, OCDE, CEE) (*)	Voluntario	Voluntario
Actividad (alcance)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas no clínicas de productos fitosanitarios</li> <li>- Análisis de impacto (personas, animales o medio ambiente).</li> <li>- Laboratorio de estimación de riesgos (ensayos químicos)</li> <li>- Tratamiento de residuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Otros ensayos estudios (investigación básica, desarrollo de métodos, cumplimiento de detalles).</li> <li>- Laboratorio independiente (ensayos químicos)</li> <li>- Empresa de servicios (laboratorio de ensayo)</li> <li>- Laboratorio compuesto en una entidad superior (laboratorio de ensayo)</li> <li>- Laboratorio de medición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Otras (investigación básica, desarrollo de métodos, cumplimiento de detalles).</li> <li>- Empresas, organizaciones, entidades públicas o privadas</li> </ul>

Sustancias (campos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drogas (medicina, veterinaria)</li> <li>- Aditivos (alimentación, nutrición)</li> <li>- Tóxicos (biología, agricultura)</li> <li>- Explosivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estas mismas sustancias en otros estudios.</li> <li>- Componentes de construcción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión</li> </ul>
Elementos, garantía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidad de garantía de calidad</li> <li>- Instrucciones normalizadas de trabajo (PNT)</li> <li>- Registros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable de calidad</li> <li>- Manual de calidad</li> <li>- Procedimientos (PNT)</li> <li>- Registros</li> <li>- Origen de datos y resultados técnicamente admitidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Habilita un sistema de gestión de calidad</li> </ul>
Estatus	- Laboratorio acreditado	- Laboratorio acreditado	- Empresa certificada

### 2.3.4 Las buenas prácticas de laboratorio (BPLS):

“Las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPLs) son programas regulatorios estándar que aseguran la calidad e integridad de los datos obtenidos”; genera que el laboratorio en el que se instauren y operen proporcione fiabilidad en los conseguidas conclusiones o resultados y a su vez efectúe los dictámenes que la misma exige, volviéndose de esta forma una ayuda para el Sistema de Calidad. “Las normas de aseguramiento de la calidad más modernas tienen su origen en las relaciones contractuales entre fabricantes y suministradores de algunos sectores en los que se requería la mayor fiabilidad: construcción de centrales nucleares y defensa principalmente. El cliente compraba los productos con el compromiso de la calidad del proceso estaba asegurada”. Una cosa y otra conllevaron a la eliminación del mínimo al azar en la manufactura y al mismo tiempo que se desarrollara con una idea de perfección. Lo mencionado en la actualidad se puede asegurar por medio de la instauración de los sistemas de calidad como las normativas ISO 9001 e ISO 17025, lo dicho “debido a que ISO/IEC 17025 fue alineada con ISO 9001:2000 en el año 2005” (INTERNATIONAL ORGANIZATION OF

STANDARIZATION (ISO), INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION (IEC). Draft International Standard ISO/IEC 17025 General Requirements For the Competence of Testing and Calibration Laboratories. Marzo de 2017 y la cual fue actualizada en el año 2015.). [26]

#### **2.4. Acreditación:**

La acreditación del laboratorio parte mediante del registro formalizado de la competencia técnica de un laboratorio en la ejecución de los exámenes o estudios en específico. El resultado final es la acreditación, tras una apreciación (audiencia de análisis) organizada por un grupo de críticos(audidores), con la experiencia suficiente, además de poseer conocimiento científico y técnico suficiente para comprobar que se ejerzan los requisitos propuestos en una definida normativa. [26]

La acreditación es un procedimiento decisivo en el cual alguna entidad tiene la capacidad de constatar su calidad de prestaciones o manufactura, y a su vez la utilidad de los semejantes en comparación a estándares notables conocidos mundialmente o de forma nacional. El procedimiento para la acreditación consiste en la autocrítica de la entidad, y también una detallada evaluación precedida por un conjunto de expertos del exterior. Accreditation Association for Ambulatorio Health Care. [27]

Dependiendo la clase de institución, su definición varía de manera leve: [27]

- **Salud:**

La acreditación es un procedimiento decisivo en el cual algún organismo de salud tiene la capacidad de constatar su calidad de prestaciones o manufactura, y a su vez la utilidad de los semejantes en comparación a estándares notables conocidos mundialmente o de forma nacional. El procedimiento para la acreditación consiste en la autocrítica de la

entidad, y también una detallada evaluación precedida por un conjunto de expertos del exterior

- **Instituciones educativas:**

El procedimiento es realizado por una sucursal lejana a los establecimientos universitarios. La acreditación hace un registro de la calidad que tiene la infraestructura o programas de la institución previamente acreditada. También se tiene la opción de acreditación internacional ejecutada por sucursales extranjera. Presume el estudio con relación a los estándares y dictámenes de calidad determinados con anticipación por una sucursal u organización acreditadora. El proceso abarca una autocrítica de la sucursal misma, también un estudio detallado precedido por un conjunto de expertos del exterior. Las sucursales u organizaciones acreditadoras son al mismo tiempo acreditadas regularmente. Es una certificación estacional por una sucesión de años, sin excepción. Basado en principios ligados, respectivamente esenciales y semejantes, a pesar de que la variedad de modelos es amplia.

- **Laboratorios:**

Procedimiento de intervención deliberada con el fin de la mejoría de la calidad de las facultades de laboratorio mediante un escrutinio profesional en par, instrucción, y el acatamiento de estándares de rendimiento determinados.

#### **2.4.1 Aspectos importantes:**

- Es de carácter voluntario, la acreditación no puede ser exigida ni una regla para que alguna entidad no sea libre de ejercer. Una Fracción del propio interés de la

dirección de la entidad preocupada por laborar acorde a los estándares globales o de carácter nacional más reconocidos. [27]

- Es íntegra, la acreditación tiene la obligación de proporcionarse en toda área o servicio de una entidad. Tales como, en una acreditación en salud no tendría mucha razón acreditar la sede quirúrgica en lugar de acreditar el internamiento, dado que se daría a entender cualquier intervención quirúrgica sería perfecta, sin embargo, el enfermo en revisión correría el riesgo de padecer situaciones adversas durante el tiempo del internamiento ulterior. [27]
- Experiencia aleccionadora, la acreditación tiende a ser un transcurso mediante el cual la entidad en busca de la acreditación pueda pasar por un procedimiento de instrucción.
- Los especialistas deben ser seres bien calificados con extenso conocimiento y práctica. Las sucursales que brindan la acreditación deberían al mismo tiempo estar bajo la acreditación. Por lo tanto, se tiene la existencia de una sucursal acreditadora que acredita a la otra. [27]

#### **2.4.2 Ventajas de una acreditación internacional:**

A partir de lo conceptualización de las mejorías de una acreditación global por encima de una de tipo nacional o local se menciona lo siguiente: [27]

- Conocimiento de la práctica, una organización global manejará medidas de nivel internacional con la finalidad de instaurar los requisitos de cada sucursal, de este modo los resultados obtenidos serán de muy alta gama.

- Especialistas, el conocimiento a nivel internacional dará oportunidad para que los expertos proporcionen muy buenas recomendaciones en la duración del transcurso de la acreditación.
- Las sucursales que realizan la acreditación de forma internacional por lo regular se encuentran también acreditadas, lo cual quiere decir que brindan servicios de alta gama.

### **2.4.3 Importancia de la acreditación para los laboratorios:**

Actualmente, nos hallamos frente a un mercado con mucha más competencia, normativas más exigentes con el pasar del tiempo, con respecto a la calidad, seguridad, y metas más ambiciosas, de este modo la alternativa de escoger un laboratorio acreditado que avale resultados confiables cada vez se convierte en una necesidad más importante. “Escoger un laboratorio sin acreditación puede originar resultados imprevisibles”. [27]

Una vez estudiada y admitida la acreditación, los Organismos Nacionales de Acreditación de los estados miembros de la Unión Europea, contribuyen a erradicar las limitaciones técnicas a la comercialización.

La clientela, con mayores razones, exigen que los bienes consumidos posean algunas particularidades en específico para cubrir sus demandas, aquello consiste en el acatamiento de unas específicas determinaciones. [27]

Laborar con un laboratorio acreditado brinda posibilidad de experiencia a las distintas empresas, los patrimonios humanos, la forma y la metodología prácticamente lo suficientemente competentes, asimismo ser factible de seguridad y una garantía de sus consecuencias, por ese lado se ve lo importante de su presencia. [27]

Las organizaciones sienten la carencia y requerimiento de una garantía en los resultados esperados, de este modo, los datos proporcionados por sus conjuntos de medida son

verdaderos, dado que aquellos son utilizados para dinamismos claves, como quizá, para la aseguración de que las inconstantes de los distintos procedimientos se mantengan en medio de los límites permitidos o en medio de la tolerancia prevista, con la finalidad de progresar con respecto a la calidad o la viabilidad de sus procedimientos, servicios o mercancías, o en todo caso con el fin de obtener datos requeridos para realizar toma de decisiones de suma importancia. [27]

En caso de que los resultados de sus medidas no sean seguros, tienen la capacidad de equivocarse en la toma de decisión o están en la potestad de ofrecer alguna mercancía o un servicio que no acate con los detalles con que inicialmente fueron modulados y sea inconforme con requerimientos establecidos bajo la ley de carácter obligatorio. [27]

Por tanto, es imprescindible tener un control juicioso de los equipos de medida. En dicho control debería estar incluido el uso y mantención adecuada, también conducirlos a una técnica de calibración que nos avale su rastreabilidad con relación a los mecanismos de medida del Sistema Internacional, al mismo tiempo que nos brinde pesquisa factible acerca de sus fallos y dudas. [27]

La acreditación proporciona seguridad, ya sea en la competitividad del laboratorio como para expresar confiables resultados, y a su vez en la capacitación del laboratorio para brindar una prestación conforme a las demandas de su consumidor, puesto que la norma ISO/IEC 17025, demanda que el laboratorio tenga a su favor de un sistema de administración de calidad escogido por la misma normativa. [27]

Las instituciones ganan ventajas competitivas, al tener en su interior servicios de laboratorios, legitimaciones y reconocimientos centrados en lo íntegro, eficaz y competente justificado con ayuda de la acreditación.



Los altos mandos competentes tienen la potestad de ayudarse de un sistema de acreditación factible para la organización y seguimiento de su normatividad técnica y para las obtenciones estatales. Los comerciantes progresan con respecto a su competitividad dado que tienen acceso a un mercado globalizado, con mercancía y prestaciones de gama autenticada y acreditada, asimismo la acreditación progresa en la seguridad de los certificados de complacencia, de este modo los operarios consiguen más fácilmente las mercedes de sus emprendimientos, lo dicho genera incitaciones para realizar inversiones en estudio y aplicación. [27]

- **Ventajas de la acreditación en los Laboratorios :**

**Reducción de tiempos y costos.** Se evitará la duplicación de pruebas que consisten en lapso y precio agregado.

**Minimizar riesgos** en la producción o suministrar un error en los resultados.

**Incremento de la aceptación de sus resultados en el mercado global.** Lo mencionado presume tener el apoyo de una red desarrollada por las sucursales de acreditación del extranjero dónde se proyecta exportar alguna mercancía, estudio o derivación. “El prestigio global de los laboratorios con acreditación resultará de forma directa en el reconocimiento de una entidad y de su mercancía”.

#### **2.4.4 La acreditación en el Perú:**

Se sabe que en el Perú el conocimiento y experiencia con la acreditación no es muy antigua, inclusive aún más que en otros países cercanos. Decimos no muy antigua porque, a decir verdad, la acreditación proviene desde la época colonial y se mantuvo efectiva en una buena porción del siglo XIX. [28]

Aun cuando las prácticas y los conocimientos requeridos para el desarrollo profesional no estaban constituidos con claridad y no había sitios para la instrucción de profesionales, a pesar de ello, se tenía una entidad, el Cosmografiato, del cual uno de sus compromisos era el de confirmar la capacidad de un ser para la realización de una ocupación u oficio determinado. En la ciudad de Lima la acreditación era exenta por el cosmógrafo general, mientras que en provincia por sus representantes. Dicha jurisdicción con el tiempo fue trasladada a los ayuntamientos para la situación con relación a los oficios, de este modo se convirtió en un simple consentimiento para su desarrollo, y al Cuerpo de Ingenieros y Arquitectos del Estado para los egresados de ese oficio y para sus subalternos. La postrera mencionada entidad estableció luego el corpus de competencia de la que les correspondía encontrarse proveídos los que en caso ansien llegar a ser legitimados como ingenieros o subalternos, de la misma manera, otro para arquitectos e igualmente para sus subalternos. Inclusive se evidenció una oportunidad para conseguir esas habilidades a raíz del trabajo, y un sistema de evaluaciones para comprobar en caso los aspirantes posean las dichas competencias y habilidades. [28]

A mediados del siglo XIX, todo ese proceso para la abasto y acreditación de capacidades profesionales se iba dejando de utilizar, al inventarse la instrucción para de técnicos, además de la construcción de escuelas de distintos rubros; como la de científicos, jurisconsultos, doctores y para los amantes de la literatura, con el estatuto de las concernientes facultades de la Universidad Mayor de San Marcos y también de otras instituciones universitarias; la de ingeniería, arquitectura y peritos topógrafos tras la construcción de la Escuela de Ingenieros en 1876; y a su vez la de expertos en el labor agrario con el surgir de la Escuela de Agricultura en 1901. Desde aquel entonces, la acreditación se ha confundido con la provisión de títulos profesionales por parte

de institutos de formación con las calificaciones adecuadas. En algunos casos, para obtener un título universitario como una licenciatura en ingeniería, arquitectura, abogacía, contadores públicos, medicina, etc., al título universitario es ineludible agregar el registro en la respectiva escuela profesional para el desarrollo de la carrera, hoy, existen muchas instituciones en el Perú y alrededor del mundo que se encargan de acreditar los programas de pregrado dependiendo la profesión. [28]

Poniéndose en contexto, SGS del Perú SAC es una de las entidades con mayor conocimiento acerca de procedimientos para acreditación y legitimación en el Perú y a escala global. [28]

De la misma manera, las facultades de Ingeniería, tendrán la capacidad de laborar en los Proyectos de Acreditación Internacional a raíz del modelo presentado por las sucursales acreditadoras ICACIT (organización nacional) y ABET (organización de Estados Unidos). [28]

La facultad de Economía y Empresa deben ejecutar su propio marco de autocrítica con la finalidad de recibir la acreditación con ACBSP (entidad estadounidense). [28]

Para los programas de Gastronomía y de gestión Hotelera, los mencionados podrían quizá acreditarse con la American Culinary Federation Education Foundation (ACFEF), la Accreditation Commission for Programs in Hospitality Administration (ACPHA) y además la Organización Mundial del Turismo junto a la Fundación UNWTO. Themis (Certificación UNWTO.TedQual) las cuales amparan la gama de la educación. [28]

Por otro lado, la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es la única institución de Perú con acreditación bajo el WASC Senior College and University Commission (WSCUC), parte de las seis sucursales acreditadoras locales de los Estados Unidos de América. [28]

Un sistema de universitario que tiene a su favor esa clase de títulos mantiene la posición al momento de la competición para conseguir un puesto de labor. [28]

#### **2.4.5 Estándares de la SUNEDU referentes a la calidad y la acreditación universitaria en el Perú:**

La SUNEDU se desarrolla como una entidad para el público técnico especialista, anexo al MINEDU, comprometido del licenciamiento con el fin de brindar la prestación educativa superior universitaria. El licenciamiento es establecido por Ley Universitaria, así como el proceso para comprobar el acatamiento de las CBC cuya finalidad es brindar el servicio de educación superior universitario y delegar su desarrollo. De igual manera, SUNEDU tiene como una de sus obligaciones el estar pendiente de la calidad del servicio presente y sindicar si el recurso público y los bienes concedidos según marco legal a las escuelas de educación superior, son consignados para fines educativos y al progreso de su calidad. [29]

#### **➤ CONDICIONES BASICAS DE CALIDAD EN LA UNIVERSIDAD PERUANA:**

CONDICIONES BÁSICAS DE CALIDAD	
Condiciones	N° de Indicadores
Condición I. Existencia de objetivos académicos, grados y títulos a otorgar, y planes de	8
Condición II. Oferta educativa a crearse compatible con los fines propuestos en los instrumentos de planeamiento.	7
Condición III. Infraestructura y equipamiento adecuado al cumplimiento de sus funciones (aulas, bibliotecas, laboratorios, entre otros).	15
Condición IV. Líneas de investigación a ser desarrolladas.	8
Condición V. Verificación de la disponibilidad de personal docente calificado con no menos de 25% de docentes a tiempo completo.	4
Condición VI. Verificación de los servicios educacionales complementarios básicos (servicio médico, social, psicopedagógico, deportivo, entre otros).	8
Condición VII. Existencia de mecanismos de mediación e inserción laboral (Bolsa de Trabajo u otros).	4
Condición VIII. CBC Complementaria: transparencia de universidades.	1
Total	55

*Figura 1. Condiciones Básicas de la Sunedu*

**Fuente : El Modelo de Licenciamiento y su Implementación en el Sistema Universitario Peruano. Elaborado por Sunedu. [30]**

Especificamos la Condición III debido a su relación con las instalaciones y equipo conveniente para el acatamiento de sus deberes (salas, librerías, laboratorios, etc) La educación debe desarrollarse en instalaciones que tengan presentes los requerimientos de mínima seguridad, aforo y equipo indispensable. Las instalaciones de la universidad deben acatar la norma establecida. Se sabe que la calidad educativa tiene como altibajo una evolución de suma importancia debido al desarrollo de tecnología, en parte el sistema educativo se desarrolla de manera presencial y seguirá siendo así. La institución debe ser capaz de administrar que toda su estructura cumpla con proveer el logro de sus mismos objetivos con respecto al servicio educativo que otorgan y su antropografía, la cual establecerá la clase de estructuras la mobiliaria y el equipo. Los alumnos universitarios deben tener a su disposición ambientes de uso especial, dado que los ambientes destinados a su formación básica fueron diseñados para estudiantes de otro equipo con personas de

la misma edad; a raíz de aquello, poseen otras determinaciones en la extensión de sus locales, equipo y mobiliaria. Asimismo, los ambientes designados para la utilización para otras situaciones de instrucción abarcan la ejecución de dinamos acorde a sus propias limitaciones; de este modo, la clase de locales, su estructura, la mobiliaria y el instrumentaje utilizado es distinto. [30]

➤ **LICENCIAMIENTO Y ACREDITACIÓN:** ¿Cuál le compete a la SUNEDU?

La acreditación y el licenciamiento no son iguales, pero a su vez se complementan. El licenciamiento se refiere al rol del Estado para la garantía sobre el abastecimiento de la universidad para que se desempeñe con las CBC, también compone un componente para el amparo del bienestar del individuo y social de los que buscan un acceso al sistema universitario. El segundo es un procedimiento de carácter obligatorio para la actividad de escuelas de estudios superiores, entretanto el segundo es un procedimiento deliberado. El mencionado se refiere al rol del Estado para la garantía sobre el abastecimiento de la universidad para que se desempeñe con las CBC, también compone un componente para el amparo del bienestar del individuo y social de los que buscan un acceso al sistema universitario. Por otro lado, la acreditación genera una crítica a una sucursal en relación de sus intenciones demostradas, además de un grupo de normativas establecidas como las representantes oportunos, y proporciona seguridad pública del nivel en el que integran sus intenciones con los modelos determinados. [31]

Dentro del margen de la Política de Fortalecimiento de la Calidad de la Educación Superior Universitaria, la acreditación y el licenciamiento forman parte de dos periodos adjuntos la garantía de la calidad; el licenciamiento es un elemento indispensable para el comienzo del procedimiento para conducirse a la acreditación; por lo citado

anteriormente podemos deducir que la SUNEDU está más orientada al licenciamiento y a la verificación de la calidad universitaria dejando la acreditación como un proceso voluntario a cargo de otras entidades nacionales de normalización como son en Perú : **INACAL (INSTITUTO NACIONAL DE LA CALIDAD )** ; no sin dejar de lado una armonía y complementación de estas en el proceso de su ejecución. [31]

#### **2.4.6 INACAL como único organismo referente de la acreditación**

##### **en el Perú:**

“El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un Organismo Público Técnico Especializado, adscrito al Ministerio de la Producción, con personería jurídica de derecho público, y autonomía administrativa, funcional, técnica, económica y financiera.” [32]

El INACAL es la entidad rectora con relevante jurisdicción técnico-legislatura del Sistema nacional para la raza, está comprometida a su buena viaje en el principios de lo especificado en la Ley N.º 30224; la misma autora, en julio del 2014, el Sistema doméstico para la raza y el pensionado doméstico de ralea , el fin del INACAL es suscitary garantizar el acatamiento de la Política Nacional para la Calidad con intenciones de progreso y la competencia de las realizaciones económicas y el aseguramiento del cliente.[32]

Las acreditaciones que concede el INACAL - DA vienen con verificación global dado que conforma los Pactos de Reconocimiento Multilateral en IAF (International Accreditation Forum), en ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) y en la IAAC (Inter American Accreditation Cooperation). Las organizaciones capaces de acreditarse son los laboratorios de calibración, de ensayo, clínicos, entidades de

certificación (bienes, regímenes y equipo); además de sucursales de observación. Instituto Nacional de la Calidad. [32]

➤ **Funciones generales del INACAL:**

Son funciones del INACAL las siguientes: [32]

- Regir el Sistema Nacional para la Calidad, conforme con los principios y disposiciones advertidos en la Ley N.º 30224.
- Tramitar la proposición de la Política doméstica para la rama y fundamentar la ante el recomendación nacional para la rama (CONACAL).
- Tramitar, proponer y monitorear la implementación de la metrología doméstica para la rama.
- Recursar y comunar las asignaturas de agrupación, acreditación y metrología, siguiendo los estereotipos y códigos cosmopolitas reconocidos universalmente por convenios y tratados de los que Perú es ingrediente.
- Gestionar y diligenciar, la metrología y la documentación, pudiendo comisionar faenas específicas en los integrantes del Tenor franquista para la rama (SNC).
- Delegar las prestaciones domésticas de indagación de ordenanzas técnicas y procedimientos de estimación de la aguantante, arpegio a lo sospechado en el acuerdo sobre Óbices Peritos a la factoría, de la organismo universal del factoraje (OMC).
- Arreglar con los distintos farándula públicos, privados, académicos y de la mundo profano; la futuro de las menesteres relacionadas a la rama.
- Entroncar las faenas y ahíncos de las parcelas , de igual modo de los



distintos niveles de regencia en masa de estandarización, cálculo de la resignación, documentación y metrología.

- Proporcionar que instauraciones públicas y privadas provoquen prácticas y conocimiento del papeleo de la calaña; y uso de fundamentos y mecanismos de la ralea.
- Aclarar la función cosmopolita y concurrir enérgicamente en las celeridades de encauzamiento , metrología y confirmación; firmando conciertos en el escenario de la legislatura vivo.
- Otras que se erijan por ley.

➤ **Acreditación por medio del INACAL:**

La Dirección de Acreditación es lo suficientemente con la capacidad para gestionar el tacto y administración de la acreditación, tiene independencia técnica y eficaz; además desarrolla puestos en la nación. La justificación es un dogma definitivo de la competitividad técnica, la cual acepta una tertulia de cálculo de la paciencia (OEC), después de esposar a una ojeada para manifestar su cumplimiento de normatividades y reglas reconocidas a escalera común. Un OEC es una institución concluyente, directa o lo antónimo, el acatamiento de los requerimientos determinados en normativas o estatutos técnicos para un aceptablemente, procedimiento o institución. Los laboratorios (de estudios, valoración y salubridad), son OEC, las entidades de reseña (de mercancías, sistemas y individuos) y los de observación incluso lo son.

INACAL acredita OEC siguientes, tras el acatamiento de sus respectivas Normas Técnicas Internacionales ISO/IEC, las dichas posteriormente se llamaron Normas Técnicas Peruanas NTP [32]

- Laboratorios de ensayo (NTP-ISO/IEC 17025)
- Laboratorios de calibración (NTP-ISO/IEC 17025).
- Laboratorios Clínicos (NTP/ISO 15189).
- Organismos de certificación de productos (ISO/IEC 17065).
- Organismos de certificación de sistemas de gestión (NTP-ISO/IEC 17021).
- Organismos de certificación de personas (NTP-ISO/IEC 17024) y Organismos de inspección (NTP-ISO/IEC 17020).

➤ **Beneficios de la Acreditación lograda a través del INACAL:**

- Una justificación concedida por el círculo franquista de linaje (INACAL) reconoce que el botica u entidad está calificado para llevar a cabo actividades de experimentación, estudio, observación y reseña. garantiza la competencia técnica de los Organismos de evaluación de la imperturbabilidad (Laboratorios de experimentación, calibración, laboratorios clínicos y organismos de ojeada, certificación), a través del uso de estándares normalizados. [32]
- La refrendación asegura que resultados pronunciados por laboratorios u organismos de observación acreditados son veraces y confiables, ya que se manejan criterios y procedimientos desarrollados concretamente para determinar y nutrir la facultad técnica. [32]
- La acreditación de INACAL es válida de forma globalizada, con lo cual se accede a que las resultas sean ágilmente aceptadas en el forastero. todavía,

coadyuva a la merma de costos para los productores y exportadores porque se puede efectuar re esbozos en esta apoteca facultado con reconocimiento ecuménico. igualmente, es una aparato de marketing, conveniente a la dádiva internacional que permite. [32]



*Figura 2. Proceso de Acreditacion INACAL*

*Fuente : INACAL*

## 2.5 Normativa:

### 2.5.1 Norma NTC ISO 17025:

La ordenanza ISO/IEC 17025 es un elemento primordial empleada para el progreso y manutención de los servicios básicos metrológicos toda sociedad modernizada por lo que es lo principal para la acreditación de los laboratorios de calibración y experimentación. En el inicio de la publicación de aquella normativa global (1999), se obtuvo como fruto de un conocimiento amplio en la instauración de la mira ISO/IEC 25 y EN 45001. La presentada abarca cada uno de los requerimientos que un laboratorio de ensayo y calibración deben saber y en cada caso debe manifestar que maneja un sistema de buena calidad y competitivo; asimismo, tener la capacidad de producir frutos técnicamente

factibles y convenientes. Lo mencionado da a entender que los requerimientos de esta norma son lo primordial para el manejo de un laboratorio de investigación ambiental, los requisitos que presenta la norma son muy importantes para su instalación. A partir de mucho tiempo atrás se ha ido mejorando esta normativa, dado que la acreditación de laboratorios acorde a la ISO/IEC 17025 evolucionó de ser un evento deliberado para transformarse en un elemento de competencia; entonces, se puede deducir que la normativa ISO/IEC 17025 Examina los Requisitos Generales de competitividad de Laboratorios de Ensayo y Calibración. La diligencia de la Norma NTC ISO 17025, muestra que el Laboratorio tiene la capacidad para realizar calibraciones y/o ensayos, englobando todo aspecto de gestión de la calidad y los requisitos técnicos imprescindibles con el fin de garantizar aptitud técnica, haciendo la utilización de metodologías normalizadas, no normalizadas y metodologías inventadas por el laboratorio propio. Para los laboratorios de pruebas, comprobación, estudios, entre otros., se necesita equiparar con la norma NTC ISO 17025 lo presentado: [33]

- Producto, material o casta de producto para ejecutar ensayos, modelos, comprobación, etc.
- La(s) prueba(s) a realizar.
- La metodología y técnica para usar para medición o graduación.
- La medición extraída en calibración de las propiedades físicas, químicas o biológicas.
- Estándares de medición para calibrar el equipamiento.
- Enunciar inseguridad empleando las sobresalientes técnicas definidas dentro del rango de factibilidad necesitado.

Según lo anterior es de suma importancia esclarecer que una acreditación concentrada

en la normativa trae consigo las ventajas siguientes: [33]

- “Aumentar la satisfacción del cliente.
- Aumentar confiabilidad en los resultados.
- Disminuir daños o malos funcionamientos en equipos.
- Aumentar el número de ensayos y por ende de facturas” (5 GROCHAU HEXSEL, Inés; SCHWENGBER TEN CATEN, Carla. A Process Approach to ISO/IEC 17025 in the Implementation of a Quality Management System in Testing Laboratories. Junio de 2012).

De acuerdo a esto se podría gratificar que un procedimiento de acreditación no debe efectuarse solo como un requerimiento, más bien es justipreciar las primacías descritas con anterioridad y ejecutarlo tal cual alteración que producirá ganancias extensas. Es imposible tratar solo de mejorías en la instauración de la normativa ISO/IEC 17025, dado que algunos de los puntos que no se poseen son los precedidos: [33]

- “Altos costos para establecer, implementar y mantener el sistema.
- No se adquieren tantos clientes o contratos nuevos como se espera.
- El sistema tiene una tendencia a incrementar la burocracia.
- Los esfuerzos y consumo de tiempo que lleva esto” (HESHAM TAWFIK M. ABDEL-FATAH. ISO/IEC 17025 Accreditation: Between the Desired Gains and the Reality. 2010.)

Si comparamos el ventajismo con las menguas se evidencia que la instauración de un tenor ISO/IEC 17025 de forma absoluta consigue preeminencias puesto que las desventajas en la mira son intrascendentes en comparación al presentado ventajismo, primordialmente en calidad y rendimiento del laboratorio, de la misma forma que la mejora en imagen y fama del mencionado. [33]

➤ **Antecedentes de la norma:**

La normativa ISO/IEC 17025 tiene como concerniente dos normativas antepuestas:

[32]

- La Norma Europea EN 45001:1989 (UNE 66-501-91 Razonamientos generales para la puesta en marcha de los laboratorios de ensayo [UNE, 1991]).
- La Guía ISO/IEC 25:1990 (General requirements for the competence of calibration and testing laboratories [ISO, 1990]) (Ref. <http://www.quimica.urv.es/quimio/general/iso .pdf>)

La tirada iniciada de la estatuto ISO/IEC 17025 fue noticiada el año 1999. después se anunció la ordenamiento ISO/IEC 17025:2005, cuya transcripción al castellano tuvo algún error que fue notificado a ISO, propagándose la mejora como ISO/IEC 17025:2006. Se notificaron las siguientes versiones en el Perú

- NTP ISO/IEC 17025:2001, esquematizada unísono a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.
- NTP ISO/IEC 17025:2006, se mantuvo efectiva el año 2017 en el mes de diciembre, esta reglamento obtuvo los criterios de la ISO/IEC 17025:2006. Los criterios más notables de la NTP ISO/IEC 17025:2006 son los siguientes:

Norma globalizada “justiprecio de la entereza. Requisitos generales para la facultad de los laboratorios de tratado y de calibración”. Las trazas de más preeminencia de la legislatura atañen:

- . Capítulo 4. Requisitos de administración
- . Capítulo 5. Requisitos Técnicos.

➤ **Descripción de la Norma NTP ISO/IEC 17025:2017:**

Si se comparan los cambios más resaltantes con la impresión anterior serían los siguientes: [34]

- Lo pensado en base a la inseguridad con el fin de hacer una reducción a los requerimientos mandados y su reemplazo por los requerimientos en base al desempeño;
- Se encuentra una maleabilidad más amplia con relación a los requerimientos de proceso, operaciones, datos documentados y compromiso de la organización;

Se agrega un esquema de comparación del contenido de la Norma en el Anexo 6, NTP ISO/IEC 17025:2017 vs NTP ISO/IEC 17025:2006, de la misma manera, se agrega la Normativa NTP ISO/IEC 17025:2017.

### **2.5.2 Norma NTC ISO 9001:**

La normativa presentada se encarga de definir los requerimientos para Sistemas de gestión de la calidad en alguna corporación utilizando la normativa NTC ISO 9001, la entidad debe manifiesta ser capaz de proporcionar mercancías que mantengan satisfechos los estándares de la clientela y a su vez tome la iniciativa de mejorar en complacencia, mediante la ejecución segura del sistema, inclusive los procedimientos para la mejoría progresiva y el seguro de la conformidad con los requerimientos de los clientes y las normativas.

**La Norma ISO 9001:2015;** ejecutada a través de la Organización Internacional con el fin de Estandarización (International Standardization Organization o ISO debido a sus siglas en inglés), establece los requerimientos para un Sistema de Gestión de la Calidad, que puedan usarse para su desarrollo interno por las entidades, sin darle importancia a si la mercancía y/o asistencia lo proporciona una entidad de carácter público o privado, sea cual sea su rubro, para su reconcomiendo con finalidad contractual. **(Anónimo, 2015)**

La Organización Internacional de Estandarización es una entidad autónoma, no gubernativa que en la actualidad abarca más de un millar de compañías y sucursales asociados en aproximadamente 170 países a más a escala global. La mencionada organización tuvo su inicio tras pasar la Segunda Guerra Mundial posterior a la reunión de representantes de 25 naciones para reorganizar y agrupar esquemas internacionales en Inglaterra febrero de 1947. (Anónimo, 2009)

Según país, la norma "ISO 9001" puede interpretarse de manera distinta adjuntándose la designación de la organización que representan en el interior de la nación: UNE-EN-ISO 9001:2015 (España), IRAM-ISO 9001:2015 (Argentina), NTC-ISO 9001:2015 (Colombia), etc., seguida del período de reajuste de la normativa por última vez:

- ISO 9001: abarca los requerimientos del modelo de administración.
- ISO 9004: posee a la añeja ISO 9001, y asimismo extiende todo el sistema con más definiciones y asuntos, a su vez instiga a los establecedores a innovar, lo cual significa la eficacia del sistema.
- ISO 19011 en su reciente actualización 2011: especifica los requerimientos para ejecutar las audiencias de un sistema de administración ISO 9001 y a su vez para el sistema de administración ecológica instituido en ISO 14001.

### **2.5.3 Norma NTC ISO 17025 vs. NORMA NTC ISO 9001: ¿Certificación o Acreditación?**

No obstante, las normas mencionadas con anterioridad tienen la obligación de examinar y precisar los requerimientos para el implemento de un Régimen de Administración de Calidad.



Todas poseen pautas que dan seguimiento particularmente para regular unos métodos propuestos y ejecutados por una entidad que de garantía la calidad de la mercancía, prestación o entidad ya sea para la satisfacción los requerimientos de su clientela o instigar la competencia, con la cual se consigue un certificado juicioso de Registro o Acreditación.

A partir de las representaciones de las normas, las entidades que afilien la implementación de un Sistema de Gestión de calidad en base las pautas de la Normativa NTN ISO 9001 se emplean los vocablos Certificación o Registro; en tanto que si tiene como consideración ejecutar la norma NTC ISO 17025 se clasifica como Acreditación.

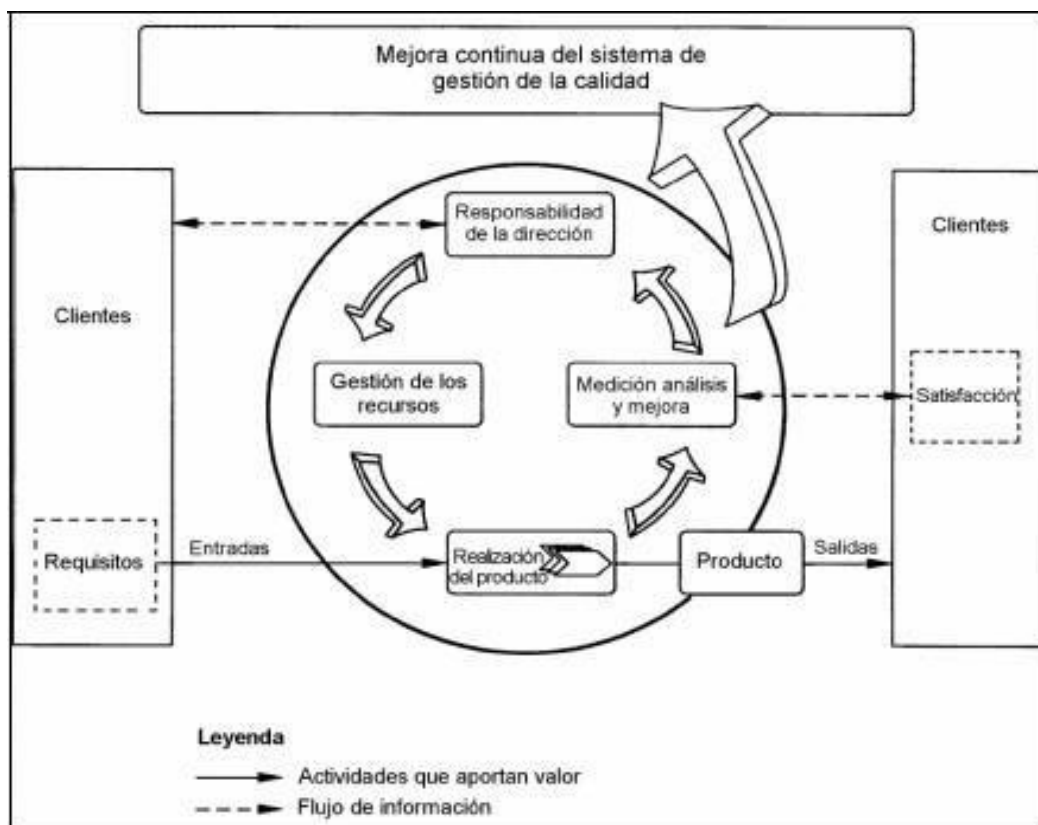


Figura 3 . Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos

Fuente : ISO 10005:2005(es)

*Sistemas de gestión de la calidad — Directrices para los planes de la calidad*

La divergencia estratégico entre justificación y relación es el grado de facultad en el acrecentamiento de las celeridades vs. imperturbabilidad a procedimientos. ( **Anónimo** , 2006)

<b>Certificación</b>	<b>Acreditación</b>
Conformidad con normas	Competencia bajo presión
Auditoria	Evaluación
ISO 9000	ISO 17025
Confiabilidad	Confiabilidad

*Figura 4. Certificación vs Acreditación*

*Fuente: Elaboración propia*

- “El grado de confianza que provee la acreditación, bajo la norma ISO 17025 es significativamente mayor a otros”. (Sistemas de Gestión Laboratorios ISO 17025- Consultoría de Negocio, Organización, Estrategia ,2006)
- “Los laboratorios de ensayo y de calibración que cumplan con la Norma ISO 17025, cumplen también con la norma ISO 9001. Sin embargo, el caso contrario no es válido”. (QUEVEDO, Carlos; ORTEGA, Rodolfo. Pasantías: Norma ISO/IEC 17025. Superintendencia de Industria y Comercio (Documento pdf) 17p. Santafé de Bogotá, marzo 2004)

## **2.6. Metrología:**

Ciencia de medición, mecanismos de medida, dispositivos manipulados para calcular, su comprobación, basado en la determinación empírica y figurada a toda escala de inseguridad para todo ámbito de la tecnología y la ciencia.

### **2.7. Incertidumbre:**

Medida vinculada con la consecuencia de una medición que fija la difusión de las medidas que sensatamente pudiese ser imputada al mensurando (gravedad unilateral sujeta a perforación, por modelo la longitud, pasta, entre otros.) de esta forma se podría decir que la concepción de inseguridad irradia una “incertidumbre” con respecto a la autenticidad de la derivación lograda, de esta forma, nos proporciona una imagen de la aptitud del efecto. La inseguridad debe establecerse en relación a equipos metroológicos, aparatos para medida y revisión de ambientes de experimentación para realizar una correcta apreciación en el interior de un laboratorio.

### **2.8. Calibración (Instrumental):**

Es un ámbito de la metrología el cual comprueba que las mediciones se llevan a cabo acorde las normativas determinadas. Es un procedimiento para medir muy minucioso en donde las mediciones y los dispositivos de perforación como entrenamiento de una aclaración sin entender son confrontados con estándares aceptablemente determinados con una aún más alta lavado, con el huella de cerciorarse la factibilidad de ajusticiamiento del mecanismo de prospección y preparación. l)

### **2.9. La Trazabilidad:**

Consiste en que existe una dependencia que podría ser registrada sobre la precisión de una herramienta y los modelos de aptoteca global o de la nación. El talludo rango de los estándares es concerniente a una ordenanza de forma legal, por lo que son registrados en algunos muchos países tal cual un patrón de referencia.

### **2.10. Norma técnica peruana ISO 17025/2017**

#### **a. Objetivo y ambiente de aplicación:**

Este registro detalla los requerimientos de forma general para la competitividad, objetividad y la congruente ejecución de los laboratorios. [34]

Asimismo, es adaptable a cada una de las entidades que ejecutan dinámicos de laboratorio, a parte del número de personal. [34]

**b. Referencias normativas:**

Los informes presentados se ubican en el contenido de tal manera que cierta ración o el total de su contenido establecen requerimientos de este informe. Para las reseñas con plazo, tan solo sirve la edición antedicha. Para lo contrario, se utiliza la edición última del informe referido(inclusive todo tipo de cambio). [34]

**c. Términos y definiciones:**

- Imparcialidad: Presencia de objetividad

Anotación 1 a la entrada: Objetividad significa el hecho de la inexistencia de conflictos sobre intereses.

Anotación 2 a la entrada: Son otros vocablos utilizados con el fin de transferir el módulo de imparcialidad son: “ausencia de conflictos de intereses”, “ausencia de sesgos”, “carencia de prejuicios”, “neutralidad”, “justicia”, “actitud abierta”, “ecuanimidad”, “actitud desinteresada” y “equilibrio” [34]

- Descontento:

Es un tipo de expresión representante de la poca satisfacción de alguna ser u entidad a un laboratorio, concerniente a los resultados de dicho laboratorio, para la cual se debe una respuesta esperada. [34]

- Cotejo Inter laboratorios:

Clasificación, ejecución y justiprecio de mediciones acerca del el propio ítem parecidos por un par a más laboratorios conforme a medios establecidos. [34]

- Comparación intra laboratorio:

Clasificación, ejecución y justiprecio de mediciones acerca del el propio ítem parecidos por un par a más laboratorios conforme a medios establecidos. [34]

- Ensayo de capacidad:

Estimación de la capacidad de los partícipes con relación a discernimientos determinados de manera previa a partir de cotejos Inter laboratorios. [34]

- Laboratorio:

Entidad que ejecuta las siguientes actividades u otras: [34]

- Pruebas,
- Calibraciones,
- Muestreo, confederado con la sucesiva prueba/ensayo o calibración

- Norma de decisión:

Normativa que representa el cómo considerando la inseguridad de medición mientras se expone la aprobación con un requerimiento detallado. [34]

- Verificación:

Es un aporte como certidumbre imparcial acerca de un ítem entregado satisfaciente de los requisitos detallados. [34]

- Validación:

Verificación, de que los requisitos especificados son adecuados para un uso previsto.

[34]

**d. Requerimientos generales:**

- Imparcialidad:

Toda actividad realizada en laboratorio debe realizarse de forma imparcial y esquematizada, y a su vez se deben administrar con el fin de proteger la imparcialidad.

[34]

- Confidencialidad:

Los datos de los consumidores, derivada de fuentes ajenas al consumidor (puede ser, un individuo que presenta una acusación, las entidades reglamentarias) tiene la obligación de ser confidencial, dado que de datos privados se trata. El distribuidor (fuente) de aquellos datos el laboratorio debe permanecer como confidencial y no debe compartirlo con el consumidor, de hacerlo se debió acordar con la fuente previamente que se haya acordado con la fuente. [34]

**e. Requerimientos concernientes a la estructura:**

Toda actividad precedida en laboratorio se realizar de forma en que ejecute los requerimientos de ese registro, del consumidor del laboratorio, acerca de la autoridad reglamentaria y demás de las entidades que conceden certificados. En lo mencionado deben estar incluidas los dinamismos dentro de laboratorio realizados en cada una de sus subestructuras estables, en ubicaciones lejos de sus subestructuras indelebles, de carácter temporal o móviles confederadas, o en las subestructuras de la clientela.[34]

**f. Requerimientos concernientes a los recursos:**

- Generalidades

Todo laboratorio debe poseer equipo, las infraestructuras, los suministros, los sistemas y las prestaciones de ayuda con disponibilidad, indispensables para administrar y ejecutar sus distintas actividades dentro del laboratorio. [34]

- Personal

Cada persona que forme parte del personal del laboratorio, interino o externo, que pueda intervenir en los distintos dinamismos dentro del apotema debe proceder con imparcialidad, ser lo suficiente capacitado y repujar acorde al sistema de administración de laboratorio. [34]

- Infraestructuras y condiciones ecológicas:

La infraestructura y las condiciones ecológicas tienen que ser las correctas para poder realizar los movimientos en laboratorio y no deben participar de forma adversa en la factibilidad del resultado. [34]

- Equipamiento:

Todo laboratorio debería mantener la accesibilidad del equipamiento (inclusive, sin limitación, a los instrumentales para medición, programas, modelos de medición, bastos referentes, informes para referencia, substancias, para consumo o dispositivos de auxilio) los cuales se necesitan para el buen desarrollo de las distintas actividades dentro de laboratorio y además pueden tener influencia en los futuros resultados. [34]

- Trazabilidad metrológica:

Todo laboratorio está en la obligación de instituir y conservar la trazabilidad metrológica de los resultados de sus respectivas mediciones mediante una continuación largo y registrada de calibraciones, cada una de ellas sirve para la contribución de la inseguridad de medición, relacionándolos con la mención adecuada. [34]

- Mercancía y servicios proporcionados externamente:

Cada uno de los laboratorios deben estar seguros de que la mercancía y prestaciones adquiridos del exterior, que perjudican a los dinanismos del laboratorio, sean correctos y empleados tan solo cuando estos bienes y servicios: [34]

- a) Se encuentran presentidos con el fin de la integración a los movimientos propios del laboratorio;
- b) Se abastecen, parcialmente o total, de forma directa al consumidor por el laboratorio, tal cual se adquieren del distribuidor externo;
- c) Utilizadas para dar apoyo a la manipulación del laboratorio.

**g. Requerimientos del proceso:**

- Observación de solicitudes, ofertas y contratos:

Todo laboratorio debe tener un procedimiento para la inspección de solicitudes, de ofertas y contrataciones. El proceso debe afirmar que: [34]

- a) Los requerimientos estén definidos, documentados y abarquen de forma adecuada;
- b) el laboratorio es capaz y posee los recursos suficientes para acatar los requerimientos;
- c) en caso se utilicen distribuidores del exterior, se ejecuten los requerimientos de 6.6



y el laboratorio notifique al consumidor acerca de las actividades de laboratorio detalladas las cuales serán ejecutadas por distribuidores del exterior y consiga la conformidad del consumidor.

- Elección, comprobación y validez de métodos:

- Escogimiento y comprobación de métodos.

- Validez de los métodos.

- Muestreo:

Cada laboratorio debe poseer un método y un procedimiento de muestreo para el momento que realice el muestreo de elementos, equipamiento o mercancía para la sucesiva prueba/ensayo o calibración. Dicho plan de muestreo tiene por obligación el controlar elementos, y de esta forma garantizar la eficacia de los resultados del ensayo o calibración realizada. El procedimiento y el plan de muestreo deben mostrar disponibilidad en el lugar dónde realizará el muestreo. Siempre y cuando sea sensato, los métodos de muestreo deben estar basados en técnicas estadísticas adecuadas. [34]

- Manejo de los ítems de ensayo o calibración:

Cada uno de los laboratorios deben poseer un equipo con la finalidad de determinar sin errores las cláusulas de ensayo o de calibración. La antedicha identificación de estar conservada durante el tiempo que la cláusula se encuentre bajo la jurisdicción del laboratorio. El régimen debe proporcionar garantía acerca de que las cláusulas no se involucren concretamente o en caso se refieran a los mismos en documentos. El sistema debe, en caso de ser adecuado, dar permiso al compartimiento de una cláusula o conjuntos de cláusulas el traspaso de cláusulas.[34]

- Documentación técnica:

Cada uno de los laboratorios debe garantizar que la documentación técnica para cada realización dentro de laboratorio posean los resultados, el registro y los datos suficientes para la facilitación, en caso de ser posible, el reconocimiento de los elementos que afligen a los resultados de medición, además de la inseguridad de medición relacionada y a su vez de la posibilidad de la reproducción del movimiento en laboratorio con situaciones lo más próximas de ser posible a las auténticas. En la documentación técnica registros técnicos deben estar incluida el plazo y la identificación del equipo comprometido de los dinamismos dentro de laboratorio y a la vez de verificar la información y sus respectivos resultados. Los análisis, la documentación y los deducciones primeras se deben documentar en el registro cuando se ejecutan y también deben estar identificados con el trabajo detallado. [34]

- Contribuciones de la inseguridad de medición:

Todo laboratorio debe reconocer la contribución a la inseguridad de medición. Mientras se realiza la evaluación la inseguridad de medición, se debería estar pendiente de cada una de las contribuciones dado que son importantes, inclusive las que brotan a partir de las muestras, dando uso a las técnicas correctas de estudio. [34]

- Aseguración de la eficacia de los resultados:

Cada uno de los laboratorios debe poseer un proceso para ejecutar el rastreo de la eficacia de resultados. La información resultante se debe documentar de forma que las preferencias se detecten y en caso se dé oportunidad, deben aplicarse métodos

estadísticos para poder revisar cualquier resultado. [34]

- Registro de resultados:
  - Generalizaciones
  - Requerimientos habituales para los informes (prueba, calibración o muestreo)
  - Requerimientos determinados para los registros de ensayo
  - Requerimientos determinados para los reconocimientos de calibración
  - Datos de muestreo – requerimientos detallados
  - Datos acerca de declaraciones de aprobación
  - Datos acerca de opiniones y comentarios
  - Alteraciones a los registros

- Acusaciones

Todo laboratorio debe poseer un procedimiento registrado para tomar, justipreciar y hacer una toma de decisiones con relación a las acusaciones. [34]

- Trabajo inconforme

En caso la apreciación demuestre que el trabajo inconforme vuelva a suceder se mantiene una incertidumbre acerca del desempeño de los procedimientos dentro de laboratorio con su adecuado sistema de administración, el laboratorio debe efectuar operaciones de corrección. [34]

- Inspección de los datos y administración de los datos

Todo laboratorio en operación debe mantener el acceso a los información y documentación indispensable para realizar dinámicas de laboratorio. [34]

## **h. Requerimientos del sistema de administración**

- Generalizaciones

El laboratorio debe instituir, notificar, instaurar y efectuar un método de administración que posea la capacidad de dar apoyo y demostración acerca del logro relacionado a los requerimientos de dicho registro y aseverar la buena calidad acerca de los resultados de laboratorio. [34]

- Alternativa A:

Un sistema de administración del laboratorio debe abarcar lo siguiente nombrado como mínimo: [34]

- Registro de la ordenanza de administración:
- Seguimiento de información de la ordenanza de administración.
- Seguimiento de anotaciones.
- Las operaciones para abarcar conflictos y oportunidades.
- La prosperidad.
- La acción correctiva.
- Las audiencias interinas.
- Las investigaciones por el consejo.

- Alternativa B:

Un laboratorio que ha determinado y sostiene un sistema de administración acorde a los requerimientos de la Norma ISO 9001, y que a su vez tenga la capacidad de dar ayuda y manifestar el desempeño relacionado a los requerimientos, efectúa, asimismo, como mínimo, el propósito de los requerimientos del sistema de administración

detallados.[34]

### **Documentación del sistema de administración (Alternativa A)**

La jefatura del laboratorio debe instituir, registrar y conservar actitudes y motivos para el desempeño de la intención de este documento y también debe garantizar que las habilidades y motivos se razonan y efectúen en cada escala de la entidad del laboratorio, todas estas deben abarcar competitividad, la objetividad y además el manejo relacionado al laboratorio. Todo el equipo comprometido en acciones de laboratorio debe poseer accesibilidad al registro de datos del sistema de administración y a los datos relacionados para que sea adaptable a sus obligaciones. [34]

### **Control de registros del sistema de administración (Alternativa A)**

El laboratorio debe tener el control de sus documentos (interinos y del exterior) con relación al acatamiento del dicho documento. [34]

El laboratorio debe estar seguro sobre:

- a) La documentación se aprueba en cuanto a su idoneidad previa de su manifestación por personal con autorización.
- b) La documentación se revisa de forma periódica, y se modifica, según se requiera.
- c) Se encuentran modificaciones y la situación de revisión presente de la documentación.
- d) Las versiones oportunas de la documentación efectuales se convergen utilizables en los lugares de utilización y mientras sea indispensable, se mantiene un control de su distribución.
- e) La documentación está identificada únicamente.
- f) Se anticipa en la utilización no intencionada de la documentación obsoleta, y el reconocimiento adecuado se ejecuta a éstos en caso se conserven por algún motivo.

**Control de registros (Alternativa A)**

Al laboratorio le corresponde instituir y archivar documentaciones comprensibles con el fin de señalar el acatamiento de los requerimientos de este registro. Al laboratorio le corresponde la implementación de las inspecciones requeridos para el reconocimiento, acumulación, amparo, duplicado de seguridad, registro, desempeño, fecha de conservaduría y disponibilidad de su documentación. El laboratorio debe mantener documentaciones por un tiempo relacionado a sus deberes de contrato. La accesibilidad a los registros debe estar relacionado a los pactos de confidencialidad y las documentaciones deben tener fácil acceso. [34]

**Labores para afrontar riesgos y oportunidades (Alternativa A)**

El laboratorio debe tomar en cuenta cualquier tipo de riesgo y las oportunidades asociadas con las dinámicas del laboratorio con el fin de: [34]

- a) Hay que aseverar que el sistema de administración consiga sus resultados esperados.
- b) Hacer mejoría de las oportunidades de conseguir la meta y los objetos del laboratorio.
- c) Tomar prevención o comprimir los impactos no deseados y los no cumplimientos en potencia de los desarrollos del laboratorio.
- d) Conseguir el progreso.

**El laboratorio debe planear:**

- a) Los ejercicios para afrontar estos riesgos y oportunidades. [34]
- b) La forma de:
  - Componer e instaurar esas acciones en su sistema de administración.

- Justipreciar la eficiencia de dichas acciones.

### **Mejora (Alternativa A)**

El laboratorio debe seleccionar e equiparar cualquier tipo de oportunidad de mejoría e instaurar acciones necesarias, debe investigar la retroalimentación, ya sea de forma positiva o negativa, de sus consumidores. La retroalimentación debe ser estudiada y utilizada, que sistema de administración progresa, las dinámicas del laboratorio y la asistencia al consumidor. [34]

### **Acciones de corrección:(Alternativa A)**

Cuando sucede una inconformidad, el laboratorio está en la obligación de: [34]

- a) Tener una reacción ante la inconformidad, a partir de lo que sea adaptable:
  - Comenzar operaciones para inspeccionar y arreglarlas.
  - No rechazar las consecuencias;
- b) Justipreciar la insuficiencia de acciones para erradicar las razones de la inconformidad, con la finalidad de que no suceda de nuevo, y tampoco que se desarrolle en otro lado, a partir de:
  - La inspección y estudio de la inconformidad

Las acciones de corrección tienen que ser acordes a las reacciones de las inconformidades en aparición. [34]

El laboratorio está en la obligación de mantener documentación como evidencia de:

[34]

- a) El origen de las inconformidades, las razones y todo tipo acción ejecutada de forma posterior.

- b) Las consecuencias de cualquier acción de corrección.

### **Auditorías en el interior (Alternativa A)**

El laboratorio está en la obligación de realizar audiencias interinas en momentos planeados para la obtención de datos sobre si el sistema de administración: [34]

- a) Es conforme con:
  - Los requisitos del propio laboratorio para su sistema de gestión, incluidas las actividades del laboratorio.
  - Los requisitos de este documento.
- b) Se implementa y mantiene eficazmente.

El laboratorio está en la obligación de: [34]

- a) Proyectar, instituir, instaurar y conservar un sistema de audiencia dónde se incluya la repetición, las técnicas, las obligaciones, los requerimientos de organización y exposición de registros que los que se debe considerar lo importante que son los dinamismos de laboratorio implicados, las deformaciones que perjudican al laboratorio y las consecuencias de las audiencias antedichas.
- b) Concretar los juicios de audiencia y la eficacia de cada audiencia.
- c) Cerciorar que los resultados de las audiencias se documenten los mandatarios pertinentes.

### **Revisiones por la dirección (Alternativa A)**

La dirección del laboratorio debe inspeccionar su sistema de administración a momentos proyectados, para garantizar si conviene, es adecuado y eficaz, incluido las políticas y las metas determinadas relacionadas al acatamiento de este documento. 8.9.2

Los ingresos a la investigación por la dirección de ser registrado y dar inclusión a datos



relacionados a lo siguiente: [34]

- a) permutas en los asuntos internos y externos que sean acordes al laboratorio.
- b) acatamiento de objetivos.
- c) ajuste de las políticas y operaciones.
- d) momento de las operaciones de investigaciones por las direcciones pasadas.

## **2.11. Acreditación**

### **Definición**

Las certificaciones son un reconocimiento público y estacional de las idoneidades ganadas en el interior o lejos de las entidades de educación para desarrollar ocupaciones especializadas o laborales. La apreciación con finalidad de certificación profesional es deliberada. Para profesionales del campo salud y de educación es de carácter obligatorio. (Art. 23 Del reglamento de la Ley 28740)

### **Niveles de Proceso de Certificación**

“Un total de 14 mil 819 certificaciones de competencias se han otorgado a nivel nacional, en diferentes rubros de la actividad productiva, y las personas que lo han recibido se encuentran debidamente insertadas en el mundo laboral”, notificó el jefe de evaluación y reseña de instrucción magistral Universitaria del Sistema nacional de apreciación, justificación y memoria de la estofa Educativa (Sineace), Víctor Carrasco Cortez.

En su mismo comunicado, el profesional demostró que del total, 7,359 certificados pertenecen a la escala de aprendizaje magnífico Universitaria posteriormente hay 4,538 reconocimientos en el grado de aprendizaje Técnica Productiva, y en tercer oficio podemos observar el nivel de adiestramiento magistral Técnica con unos 2,922

reconocimientos.

### **Períodos de la certificación**

Los destinos equipo con la obligación de desarrollar el recurso de apreciación para certificado de las idoneidades de los especialistas técnicos son las llamadas Organizaciones Certificadoras bajo aprobación del Sineace. La juicio que ellos ejecutan consiente expresar la crítica de capaz o incapaz en el rol en el que se desempeña.

### **Normalización**

Reside en la identificación de los niveles de calidad del ejercicio de una carrera. Lo dicho se ejecuta en un procedimiento de participación en el cual tiene que ver: la escuela profesional, los laboradores, la academia y los empleadores.

### **Evaluación**

La evaluación de capacidades acopia certezas del desarrollo, mercancía, saber y cualidades del especialista, las dichas son cotejadas con la normativa o esquema de idoneidad , certificada de forma social y apta por Sineace.

### **Certificación**

La certificación de capacidades da la oportunidad de abrir paso con respecto desempeño que se muestra y el que se requiere, además de determinar ideas de progreso con operaciones de formación para el progreso de su calidad. Conforme a esto, el personal es capacitado y tiene más posibilidades de progresar todos los días.

## **Nuevo modelo de acreditación**

### **Evaluación del modelo primero de acreditación de programas de estudios de Institutos y Escuelas de Educación Superior universitarias**

Año 2014 en el mes de septiembre, con afinidad al relativo perfeccionamiento, el consejo jefe ex profeso (CDAH), instala la opinión del normalizado de credencial de escuelas de adiestramiento solemne e institutos, mediante una asesoría bajo el autoridad de ordenamiento Añetapa, Raúl Haya de la Torre, asesores nacionales y Antonio Morfin, como consultor internacional, precisamente. además, fortuna justiprecio se integró con datos del seguimiento y truco ejecutado a escindir de la despacho de Monitoreo del SINEACE. En atmósfera de los logros de la estimación, se puede acentuar que la labor ejecutada por el SINEACE pudo mover a desiguales representantes con respecto a la calidad educativa registrando como instrumento de progreso, a los métodos de autocrítica, examen externo y acreditación. D e la misma manera, se notó que en programas de estudios, se produjo un ensayo evaluativo y para reflexionar, al igual que el fomento de los trabajos en equipos, evidenciando que no es imposible dar mejoría a la calidad, con la colaboración de directores, educativos, alumnos, familias y otros conjuntos interesados.

### **Idea del nuevo modelo de acreditación**

El nuevo modelo no debe ser entendido como si fuese un grupo de ajustes, transformaciones y encumbrar en el centro de valoración, más bien como un giro importante en la idea de estudio de la calidad de educación. Aquel nuevo proyecto piensa en la evaluación de la calidad como un procedimiento de formación el cual brinda a las entidades una oportunidad para examinar su trabajo, implantar permutas para ir progresando y que se mantenga, fortificar su idoneidad de regulación misma y

también instaurar una instrucción de gama institucional.

### **Acreditación como procedimiento de progreso continuo**

En muchas ocasiones la acreditación es agremiada a un procedimiento cuyo objeto es acatar los niveles o requerimientos que fueron instaurados por una entidad acreditadora, separándose de su principal finalidad, la cual es el progreso continuo. La acreditación es muchas veces comprendida como un reconocimiento por parte del público para el acatamiento de los estándares de cualquier entidad, por ella misma no progresa en calidad. El progreso se concibe y va creciendo en lo interino de las entidades, ahí es donde se ubica la importancia de la autocrítica. Dicho de este modo, la autocrítica consiste en ser una manera por excelencia, que da permiso a conocer y mejorar las brechas de calidad mediante de la obtención e instauración de planes de mejoría.

## **3.0 METODOLOGÍA:**

### **3.1 Hipótesis:**

En la presente investigación se procedió al diseño de contrastación de la hipótesis como se había estipulado previamente en el anteproyecto de tesis :

#### **- Fase de recopilación de información:**

En esta fase, se estudió la metodología para la acreditación de laboratorios de Hidráulica, ya propuestas a nivel internacional, además de visitas coordinadas a diferentes laboratorios de Hidráulica acreditados a nivel Nacional. En seguida, se solicitarán los documentos necesarios para acreditar el laboratorio; éstos se obtendrán en las oficinas del INACAL.

#### **- Fase de reconocimiento de campo:**

En esta fase se determinó la situación en que se encuentra el laboratorio sujeto de estudio, además de haber realizado visitas a laboratorios de la misma categoría en otras regiones peruanas, haciendo encuestas y revisando los ambientes del mismo.

#### **- Fase de procesamiento de datos:**

En esta fase, se procesó la información obtenida de las fases anteriores, y posteriormente se procedió con el desarrollo de la tesis.

Una vez haber seguido ese procedimiento se lo logro corroborar la viabilidad de la hipótesis que se muestra a continuación :

### 3.1.1 Hipótesis principal:

La metodología de implementación de la Norma NTP ISO/IEC 17025:2017 permite acreditar el Laboratorio de Hidráulica de la FICSA – UNPRG.

## 3.2 Variables:

### 3.2.1 VARIABLES E INDICADORES:

	INDICADOR	MEDICIÓN	VALORACIÓN
<b>Variable Independiente “X”:</b> <b>Metodología de implementación de la Norma NTP-ISO/IEC 17025:2017</b>	Manual de calidad	Actualizaciones	- Sí: 1 - No: 2
	Política de gestión y técnicas	Supervisión Capacitación	- Optima: a - Buena : b - Regular: c - Deficiente : d
<b>Variable Dependiente “Y”:</b> <b>Acreditación del Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería Civil, De Sistemas y De Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.</b>	Equipos y materiales	Estado	- Optima: a - Buena : b - Regular: c - Deficiente : d
	Infraestructura	Estado	- Optima: a - Buena : b - Regular: c - Deficiente : d
	Recurso humano	Capacitación	- Sí: 1 - No: 2
<b>Variable Interdependiente: Norma ISO 17025</b>	Sistema de gestión	Presencia de sistema de gestión.	- Sí: 1 - No: 2
	Acciones correctivas	Determinación de acciones correctivas.	- Sí: 1 - No: 2
	Control interno	Presencia de auditorías.	- Sí: 1 - No: 2
	Acciones preventivas	Determinación de acciones preventivas.	- Sí: 1 - No: 2

*Tabla 2. Cuadro de Operacionalización de Variables previamente definido en el Anteproyecto de Tesis*

*Fuente: Elaboración Propia*

### **3.2.1.1 VARIABLE INDEPENDIENTE:**

(X) = Metodología de implementación de la Norma NTP-ISO/IEC 17025:2017

#### **➤ INDICADORES:**

- Nivel de desarrollo, diagnóstico situacional del Laboratorio de Hidráulica de la facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Porcentaje de laboratorios de universidades acreditados según la ordenanza NTP ISO/IEC 17025.
- Grado de lisonja de las cláusulas de la ordenanza NTP ISO/IEC 17025
- Porcentaje de lozanos discernimientos adquiridos e ilustración del unipersonal que labora en el apoteca.
- Cuantía de unipersonal engreído y cohabitación.
- Guarismo de edad de articulación como apoteca de experimentación

#### **➤ ESCALA DE VALORACIÓN:**

- a) Optima
- b) Buena
- c) Regular
- d) Deficiente

### **3.2.1.2 VARIABLE DEPENDIENTE:**

(Y) = Acreditación del Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería Civil, De Sistemas y De Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

➤ **INDICADORES:**

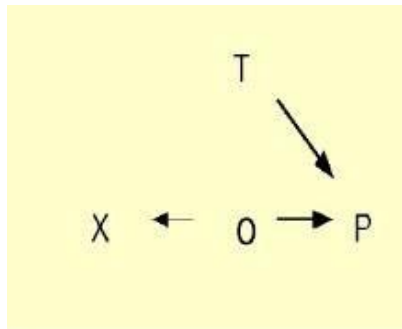
- Cifra de documentos de administración aprobados e implementados (política de ralea, procedimientos, formatos, registros, otros).
- Pruebas de aptitud Inter botica realizadas
- Cifra de auditorías realizadas
- Cuantía de ordenanza mercadas
- Guarismo de lozanos marchantes
- Profusión de ajuares lucubrados al año
- Cuantía de ilustraciones para unipersonal de apoteca

➤ **ESCALA DE VALORACIÓN:**

- a) Optima
- b) Buena
- c) Regular
- d) Deficiente

### **3.3 Tipo de investigación:**

La presente investigación por su alcance es del tipo exploratoria debido a que aborda un tema y una problemática poco tratada e ignorada en muchos casos a nivel nacional como es el caso de la implementación de norma Norma NTP ISO/IEC 17025:2017 , la cual permitirá acreditar el laboratorio de la universidad, en donde a partir de un marco teórico se construirá una metodología para la certificación con fines de acreditación, bajo los criterios de la Norma ISO 17025 y de la SUNEDU, la misma que en un futuro será puesta en práctica en la Universidad solucionando así los problemas existentes, tal como se muestra en el siguiente esquema: [35]



Donde:

X: Realidad del laboratorio

O: Observación

T: Modelo teórico

P: Propuesta de metodología

### 3.4 Nivel de investigación:

La investigación tiene un nivel descriptivo, permitiendo describir características y/o tendencias de acreditación de laboratorios; previo diagnóstico de la situación actual del laboratorio de hidráulica de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo [36]

### 3.5. Método, técnicas e instrumentos

El método a utilizar es deductivo, partiendo de lo general hacia lo específico, utilizando información cuantitativa y cualitativa. Las técnicas a utilizar son el análisis documental y observación con sus instrumentos de ficha documentaria y guía de verificación.

### 3.6. Consideraciones éticas

Hernández, Fernández y Baptista (2014), mencionan a la responsabilidad, para la efectividad en la utilización de recursos; honestidad: primando el fin y; confidencialidad: cuidando la imagen y trayectoria.



## 4.0 RESULTADOS

### 4.1 Objetivo Específico 1.

Desarrollar un diagnóstico de la situación actual que de alcance para examinar el nivel de ejecución de la Normativa NTP-ISO/IEC 17025:2017 dentro del Laboratorio de Hidráulica de la FICSA - UNPRG

Seguido, se exponen los requerimientos de la normativa ISO 17025 con el fin de competitividad de laboratorios para calibración y ensayos, con los dichos se está en la obligación acatar para conseguir la acreditación del Laboratorio de Hidráulica de la FICSA, con la ambición de comprobar con cuál de ellas se está acatando y en que otras se deben mejorar para su desempeño.

**Numeral 4.4.1. y 4.2:** En esta numeración de la normativa ISO 17025, se menciona acerca de la integridad y privacidad que debe poseer cada uno de los empleados con el laboratorio y los clientes, es decir al instante de ingresar se tiene la obligación colocar la firma en un compromiso con el fin de lograr total integridad y privacidad en las pruebas ejecutadas y la clientela atendida. Actualmente en el Laboratorio de Hidráulica, no se tiene acreditado ningún área, por lo tanto, no cumple con este requerimiento.

**Numeral 5. Requerimientos estructurales:** Este numeral hace mención a la entidad del laboratorio y a su correlación con los interesados. Con relación a este requisito, los requerimientos no se están cumpliendo, dado que el Laboratorio de Hidráulica no cuenta con una estructura administrativa, tampoco cuenta con el Sistema Integrado de Gestión, en el cual se halla lo que tiene que ver con el régimen de Calidad. Así mismo, los dinamisismos que se realizan no cuentan con táctica alguna; estas documentaciones deberían ser pulidas por el individuo encargado de este trabajo.

**Numeral 6. Obligaciones de recursos:** Este numeral de la normativa ISO 17025 analiza los requisitos de recursos, que se refieren al equipo, infraestructuras, mecanismos y trazabilidad de mediciones las cuales permiten el correcto desarrollo del laboratorio y la elaboración de factibles resultados.

**Numeral 6.1. Personal:** A raíz de que el Laboratorio de hidráulica no se encuentra con implementos, aún no hay individuos laborales para área, entonces no se genera acatamiento al presente numeral. Mientras que se va instaurando el procedimiento, se pondrá determinación al perfil del personal para el área (Jefe de laboratorio, regulador, técnicos investigadores y complementarios); de la misma manera se debe instaurar el modelo de competencias el cual será distribuido casi en total con la planificación de capacitaciones que en la actualidad poseen los investigadores del apoteca. Asimismo, se registrarán las peticiones necesarias por los individuos para la ejecución de las distintas muchas ocupaciones en el apoteca de Hidráulica, se planteará un Manual de Organización y Funciones (MOF) del LH-FICSA-UNPRG.

**Numeral 6.2. Infraestructuras del laboratorio y condiciones ecológicas:** A raíz de que el Laboratorio de hidráulica no se encuentra con implementos, tenemos la inexistencia de instalaciones con fines de ejecución de los ensayos. A periodo de su instalación se medirán, evidenciarán y controlarán los condicionamientos ecológicos para el manejo de las mencionadas. (OJO: El presente trabajo que plantea al respecto para cumplir con los objetivos, existiendo un área asignada, cual es la propuesta tomando en cuenta las necesidades mínimas académicas: Distribución arquitectónica de ambientes...para un equipo mínimo adecuado) (PLANO EN DESARROLLO)

**Numeral 6.3. Equipos:** Puesto que el Laboratorio de Hidráulica no se encuentra con implementación, inexistencia equipos necesarios con fin de dicho procedimiento

actualmente se cuenta con equipos obsoletos. De la misma manera, conforme se va instaurando el Laboratorio, se van desarrollando las operaciones para acumulación, carga y administración de cada uno de los equipos. Asimismo, se contará con un programa de calibración del equipamiento que lo requiera y de mantenimiento preventiva.

**Numeral 6.4. Trazabilidad de las mediciones:** Cuando se implemente el laboratorio de Hidráulica, se conservará la trazabilidad de las mediciones mediante la calibración del equipamiento y la administración de los elementos indicados en el Sistema global.

**Numeral 7. Requerimientos del proceso:** La normativa ISO 17025 en el presente numeral, refiere los requisitos con relación a la exploración de documentos de contrato, a la elección de las técnicas y a su correspondida comprobación o validez, a la técnica con la que se realizarán las muestras, los documentos técnicos deben implementarse a la inseguridad de la técnica, al protección de la calidad de las secuelas y el reportaje de los mencionados y la inconforme utilización de los trabajos, entonces las primordiales acciones del procedimiento y el cómo aseverar el hecho de que los resultados dados son factibles e incontrastables.

**Numeral 7.1. Investigación de solicitudes, contratos y subastas:** Dónde un Laboratorio en estudio no se cuenta con un área encargada a la revisión de estos documentos, pues como se dijo anteriormente, el laboratorio aún no ha sido implementado

**Numeral 7.2. Clasificación, comprobación y ratificación de métodos:** Cuando se implementa el laboratorio, se contrastarán las técnicas de métodos tal cual lo señala la normativa. De igual manera se mantendrán registradas según exigencia de la normativa.

**Numeral 7.3. Muestreo:** En el Laboratorio de Hidráulica no existe un plan de muestreo. Los muestreos deberían ejecutarse especialmente dado que se debe ver la frigidéz y la

incontaminación de la muestra en estudio. Para lo cual se tienen pensadas las normas del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. **Numeral 7.4.**

**Manipulación de los ítems de ensayo o calibración:** Puesto que ya está determinado una presentación para cumplir de forma correcta este requisito en el cual se señala el cómo se debería ser transportado y manipulados los ensayos desde la obtención hasta la ejecución en laboratorio.

**Numeral 7.5. Documentación técnica:** Por lo que no hay implementación aún, el Laboratorio de Hidráulica, no se posee documentación registrada de estos ensayos.

**Numeral 7.6. Apreciación de la inseguridad:** Cuando el Laboratorio se implementa se procede a la comprobación y/o ratificación de los métodos en las cuales se encuentra la inseguridad de todos y se registrará.

**Numeral 7.7. Garantía de la calidad de los resultados:** En la actualidad tenemos un sistema para controlar la calidad que aprueba la eficacia de los efectos quién se irá completado con los requerimientos de las pruebas de Hidráulica. De igual manera se instituirán las esquelas de inspección requeridas para la causa y seguir las últimas tendencias.

**Numeral 7.8. Reportaje de resultados:** Para la información de las derivaciones se posee un proceso y se ejecuta a partir del régimen LIMS (Laboratory Information Management System). Se ejecuta un proceso determinado para el reportaje de las conclusiones de los ensayos Hidráulicos.

**Numerales 7.9 y 7.10. Insatisfacción y manipulación de trabajo inconforme:** El Laboratorio de Hidráulica no tiene dispuesta una técnica para sobrellevar las insatisfacciones de sus clientes además de trabajos inconformes.

- **Numerales 7.11. Control de información y manejo de datos:** Se debe implementar una ordenanza para el ardid de la indagación y dirección de reseñas para los sondeos a realizarse en el Laboratorio de Hidráulica, el mismo que será aplicado al periquete de su instauración.

**Numeral 8. Requerimientos de Gestión:** Con el fin de cumplir de este requerimiento, se debe establecer régimen que un se encuentre certificado en la norma ISO 9001, lo cual señala que se debe acatar con cada uno de los requisitos impuestos en la norma a partir de la complacencia del consumidor.

## **4.2 Objetivo Específico 2**

Elaborar las técnicas y procesos de los elementos de la sistemática de instauración con fin de reconocimiento del Laboratorio de Hidráulica de la FICSA - UNPRG acorde a los requerimientos exigidos por la Normativa NTP-ISO/IEC 17025:2017.

A continuación presentamos una estructura de la propuesta con fin de Implementación de la Norma NTP-ISO/IEC 17025:2017.

### **4.2.1 Objeto**

Describir los principales procedimientos del organismo de administración de calidad a partir de los requisitos modulados y de administración requeridos por la Normativa ISO 17025.

### **4.2.2 Alcance**

Este documento puede ser aplicado a todo el registro del organismo de administración de calidad para el laboratorio de Hidráulica en Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura de la UNPRG.

#### **4.2.3 Visión**

Llegar a ser un laboratorio de hidráulica con acreditación en el Perú para la región Lambayeque y el norte del país.

#### **4.2.4 Misión**

Proporcionar un espléndido servicio de laboratorio de Hidráulica en la Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura de la UNPRG, contribuyendo en la investigación de este campo.

#### **4.2.5 Revisiones**

La revisión del manual de calidad se realizará una vez al año o cada vez que se realice alguna modificación en algún procedimiento, especificaciones técnicas, las cuales serán aprobadas por la autoridad competente.

#### **4.2.6 Responsabilidad**

El Jefe de laboratorio será responsable de garantizar el cumplimiento de las políticas, objetivos planteados y todas las condiciones descritas en el presente manual; sin embargo, la calidad es responsabilidad de todos.

#### **4.2.7 Políticas De Calidad**

El laboratorio de Hidráulica se compromete a brindar calidad en sus procesos y métodos de análisis que se realicen, garantizando la satisfacción de nuestros usuarios.

#### **4.2.8 Objetivos Para La Calidad**

- Establecer y mantener un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 17025.
- Cumplir con las Condiciones Básicas de Calidad (CBC) establecidas por la SUNEDU.

- Brindar servicios de alta gama a todo el personal del Laboratorio de Hidráulica.
- Ofrecer ensayos y resultados de análisis hidráulico confiable
- Contribuir en la mejora continua de los procesos que se desarrollan en el Laboratorio.
- Capacitar permanentemente al personal administrativo y técnico del Laboratorio para ofrecer un servicio de calidad.

#### **4.2.9 Estructura Organizativa**

La Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura (FICSA) de la UNPRG, es un sistema de perfil encargado de la dirección y el manejo de dinámicas ilustradas, de gestión y servicio, con el fin de instruir especialistas profesionales, amantes de la ciencia y dirigentes, con ética e ideales de erudición competentes para progresar en la vida mediante sus contribuciones al saber mediante el estudio científico.

El Laboratorio de Hidráulica-FICSA/UNPRG es un órgano de apoyo de la FICSA – UNPRG con la finalidad de brindar las instalaciones necesarias para que se proporcione un adecuado servicio educativo en el área de hidráulica, así mismo para que se desarrollen labores de investigación por parte de alumnos y docentes de la UNPRG y para la prestación de servicios externos al empresariado privado.

Para el cumplimiento de la política de calidad del Laboratorio de Hidráulica - FICSA/UNPRG, es indispensable poseer documentaciones de administración como Metodología de Organización y Funciones (MOF), la cual permitirá establecer las ocupaciones determinadas, obligaciones, mando y requerimientos inapreciables de las

diferentes ocupaciones en el interior del organismo orgánico del Laboratorio de Hidráulica -FICSA/UNPRG, brindando datos al personal acerca de sus obligaciones y lugar en el organismo orgánico, proporcionando facilidad a la realización de decisiones correspondientes.

#### 4.2.9.1.- CUADRO PARA LA ASIGNACIÓN DE PERSONAL

*Tabla 3. Cuadro para la asignación de personal (CAP).*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>DENOMINACIÓN DE UNIDAD ORGÁNICA: LABORATORIOS</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Laboratorio de Hidráulica:</b>			
<b>Jefe de Laboratorio de Hidráulica</b>			1
<b>Responsable de calidad</b>			1
<b>Secretaria</b>			1
<b>Técnico de Laboratorio 1</b>			1
<b>Técnico de Laboratorio 2</b>			1
<b>TOTAL POR UNIDAD DE APOYO</b>			<b>5</b>

#### 4.2.9.2.- RELATIVO AL LABORATORIO

##### **A - Naturaleza.**

El Laboratorio de Hidráulica -FICSA-UNPRG es un órgano de apoyo académico de la FICSA – UNPRG. A la fecha tiene más de veinte años de labor interrumpida al servicio de la comunidad, participando en la formación académica de varias promociones de ingenieros civiles egresados de la UNPRG. Los servicios brindados a empresas privadas,



entidades públicas y consultores independientes nos permiten dar aporte técnico en proyectos y obras para el desarrollo del país. Actualmente estamos trabajando en el fortalecimiento del servicio académico brindado a nuestros alumnos dentro del marco del proceso de licenciamiento y, a la vez, estamos implementando mejoras con el fin de la acreditación del laboratorio por el INACAL.

#### **B - Misión.**

El Laboratorio de Hidráulica -FICSA-UNPRG tiene como misión adecuar todos sus procesos de conformidad con lo dispuesto en la NTP ISO/IEC 17025-2017, con la responsabilidad de sus trabajadores y los recursos necesarios, y así alcanzar altos niveles de competitividad de alcance regional y nacional, para sus ensayos al servicio de la sociedad y comunidad universitaria.

#### **C - Visión.**

Para el año 2021, el Laboratorio de Hidráulica -FICSA/UNPRG será reconocido en el sector construcción regional y nacional, como una entidad que opera en base las intimaciones de calidad de la NTP ISO/IEC 17025-2017. Además, será reconocido como una institución acreditada por el INACAL.

#### **D - Objetivos.**

- **Objetivo principal.**

- Contribuir en la formación académica de nuestros alumnos a través de prácticas de laboratorio que complementen los aspectos teóricos impartidos en las clases.

- **Objetivos secundarios.**

- Impulsar la investigación en temas relacionados a la hidráulica y la mecánica de fluidos, en alumnos y docentes de la UNPRG.

- Desarrollar de manera óptima los procesos, basados en una metodología acorde con estándares de calidad de NTP ISO/IEC 17025-2017.
- Brindar servicios con alta gama a empresas públicas y privadas del sector construcción, que contribuyan en la generación de recursos para la facultad, cuyos beneficiarios principales sean nuestros propios alumnos.

### **E - Funciones y atribuciones.**

Las funciones y atribuciones del Laboratorio de Hidráulica -FICSA/UNPRG son:

- Brindar soporte práctico a las clases de hidráulica y mecánica de fluidos mediante los ensayos de laboratorio.
- Impulsar la investigación en temas relaciones a la hidráulica y la mecánica de fluidos en docentes y alumnos.
- Brindar un servicio de calidad a empresas públicas y privadas, con el fin de generar recursos económicos para beneficio de los alumnos de la UNPRG.

#### **4.2. 9.3.- CUADRO DE ESTRUCTURA ORGÁNICA (ORGANIGRAMA)**



*Figura 5. Organigrama del Laboratorio*

*Fuente: Elaboración propia.*

#### **4.2.9.4.- DESCRIPCIÓN DE CARGO Y LABORES ESPECÍFICAS**

##### **A- Autoridad de laboratorio.**

- **Título del rango.**

Jefe de laboratorio

- **Descripción del cargo y funciones.**

- **Descripción del cargo.**

El Jefe del Laboratorio de Hidráulica -FICSA/UNPRG es el individuo que posee el compromiso de definir e implementar la estrategia de calidad. Asimismo, debe ser un especialista en su rubro, tiene la responsabilidad de controlar correctamente las características administrativas y de convivencia, con la finalidad de que el sistema de gestión del laboratorio pueda permitir materializar las metas y objetivos trazados durante la implementación de política y objetivos de calidad. Le corresponde tener la capacitación suficiente para permitirse prevenir, darse cuenta y remediar todo inconveniente presentado mientras el laboratorio está en operación.

- **Funciones.**

- Representar al LH-FICSA/UNPRG en procesos administrativos y académicos.
- Precisar y proyectar la política de calidad.
- Instituir las metas de calidad del LH-FICSA/UNPRG, asegurando que cada uno de los trabajadores sepa, comprenda y aplique las mencionadas metas en su labor asignada.
- Supervisar y controlar los procesos y/o actividades que se desarrollen en el LH-FICSA/UNPRG.
- Confrontar la correcta marcha del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC).

- Precisar y proyectar el organismo estructurado matricial del LH-FICSA/UNPRG.
  - Planificar, en cada escala de la entidad, el desarrollo de programas de asesoramiento que consientan ejecutar el conocimiento de calidad en todos los trabajadores del LH-FICSA/UNPRG.
  - Verificar la calidad de los equipos y materiales empleados en las prácticas de laboratorio, en coordinación con el técnico de laboratorio.
  - Aprobar los métodos de ensayo del LH-FICSA/UNPRG.
  - Verificar cabalmente el cumplimiento de los procedimientos de trabajo y normativa vigente correspondientes.
  - Aprobar la documentación de conclusiones de ensayos.
  - Aseverar el mantenimiento de la documentación, frente a cualquier eventualidad.
  - Comprobar que se conserven vigentes los documentos del LH-FICSA/UNPRG.
  - Hacer seguimiento a los logros del SGC y comprobar que se realicen las labores correctivas y preventivas correspondientes.
- **Requisitos del cargo.**
- Ingeniero civil con 05 años de experiencia, como mínimo, en el ámbito de desempeño en laboratorios similares.
  - Conocimiento en sistemas de gestión acorde a normativa ISO.
  - Dominio de sistemas aplicativos de vanguardia, acorde a la tecnología usada en el LH-FICSA/UNPRG.

#### **B - Responsable de calidad.**

- **Título del cargo.**

Responsable de calidad

- **Descripción del cargo y funciones.**

- **Representación del cargo.**

El individuo que posee el compromiso y autorización para afirmar que el SGC se encuentre implementado en todo momento es el Responsable de Calidad.

- **Funciones.**

- Asegurar el funcionamiento del SGC.
- Definir e implementar medidas de control y seguimiento del SGC.
- Coordinar las actividades de control de calidad interno y externo.
- Elaborar y actualizar la guía de métodos de ensayo del LH-FICSA/UNPRG.
- Informar regularmente al Jefe de LH-FICSA/UNPRG acerca del desarrollo del SGC y encomendar operaciones de corrección y preventivas específicas, para su mejora continua.
- Elaborar y actualizar el Manual de Calidad del LH-FICSA/UNPRG.
- Realizar auditorías internas al LH-FICSA/UNPRG.

- **Requisitos del cargo.**

- Ingeniero civil con 05 años de práctica en la gestión de empresas afines con técnicas de gestión basados en normativa ISO.
- Experto en de mecánica de fluidos e hidráulica.
- Dominio de sistemas aplicativos de vanguardia, acorde a la tecnología usada en el LH-FICSA/UNPRG.

## **C Secretaria.**

- **Título del cargo.**

Secretaria

- **Descripción del cargo y funciones.**

- **Descripción del cargo.**

Persona con instrucción en el campo administrativo encargado de velar por el orden en los trámites documentarios y administrativos.

- **Funciones.**

- Recibir, registrar y archivar documentos del LH-FICSA/UNPRG.
- Controlar el ingreso y salida de las personas del LH-FICSA/UNPRG.
- Custodiar, controlar los documentos, dispositivos electrónicos y útiles de Oficina.
- Llevar el control de asistencia de personal del LH-FICSA/UNPRG y externos.
- Digitar constancias, oficios, órdenes de pago, solicitudes e informes correspondientes del LH-FICSA/UNPRG.
- Entregar los informes de resultados del LH-FICSA/UNPRG, de manera física y virtual.
- Registrar recibos de hojas de no adeudos.

- **Requerimientos del cargo.**

- Diploma técnico de Secretaria Ejecutiva o profesión análoga.
- Práctica en el campo de 02 años como mínimo.
- Alto conocimiento de la aplicación de Microsoft Office.

**D - Técnico de laboratorio 01.**

- **Título del cargo.**

Técnico de Laboratorio 01

- **Descripción del cargo y funciones.**

- **Descripción del cargo.**

Técnico de laboratorio con formación en el campo de mecanización de inteligibles e conducción, encargado de apoyar al jefe de laboratorio, comprometido a la calidad y docentes de la UNPRG. Desarrollará sus funciones en el horario definido.

- **Funciones.**

- Ejecutar ensayos de estudios de mecánica de fluidos e hidráulica, solicitados por clientes internos y externos, bajo la supervisión del Responsable de Calidad.
- Custodiar y dar mantenimiento a los materiales y equipos del LH-FICSA/UNPRG.
- Brindar apoyo a los magistrales y alumnos en sus responsabilidades de indagación y en cátedras.
- Prestar apoyo en trabajos de muestreo.

- **Requisitos del cargo.**

- Título de técnico en la especialidad.
- Mínima práctica de 02 años.
- Alto conocimiento de la aplicación de Microsoft Office.

**E- Técnico de laboratorio 02.**

- **Título del cargo.**

Técnico de Laboratorio 02

- **Descripción del cargo y funciones.**

- **Descripción del cargo.**

Técnico de laboratorio con formación en el campo de mecánica de inteligibles y regencia , encargado de apoyar al jefe de laboratorio, comprometido a la calidad y docentes de la UNPRG. Desarrollará sus funciones en el horario definido.

- **Funciones.**

- Ejecutar ensayos de estudios de mecánica de fluidos e hidráulica solicitados por clientes internos y externos, bajo la supervisión del Responsable de Calidad.
- Custodiar y dar mantenimiento a los materiales y equipos del LH-FICSA/UNPRG.
- Brindar apoyo a los magistrales y alumnos en sus responsabilidades de indagación y en cátedras.
- Prestar apoyo en trabajos de muestreo.

- **Requisitos del cargo.**

- Título de técnico en la especialidad.
- Mínima práctica de 02 años.
- Alto conocimiento de la aplicación de Microsoft Office.



## 4.2.9.5.

**-EQUIPOS E INSTRUMENTOS MÍNIMOS REQUERIDOS***Tabla 4. Equipos e instrumentos**Fuente: Elaboración propia*

N°	NOMBRE DEL EQUIPO	CANT.
1	Módulo básico para ensayos sobre Mecánica de Fluidos	1
2	Medición de fuerza ejercida por un chorro	1
3	Vertederos de cresta delgada para el HM	1
4	Principio de Bernoulli	1
5	Descarga vertical por orificios	1
6	Perdidas de energía en elementos de tubería	1
7	Ensayo de Osborne Reynolds	1
8	Fricción de tubo en un flujo laminar/turbulento	1
9	Presión hidrostática de líquidos	1
10	Visualización de líneas de corriente en canales abiertos	1
11	Calibración de instrumentos de medición de presión	1
12	Estabilidad de cuerpos flotantes	1
13	Conexión en serie y en paralelo de bombas	1
14	Bomba centrífuga	1
15	Formación de vórtices	1
16	Ariete hidraulico-elevacion con ayuda de golpes de ariete	1

17	Principio funcionamiento de una turbina de Pelton, incluye cuenta revoluciones	1
18	Descarga horizontal por orificios	1
19	Principios fundamentales de la medición del caudal	1
20	Canal de ensayo 86x300 mm, sección experimental 2,5 m	1
<b>Experimentos estructuras de control</b>		
21	Compuerta plana deslizante	1
22	Compuerta de segmento	1
23	Pares de vertederos de cresta delgada, cuatro tipos	1
24	Vertedero de cresta ancha	1
25	Vertedero CRUMP	1
26	Vertedero SIFON	1
27	Presa-vertedero de perfil OGEE con medición de presión	1
28	Presa-vertedero de perfil OGEE con dos tipos de salida	1
29	Elementos para la disipación de energía	1
<b>Experimentos cambios en la sección transversal</b>		
30	Base del canal con grava	1
31	Umbral	1
32	Obra de paso	1
33	Juego de pilares, siete perfiles	1
<b>Experimentos : canales medida de caudales</b>		

34	Canal Venturi	1
<b>Otros ensayos</b>		
35	Piletas vibratorias	1
36	Trampa de sedimentos	1
37	Alimentador de sedimentos	1
38	Generador de olas	1
39	Playa lisa	1
<b>Equipo de medición</b>		
40	Indicador nivel de agua digital	1
41	Tubo de pitot estático	1
42	Velocímetro	1
43	Diez tubos manométricos	1
44	Principio de funcionamiento de una turbina de FRANCIS	1
45	Banco de ensayos turbina de KAPLAN	1

A continuación, se detalla las principales características de los equipos: [37]

### **1. Módulo Básico para ensayos de Mecánica de Fluidos**

Estos equipos permiten ejecutar experimentaciones muy extensas y variadas acerca de los compendios del mecanismo de fluidos. El módulo básico brinda el abastecimiento básico para todos los ensayos de carácter individual: el abastecedor de agua en un perímetro atrancado, la intrepidez del dote equivalente,

la ubicación de concerniente equipamiento de prueba encima de la área de labor del módulo básico, asimismo como la almacenación del agua gotas.

### **Especificaciones**

- Módulo básico de abastecimiento para equipamiento de prueba acerca de la mecánica de fluidos
- Campo reducido de agua con moderación, bomba sumergible y tanque de medición.
- Tanque de medición fraccionado en dos, para mediciones volumétricas.
- Matraz evaluado con niveles para caudales volumétricos diminutos.
- Medición de los caudales volumétricos mediante un cronómetro.
- Área de labor con canalón compuesto para pruebas con vertederos.
- Espacio de trabajo con margen interno la ubicación segura de los accesorios y para la almacenada de agua a gotas.
- Depósito reservatorio, tanque de medición y área de labor fabricados con plástico reforzado con fibra de vidrio.



*Figura 6 . Módulo Básico para ensayos de Mecánica de Fluidos*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

## 2. Medición de Fuerza ejercida por un Chorro

Cuando un fluido en movimiento se precipita, ralentiza o su orientación cambia se genera una varianza en el vector resolución y, de dicha forma, en su impulsión. Las varianzas del impulso trascienden en potencias.

Los ensayos experimentan el predominio de la potencia de la creciente y del caudal, asimismo como las diferentes esquinas de desorientación. Las potencias mediante el chorro generadas por el chorro de líquido se establecen en el balanceo del equilibrio. Ayudado del principio del instante lineal se computarizan las potencias y se cotejan con las comprobaciones.

El equipamiento de prueba se ubica de manera fácil y inequívoca sobre el área de trabajo del módulo básico para ensayos sobre mecánica de fluidos. El abastecedor de agua y la medición del caudal se ejecutan mediante módulo básico para pruebas acerca de mecánica de fluidos. Opcional, el equipamiento de prueba además se conecta a la malla del laboratorio.



*Figura 7. Medición de Fuerza ejercida por un Chorro*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### **3. Vertederos de Cresta Delgada para Módulo Básico de Ensayos sobre Mecánica de Fluidos**

Los vertederos de cresta delgada son un tipo de estructura de control, que embalsan un canal de forma definida. Además, se suelen utilizar para determinar la descarga de un canal.

Este equipo contiene dos vertederos de cresta delgada distintos. Ambos son vertederos de aforo típicos con aperturas de vertedero definidas: en el vertedero de Thomson la apertura es triangular, y en el de Rehbock rectangular.

Los vertederos se montan y atornillan al módulo básico para ensayos sobre mecánica de fluidos. El vertedero se puede montar y cambiar rápida y fácilmente. El agua del canal de ensayo en el módulo básico para ensayos sobre mecánica de fluidos destila por el vertedero en estudio. En el volumen de suministro se incluye una indicación para el nivel de agua para registrar la altura. A partir de la altura se determina la descarga y se compara con los valores medidos del módulo básico para ensayos sobre mecánica de fluidos.



*Figura 8. Vertederos de Cresta Delgada para Módulo Básico de Ensayos sobre Mecánica de Fluidos*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### 3. Principio de BERNOULLI.

El principio de Bernoulli representa la correspondencia sobre la potencia de flujo de un fluido y su coacción. Por lo que, una extensión de la potencia en un fluido de fluidos produce una rebaja de presión y así sucesivo. La coacción general del líquido persiste invariable. El principio de Bernoulli se designa además como “ley de conservación de la energía del flujo”.

Con el equipamiento de prueba se señala el principio de Bernoulli estableciendo las coacciones en una tubería de Venturi.

El equipamiento de prueba cuenta con un área de tubo con mismo tubo de Venturi incoloro y una tubería de Pitot movable utilizada para la medición de coacción general. La tubería de Pitot se puede hallar en el interior del tubo de Venturi y es transportado de forma axial dentro del mismo. Debido a la lámina delantera incolora de la tubería de Venturi, se observa la perspectiva del tubo de Pitot. La tubería de Venturi cuenta con lugares de medición determinantes de las coacciones de estática. Las coacciones de exponen en 3 pares de tubos de medida. La coacción general se calcula con el tubo de Pitot y se muestra en 1 tubería manométrica extra.



*Figura 9. Principio de BERNOULLI.*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### **5. Descarga Vertical por Orificios**

Con este equipo se determinan las pérdidas con caudales diferentes. Los distintos caudales, así como los perfiles de entrada y salida de los orificios pueden ser estudiados. Asimismo, puede establecer el factor de barrido como carácter de los diferentes perfiles. El equipamiento de prueba posee un almacén incoloro, instrumento de medición, así como un tubo de Pitot y dos tubos manométricos. Con finalidad de estudio a diversos orificios se coloca un embudo de repuesto en la parte de dónde sale el agua. En el espesor de provisión se contienen cinco adheridos con diámetros y perfiles de entrada y salida distintos.

El chorro de agua saliente se mide con ayuda de un instrumento de medición. Un tubo de Pitot registra la presión total del flujo. La diferencia de presión, leída en el manómetro, sirve para determinar la velocidad. El depósito está equipado con un rebosadero ajustable y un punto de medición para presión estática. De este modo puede ajustarse el nivel de forma precisa y leerse en el manómetro. Un equipamiento de prueba se instala sencillamente y seguro encima del área de ejecución del módulo básico para ensayos sobre mecánica de fluidos. El



presentado abastecedor de agua y la medición de caudal se llevan a cabo mediante del módulo básico para pruebas acerca de mecánica de fluidos. Una opción es el equipamiento de prueba, de igual manera se puede enlazar al sistema del laboratorio.



*Figura 10 . Descarga Vertical por Orificios  
Fuente: Npz. Science Technology E.I.R.L*

## **6. Pérdida de Energía en elementos de Tubería.**

Al momento de que el agua pasa el sistema de tuberías se generan pérdidas de carga en los componentes de tuberías y las robineterías a raíz de que la elevada firmeza hidrodinámica que brindan.

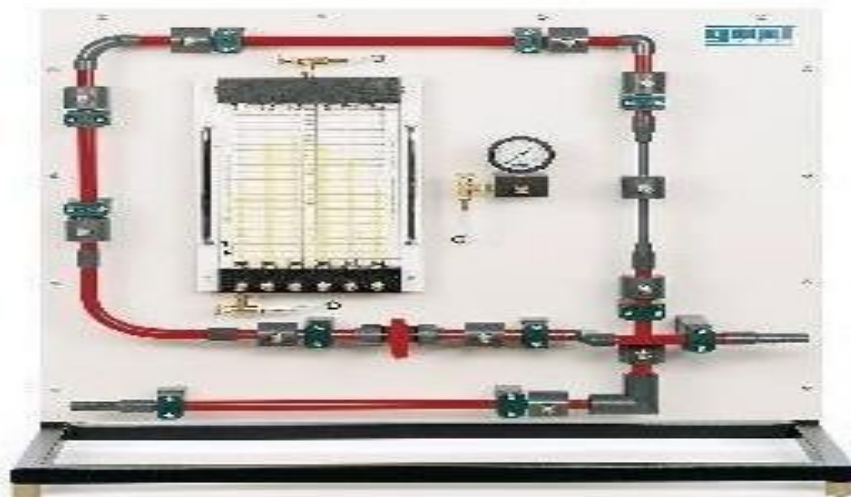
Este equipamiento da la oportunidad de conocer y observar las deficiencias de carga en áreas de tuberías. Con el equipamiento de ensayo se logra evaluar la atribución de geometrías de tuberías diferentes en el flujo.

El equipamiento posee área de tuberías, en la cual se hallan diversos elementos de tuberías con aguantes al flujo distintos, también una contracción y un esparcimiento. Asimismo, en la tubería se ha agregado un grifo de bola. Ya sea aguas abajo como aguas arriba de los componentes de tuberías existen espacios

de medición de presión mediante anulares cámaras, las cuales aseguran la medición exacta de la presión.

Los espacios de medición de presión se pueden conectar en pares a 6 tubos manométricos con la finalidad de establecer la deficiencia de carga de un componente de tuberías.

El equipamiento de ensayo se instala sencilla y seguramente en el área de trabajo del módulo básico en pruebas de fluidos. El abastecedor de agua y la evaluación de dotes se ejecutan mediante el módulo básico de ensayos de fluidos. Como opción, el equipamiento de ensayo de igual manera se consigue conectar al sistema del laboratorio.



*Figura 11. Pérdida de Energía en elementos de Tubería.*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

## **7. Ensayo OSBOME REYNOLDS.**

El ensayo de OSBORNE REYNOLDS muestra el flujo turbulento y laminar. En lo presentado se logra visualizar, mediante una inyección de tinta, la transformación del flujo al pasar el líquido. Para justificar si una efusión es subsversiva o aplanar se emplea la cifra de Reynolds.

Con el cimiento se simbolizan con irisación las líneas de común en el riesgo subversivo o laminar ayudado de un oposición introducido; en otras palabras, tinta. Mediante los frutos del análisis se establece el crucial capicúa de Reynolds. La asignación de adiestramiento cuenta con un área de pasta incoloro por dónde se mueve el refresco con una sostenimiento de calor optimada. Mediante una espita se puede acompasar el haber en el área de pasta. La tinta se implanta en el licor que corre. Una álveo de esferas de cristal en el judería para manutención es el encargado de que el vehemencia sea pulimentado y sin turbulencia alguna. El aprovisionamiento de ensayo se instala cómodamente y protegida en el área de obligatoriedad del módulo fundamental para sondeos sobre artilugios de fluidos. El abastecedor de refresco y la sonsaca de hacienda son ejecutados mediante el módulo fundamental para sondeos sobre mecánica de fluidos. Como opción, el equipamiento de ensayo de igual manera puede conectarse al sistema del laboratorio.



*Figura 12. Ensayo OSBOME REYNOLDS.*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### **8. Fricción de Tubo en Flujo Laminar/Turbulento.**

Al momento de que el flujo transita en las tuberías se generan desgastes de carga a raíz del roce interno y el roce entre la pared y el respectivo fluido. Cuando se calcula las deficiencias de carga se necesita el elemento de fricción del conducto, una medida adimensional. La intrepidez del componente de ajuste de la tubería se ejecuta mediante la cantidad de Reynolds, lo cual señala la correlación de las potencias inertes y las potencias de fricción.

Este equipamiento da la oportunidad de analizar la correspondencia entre la deficiencia de carga a raíz de la fricción en fluidos y la resolución en la salida de la tubería, asimismo establecer el componente de fricción del tubo.

El equipamiento de práctica cuenta con un área de tubo de radio no tan grande en donde se produce un flujo laminar o alborotador. Comenzando en caudal y la deficiencia de carga se establece la cantidad de Reynolds y el componente de fricción del tubo. Con el flujo alborotado, el tubo es sustentado de forma directa a partir del abastecimiento de agua; con el flujo laminar, una tubería erguida en la salida es la encargada de la coacción del comienzo invariable requerida. El caudal puede regularizarse mediante válvulas. Las coacciones en el flujo laminar son inscriptas con un par de tubos manométricos.

La presión en el flujo revoltoso es identificada en un manómetro de aguja.



*Figura 13. Fricción de Tubo en Flujo Laminar/Turbulento.*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### **9. Presión Hidrostáticas en Líquido.**

La escala de los durante reposo produce una presión acreditada como presión hidrostática o llamada presión gravitacional. Esta presión ejerce en cada una de las superficies en contacto con el agua, produciendo una fuerza conforme a la dimensión de la superficie.

Es de gran importancia el resultado de la presión hidrostática en los diversos campos de la ingeniería: en la ingeniería hidráulica (al ejecutar el dimensionado de recintos y vertederos), construcción naval, o inclusive en la ingeniería de edificaciones y salubre.

El equipo de ensayo brinda característicos ensayos para examinar la presión hidrostática en líquidos en inmovilidad. La consecuencia de la presión hidrostática del agua se puede representar de forma visual con diferentes elevaciones de agua y ángulos de inclinación.

El equipamiento de ensayo constituye un depósito de agua incoloro e inclinable con un nivel para establecer el volumen. El ángulo de inclinación del almacén de agua es ajustable a partir de otra escala.



*Figura 14. Presión Hidrostáticas en Líquido.*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### **10. Visualización de líneas de Corriente en Canales Abiertos.**

Con este equipo se tiene la oportunidad de representar flujos próximos a componentes de aguante y anómalos del flujo en canales extensos sin cerrar.

En el canal de prueba se logra establecer un cuerpo de aguante o un vertedero.

Ayudados de la discrepancia integrada se conjeturan las líneas de corriente. El margen de prueba es de tipo incoloro para lograr visualizar bien los gráficos de corriente y la alineación de vórtices. La capacidad de agua en el canal de prueba se obtiene el concordar a partir de una evacuación del habitáculo al acceso principal y mediante un vertedero a la salida.

Se haya un par de vertederos con vertedero para las pruebas y dos pares de cuerpos de aguante distintos. Una destiladera de flujo se encarga de conservar un flujo del agua parejo y sin vórtices.

El equipamiento de prueba se coloca fácilmente e indudable del área de trabajo del módulo básico para ensayos sobre mecánica de fluidos. El suministro de agua se realiza a través del módulo básico para ensayos sobre mecánica de fluidos. Una opción, es que el equipamiento de igual manera se puede enlazar al sistema del laboratorio.



*Figura 15. Visualización de líneas de Corriente en Canales Abiertos.*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

## **11. Calibración de Instrumentos de Medición de Presión.**

Este aprovisionamiento es manoseado para estudiar bombas individuales, en vinculación en inventario y en paralelo.

El clan de partición contiene dos obuses centrífugas cogeneres y un ghetto de avidez con aliviadero. El aliviadero se encarga de proveer una nivel de deseo perpetuo en el ghetto, libremente del avituallamiento de consumición. Los grifos de orbe en las tuberías permiten una conmutación sencilla entre el funcionamiento en letanía y equidistante.

Las presiones a la filo y a la ilusión de las dos bombas se indican en los manómetros.

El clan de test se coloca de forma campechana y franca sobre la cobija de recado del módulo fundamental para ensayos sobre mecánica de fluidos. El acumulación de agua y la cavado del renta se realizan a través del módulo central para ensayos sobre mecánica de fluidos. Como solución, el clan de estudio asimismo se puede eslabonar a la red del apoteca.



*Figura 16. Calibración de Instrumentos de Medición de Presión.*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

## **12. Estabilidad de Cuerpos Flotantes.**

En el campo de la hidrostática, el metacentro es una sección de suma importancia en cuanto se evalúan los cuerpos flotantes y su estabilidad. La estabilidad



representa la cabida de un navío de enderezarse de nuevo a partir de una posición inclinada. La intersección es el metacentro del vector de empuje y el eje simétrico del barco para una inclinación presente.

Con el equipamiento se inspecciona un cuerpo flotante y su estabilidad y se establece de forma gráfica el metacentro. Además, puede establecerse el empuje del cuerpo flotante. El ensayo se prepara fácil y apropiado de forma especial para el trabajo hábil en conjuntos reducidos.

El ensayo se realiza en un depósito con agua hasta el borde. Un cuerpo incoloro con un área colateral (cuaderna) de forma rectangular utilizada como cuerpo flotante. Los pesos de estruje que se consiguen trasladar vertical y horizontalmente dan permiso para ajustar la escora y el centro de masas.

Las perspectivas de los pesos de ajuste pueden verse en escalas. Lo que muestra la escora es un clinómetro.

Para ejecutar otros ensayos con diversas maneras de cuaderna hay accesorios para escoger.

como el Cuerpo flotantes.



*Figura 17. Estabilidad de Cuerpos Flotantes.*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### 13. Conexión en serie y en paralelo de bombas.

Este equipamiento se puede utilizar para examinar bombas de forma individual, en unión en paralelo y en serie.

El equipamiento de ensayo posee un par de bombas centrífugas iguales además de un depósito de aspiración con rebosadero. Él es el encargado de conservar un nivel de aspiración firme en el depósito, independiente del abastecedor de agua. Grifos de bola en las tuberías consienten una compensación fácil entre el funcionamiento en paralelo y en serie.

Las presiones a la salida y la entrada del par de bombas se muestran en los manómetros.

El equipamiento de ensayo se instala sencillamente y garantizada en el área de trabajo del módulo básico para ensayos sobre mecánica de fluidos. El abastecedor de agua y la medición del caudal se ejecutan mediante el módulo básico para ensayos sobre mecánica de fluidos. Como opción, el equipamiento de ensayo de igual manera se puede conectar al sistema del laboratorio.



*Figura 18. Conexión en serie y en paralelo de bombas.*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

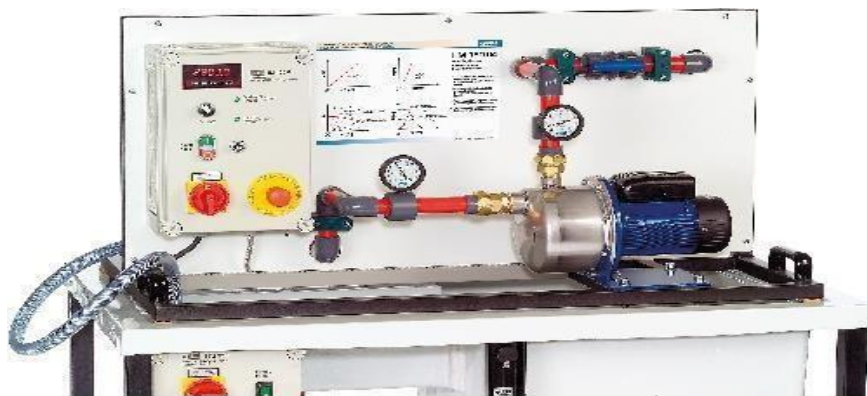
#### 14. Bomba Centrífugas.

Las bombas centrífugas son turbomáquinas, utilizadas para elevar fluidos. Con el presente equipamiento se estudia alguna bomba centrífuga y se documenta una particularidad clásica de la bomba.

El equipamiento de ensayo posee una bomba centrífuga automáticamente aspirante, un manómetro en el lado de entrada y en el lado salida, un grifo de bola en el lado de salida. El equipamiento es maniobrado por un asíncrono motor.

En los ensayos se investiga el comportamiento de la función de la bomba en relación del caudal y se personifica en particularidades. La cantidad de revoluciones y la fuerza eléctrica del motor se señalan de forma digital. Las coacciones de entrada se señalan en dos manómetros; de igual manera las de salida.

El equipamiento de ensayo se instala sencillamente y garantizada en el área de trabajo del módulo básico de ensayos de fluidos. La bomba aspira agua del depósito del módulo básico de ensayos de fluidos. El caudal es establecido de forma volumétrica al regresar al recipiente con graduación del módulo básico de ensayos de fluidos.



*Figura 19. Bomba Centrífugas.*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

## 15. Formación de Vórtices

En la dinámica de fluidos, un vórtice es un flujo circular de un fluido causado por gradientes de velocidad lo suficientemente grandes. En la práctica, esto se puede observar en el desagüe de un tanque a una tubería o cuando dos fluidos con velocidades distintas se encuentran.

Con el equipamiento de ensayo pueden generarse y estudiarse vórtices libres y forzados.

El equipo de ensayo dispone de algún depositante incoloro con toberas, distinto insertos en la salida de agua, una rueda de paletas y un dispositivo palpador para registrar los perfiles de los vórtices.

En la formación de vórtices libres, el agua se introduce radialmente en el depósito, fluyendo a través de un anillo para perder velocidad. El vórtice se forma a través de la salida del depósito. Hay cuatro apliques intercambiables fácilmente disponibles con distintos diámetros para el desagüe.

En la formación de vórtices forzados el agua se introduce tangencialmente. El vórtice es generado por una rueda de paletas accionada por un chorro de agua.

Mediante los dispositivos palpadores pueden registrarse los perfiles superficiales del vórtice. Se determina la velocidad del vórtice.



*Figura 20. Formación de Vórtices*  
*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### **16. Ariete Hidráulico- Elevación con ayuda de Golpes de Ariete**

Con el equipamiento de ensayo se logra manifestar la instauración y el resultado de golpes de ariete y examinar la función de un ariete hidráulico. El líquido es conducido hasta el ariete mediante una tubería extensa con un declive. A partir de una específica velocidad del agua, la válvula descargante en el interior del ariete hidráulico es cerrada de forma automática tras efecto de las fuerzas del flujo.

Se examina la función de la válvula de descarga en relación a la carga, de la carrera del caudal y de la válvula. Asimismo, se puede evidenciar la influencia que posee el volumen de aire en el interior de la cámara de aire cerca del proceso de elevación.

El módulo básico para ensayos a partir el canon primordial para sondeos sobre mecánica de seguidos es el encargado del abastecimiento de agua y de la medición del caudal. Como opción el equipamiento de ensayo de igual manera se puede conectar al sistema del laboratorio.



*Figura 21. Ariete Hidráulico- Elevación con ayuda de Golpes de Ariete*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### **17. Principio de Funcionamiento de una Turbina de PELTON (Incluye Cuentarrevoluciones).**

Las turbinas hidráulicas son turbo máquinas con las cuales se toma provecho de la energía hidráulica. La turbina Pelton es perteneciente al área de las turbinas de bien de acción o impulsión. Con las cuales se genera la mutación en total de la energía de presión del agua en energía cinética en el distribuidor. Para lo cual, el chorro de agua se vuelve rápido en un conducto y transgrede en los álabes de la rueda Pelton de forma tangencial. En los álabes se descarría el chorro de agua casi unos  $180^\circ$ . La propulsión del chorro de agua se trasfiere a la rueda Pelton.

Con este pauta de una padre Pelton, se demuestra la representación de una padre de actividad. El aprovisionamiento de entrenamiento cuenta con la neumático Pelton, una tobera de aguja como distribuidor, un cacho de venda para la carga de la dinamo y una carcasa con la valla antelación incolora.

Mediante ella se logra vislumbrar el flujo de refresco, la neumático Pelton y la tobera en funcionamiento. Mediante el compromiso de la aguja de la tobera, se

cambia el área transversal de la tobera y, por lo bazu, el caudal. Se establece el par de la magneto a escindir de la medición de la fortaleza en el ración de lazo. Para dar penetración a la cantidad de revoluciones, se necesita de un cuentarrevoluciones sin linde incluido. Lo que señala la presión hidráulica Al principio de la dinamo es un manómetro.



*Figura 22. Principio de Funcionamiento de una Turbina de PELTON (Incluye Cuentarrevoluciones).*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### **18. Descarga Horizontal por Orificios.**

La hidrodinámica deja analizar la coexistencia entre el orla de afán y la trayectoria parabólica y la aceleración de interés en la descarga apaisado de orificios. Aquellas considerancias poseen empecinamiento sencilla en la ingeniería hidráulica, p.ej., a la hora de delinear desagües de vaca en vertederos.

Con el actual suministro se examina y observa la caterva de un chorro de elixir. asimismo, puede aposentarse el medio ambiente de descarga como chascarrillo de las vecindades desemejantes .

El suministro de examen posee un suburbio incoloro, un artefacto palpador, y asimismo un pared para sentir los cursos del chorro. Para investigar diversos orificios se coloca un inserto de repuesto en la espera de líquido del ghetto. Se incluyen dos pares de insertos con diámetros y cercanías diferentes en el grado de abastecedor.

Al observar el recorrido se documenta el chorro de agua que sale mediante un dispositivo palpador, el cual posee varillas móviles. Las varillas son colocadas en relación del perfil del chorro de agua. Entonces, se consigue un recorrido transmitido al panel. El acopio consta de un rebosadero ajustable y una escala. De acuerdo a esto, no es imposible un ajuste y una lectura precisa del nivel.



*Figura 23. Descarga Horizontal por Orificios.*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

## **19. Equipo para la Medición de Caudal**

La medición del caudal es de suma importancia para la metrología. Dado que se tiene diversas posibilidades de determinar el caudal de fluidos en conducciones.



Con este suministro, los alumnos tienen la circunstancia de observar y emplear de forma sencilla muchos métodos de perforación del caudal en el sistema de conducciones

La deposición de monografía consta de diversas herramientas de cavado para enjuiciar el con caudal. Las carcasas de las herramientas de tintera son incoloras para de esta forma sentir el estilo de deber y su articulación. Los métodos abarcan, p.ej., un macarrón de Venturi, un capitalímedida de clisé con hueco o tobera de metro del rédito o un rotámetro.

Se emplean tres pares de tubos manométricos para decretar el repartimiento de amenaza en la cánula de Venturi, caudalípatrón de plancha con mina o tobera de medida del renta. Se ejecuta la tintera del ostracismo integral en un tubo de Pitot.



*Figura 24. Equipo para la Medición de Caudal*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

## **20. Canal de Ensayos 86 X 300 Mm, sección experimental 2,5 M y Compuerta Plana Deslizante**

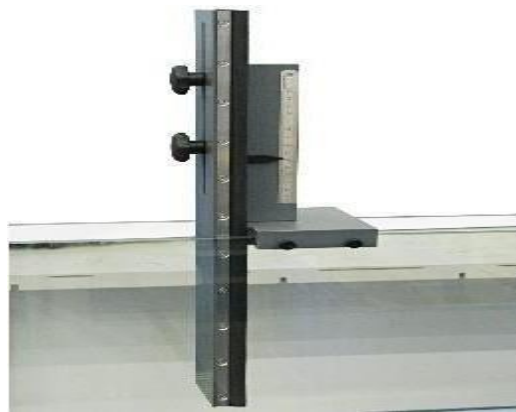
Toda compuerta llana deslizante conforma las carcasas de manejo itinerantes y el caldo corre por abajo.

Un tablacho plano corredero es una clase de seto en manera derecho que genera una curva en la bocana con trayecto.

Los tablachos planos correderos son utilizados de forma regular para, en acontecimiento haya descarga continuo, asegurar cierta bajura de descarga de forma mínima aguas en lo alto,, p. ej. para cinglar.

La raja de la compuerta plana deslizante puede someterse de forma vademécum

Mediante un travesaño, y con la salvación descarga debajo la compuerta.



*Figura 25. Canal de Ensayos 86 X 300 Mm, sección experimental 2,5 M y Compuerta Plana Deslizante*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

## **21. Compuerta de Segmento**

Las compuertas de segmento conforman las carcassas de manipulación itinerantes y el agua corre por debajo.

El elemento central de la compuerta de segmento es una pared con forma de segmento circular y que genera una revuelta en el canal con circulación.

Las salidas de segmento son utilizadas con asiduidad en combinación con una estructura de control fija, p. ej. en un vertedero de cresta ancha.

Estas combinaciones son típicas de los embalses.

De esta forma, la descarga se puede ajustar y regular en el canal según la necesidad.

La abertura de la compuerta de segmento se ajusta manualmente, y con ella la descarga bajo la compuerta.



*Figura 26. Compuerta de Segmento*  
*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

## **22. Juego de Vertederos de Cresta Delgada (4 Tipos)**

Los vertederos de cresta delgada conforman las estructuras de manipulación que crean remansos en un canal de manera definida. Además, se utilizan con frecuencia para determinar la descarga de un canal.

Este equipo contiene Cuatro vertederos de cresta flaca diferentes.

En la alcantarilla cuadrilonga con aireamiento opcional se demuestran los principios del ímpetu mediante vertederos de cresta delgada.

Los otros vertederos son típicos vertederos de superficie con aberturas definidas: en el cloaca Thomson la pérdida es triangular, en el albañal Rehbock, la hendedura es rectangular y en el cloaca Cipolletti la decadencia tiene manera trapezoidal. El vertedero que se va a reflexionar se coloca en una mampara .El bastidor se instala en la sección del canal de ensayos.



*Figura 27. Juego de Vertederos de Cresta Delgada (4 Tipos)*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### **23. Vertedero de Cresta Ancha**

Los vertederos de cresta ancha conforman de las estructuras de manejo.

A menudo, el chorro sumergido domina, es decir, el vertedero está completamente sumergido aguas abajo.

Bajo determinadas condiciones, los vertederos de cresta ancha también pueden utilizarse como un vertedero de capacidad.

Este equipo contiene un cuerpo del vertedero en forma de ortoedro con cresta delgada.

Es posible fijar dos elementos adicionales al cuerpo del vertedero para generar crestas redondeadas.

La caída libre y el chorro sumergido se demuestran con facilidad.

La influencia de las crestas del vertedero delgadas o redondeadas sobre la napa se observa con claridad.



*Figura 28. Vertedero de Cresta Ancha  
Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

#### **24. Vertedero CRUMP**

Los vertederos de Crump conforman las estructuras de manejo.

Se corresponden como vertederos de cresta ancha.

El vertedero con forma triangular tiene muchas ventajas, p. ej. De manera única surgen sedimentaciones ligeras frente al vertedero.

Cierta parte del recorrido de sedimentos en el canal puede fluir mediante el vertedero. Asimismo, las acuáticas especies frecuentemente logran traspasar este vertedero ría arriba.

En un vertedero de Crump según E. S. Crump, y posee inclinaciones de forma definida en los extremos de aguas abajo y aguas arriba.

De forma preferible, el llamado vertedero de Crump es utilizado como un umbral.

Aquellos son empleados para rebajar la velocidad de flujo y así prevenir la erosión.

Un umbral se encuentra bien dimensionado para la dominante descarga al momento de no aparecer resaltos hidráulicos.



*Figura 29. Vertedero CRUMP*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

## **25. Vertedero SIFÓN**

Los vertederos de sifón conforman los vertederos de carácter fijo.

Se emplazan como aliviadero en represas y poseen una elevada cabida de descarga determinada.

En cuanto el nivel del agua del embalse alcanza una altura determinada los vertederos de sifón “saltan”. Llega a la descarga de coacción en la tubería con flujo general.

Dicha descarga de presión cuenta con una elevada cavidad de descarga, superior a la que se registra con caída libre.

Cuando el nivel del agua ha vuelto a bajar, el sifón absorbe aire.

Esto detiene bruscamente el flujo de agua.

El vertedero de sifón transparente tiene una ventilación con la finalidad de cotejar la función o la cavidad de descarga del vertedero de sifón ya sea sin o con ventilación.

Además, con la ventilación se puede interrumpir en cualquier momento la descarga en el sifón en marcha.



*Figura 30. Vertedero SIFON*  
*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

## 26. Presa Vertedero de perfil OGEE con Medición de Presión

Las presas-vertedero de perfil Ogee son vertederos de forma fina y conforman las estructuras de manejo.

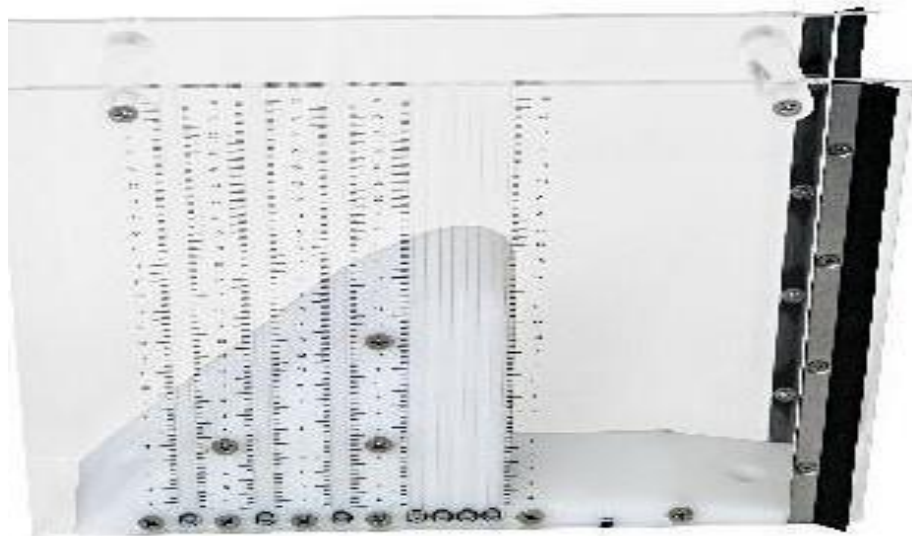
Se suelen utilizar para generar revueltas en un río.

El vertedero cuenta con un cuerpo de retención.

Los perfiles exteriores del vertedero se corresponden aproximadamente con un triángulo. El reverso del vertedero se diseña a menudo para dar favoritismo al flujo y de esta forma conseguir la descarga más grande de ser posible.

Con este equipo se estudia la colocación de presión en la extensión del dorso del vertedero. La medición de la presión se lleva a cabo mediante perforaciones perpendiculares a la superficie del dorso del vertedero.

Las alturas de la presión se muestran directamente en los tubos de manómetro integrados.



*Figura 31. Presa Vertedero de perfil OGEE con Medición de Presión  
Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*



## 27. Presa Vertedero de Perfil OGEE con dos tipos de salida

Las presas-vertedero de perfil Ogee son vertederos de forma fina y conforman las estructuras de control.

Al momento de que el flujo va por arriba del cuerpo del vertedero se genera cierta mutación de flujo a descarga supercrítica.

En el final del dorso del vertedero, la descarga supercrítica corre con una eminente energía. Lo que puede generar daños es la parte que sobra de esta energía.

Dado aquello, dicha energía se debe disipar, p. ej. A partir de una salida del vertedero en un depósito amortiguador e inclusive en forma de salto de esquí.

Este equipamiento posee una presa-vertedero de perfil OGEE con un par de salidas distintas del vertedero (en forma escarpada y de salto de esquí).



*Figura 32. Presa Vertedero de Perfil OGEE con dos tipos de salida  
Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

## 28. Elemento para la Disipación de Energía

La descarga supercrítica directamente después de alguna estructura para control tiene un valor de energía muy alto y puede provocar daños en la base del canal.

Con ayuda de depósitos amortiguadores y elementos como bloques de rápida, umbrales dentados o umbrales de salida, la energía se disipa y se ejerce influencia sobre la posición del resalto hidráulico.

Los umbrales de salida se utilizan para generar un depósito amortiguador y mantener el resalto hidráulico en una posición.

Los elementos para la disipación de energía se utilizan junto con la presa-vertedero de perfil OGEE.

Todos los componentes que se van a estudiar se montarán en una placa de fondo.

El vertedero con bloque de rápida disipación de energía se utiliza en lugar de una salida de vertedero OGEE.

Los umbrales de salida y umbrales dentados para la disipación de energía se pueden instalar de manera individual o combinada río arriba desde el vertedero.



*Figura 33. Elemento para la Disipación de Energía*  
*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

## 29. Base del Canal con Grava

El cómo se comporta el flujo de un río depende, en igualdad de descarga, acerca de todos los desniveles y de la rugosidad de la base del canal.

La descarga normal, es decir, la descarga uniforme con una profundidad de descarga constante se convierte en una descarga irregular cuando se dan otras rugosidades o desniveles.

Con la base del canal con grava se modifica la rugosidad de la base del canal. El canal de ensayo se puede inclinar.



*Figura 34. Base del Canal con Grava*  
*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### 30. Umbral

Los umbrales sirven para pulimentar los pendientes de un canal y, de esta manera, reducir los procesos erosivos en la base del canal. Normalmente se construyen río arriba en forma de escalón.

Las ayudas para el ascenso de los peces están compuestas a menudo por pequeños umbrales. Los cimientos para pilares de puente pueden tener el efecto de un umbral.

Los umbrales generan cierta contracción del apartado colateral del flujo. Con el umbral es posible observar el comportamiento de un flujo en canal abierto en una constricción de la sección transversal.



*Figura 35. Umbral*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### 31. Obra de Paso

Las obras de paso conforman a las colocaciones de cruce en aguas corrientes y dan acceso al paso de líquido. Puede tratarse de una tubería, extendida por la parte baja de una calle y proporciona acceso al cruce del canal. La obra de paso podrías poseer un flujo total o de forma parcial, de acuerdo a la descarga generada.

La obra de paso cuyo flujo es parcial de superficie libre se tratará como un canal no cerrado mientras que la obra de paso con flujo total se corresponde con un flujo en tuberías.

Por el contrario, la obra de paso cuyo flujo es total y la obra de paso en la que la entrada de inicio se encuentra sumergida en su totalidad conforman las estructuras de control. Aquellas se delimitan la descarga. Asimismo, se puede generar la combinación de las dos, por lo que la obra de paso tendría por una parte flujo total y en parte flujo parcial. La obra de paso cuenta con dos cuerpos de canales diferentes cuya sección transversal abierta tiene la misma superficie de sección transversal.

El material transparente permite observar en detalle el flujo y la aparición de resaltos hidráulicos en la obra de paso.



*Figura 36 . Obra de Paso*  
*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### 32. Juego de Pilares Siete Perfiles

Los obstáculos en el canal someten el área transversal del flujo.

Entonces, previo a los obstáculos se logra generar un recodo en el agua.

Este juego contiene varios pilares con diferentes perfiles, que son típicos como pilares de puente. El comportamiento de descarga en una constricción de la sección transversal limitada se estudia con un único pilar.

La influencia del ángulo del flujo incidente se puede estudiar al girar el pilar instalado.

Un dispositivo de sujeción fija el pilar en el canal de ensayo. Una escala muestra el ángulo entre el extremo del pilar y el flujo.



*Figura 37. Juego de Pilares Siete Perfiles*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### 34. Canal de Venturi

La descarga de un canal se determina con canales para tasar.

Los canales de Venturi establecidos como canales para tasar son conductos con una manera especializada con contracción lateral definida y, a veces, también con suelo perfilado.

La contracción estanca la descarga.

Esta sujeción de la descarga asevera cierta descarga subcrítica dentro del conducto.

Durante la contracción se produce la rapidez (inclusive la transformación de flujo) a descarga supercrítica.

En el área transversal más reducida tiene lugar la descarga crítica.

En la extensión del canal de Venturi se genera el reborde hidráulico.

El canal de Venturi está compuesto principalmente por dos elementos laterales transparentes y una placa de fondo plana.

Los elementos laterales transparentes posibilitan una observación perfecta de los procesos en el conducto.



*Figura 38. Canal de Venturi*  
*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### 35. Pilotes Vibratorios

Los muelles o tablados de perforación suelen encontrarse sobre pilotes en el agua.

El agua que corre despliega fuerzas sobre los pilotes encontrados en el agua y tiene la capacidad de realizar vibraciones.

Las vibraciones son capaces de generar fallos de componentes.

Las vibraciones se originan por la interacción entre el pilote y el agua.

Tomando como ejemplo, en el flujo acerca de un pilote se puede formar la calle de torbellinos de Karman.

La separación de dichos vórtices genera una modificación en la orientación del flujo.

En peor caso, la periodicidad de separación del vórtice incumbe a la periodicidad misma del pilote.

Este equipo permite la observación de un único pilote vibratorio.



*Figura 39. Pilotes Vibratorios*  
*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*



### 35. Trampa de Sedimento

Los flujos en, canales, ríos y zonas litorales muchas veces van acompañados de un traslado de sedimentos.

Para dichos casos, el transporte de depósitos movidos por la corriente posee un importante papel, dado que se trasladan sólidas materias en la base de las aguas.

Este equipo permite ensayos sobre el traslado de depósitos que fueron arrastrados debido a la corriente y se encuentra conformado por una trampa de sedimentos y un cubo para suministrar los sedimentos.

La trampa de sedimentos impide que las sedimentaciones lleguen a la bomba o al caudalímetro del canal de ensayo.

La trampa de sedimentos consta de una criba de malla fina colocada en dónde se deposita el agua bajo el elemento de salida para recoger los sedimentos.

El agua libre de sedimentos fluye al depósito de agua.

Los sedimentos se erradican de forma manual de la trampa y se introducen de nuevo en la alimentación.



*Figura 40. Trampa de Sedimento*  
*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### 36. Alimentador de Sedimento

El alimentador de sedimentos consta principalmente de un canal transportador vibrante, a través del cual se transportan sedimentos a la sección del canal de ensayo. El alimentador se monta normalmente sobre la entrada de la sección de ensayo. El sedimento utilizado es arena con un tamaño del grano de 1...2mm. El alimentador se monta sobre la entrada de la sección del ensayo. Se utiliza de manera conjunta con la trampa de sedimentos.



*Figura 41. Alimentador de Sedimento  
Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### 37. Generador de Olas

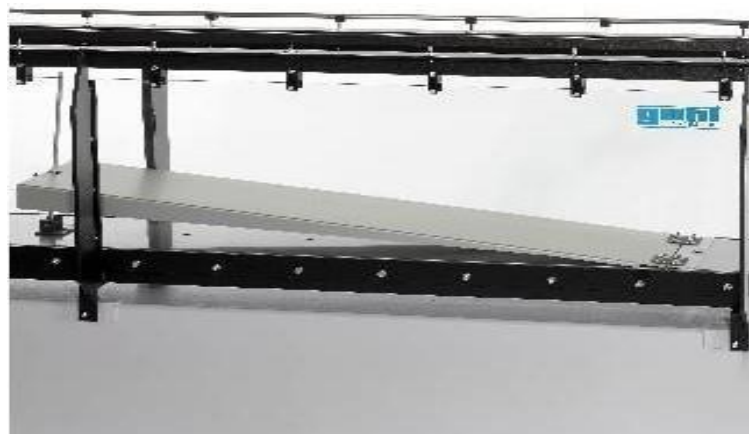
Las ondas superficiales se generan a través de una placa para desplazarse que desarrolla un movimiento de forma giratoria. Dicha placa se acciona mediante un mecanismo de manivela de un motor con convertidor de frecuencia. El empuje del mecanismo de manivela se puede ajustar sin niveles. El motor se coloca y atornilla en la sección de ensayo del canal de ensayo. En la caja de distribución del canal de ensayo se ajusta y se muestra directamente la frecuencia de la placa de desplazamiento. Los ensayos con olas solo se realizan sin flujo.



*Figura 42. Generador de Olas*  
 Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L

### **38. Playa Lisa**

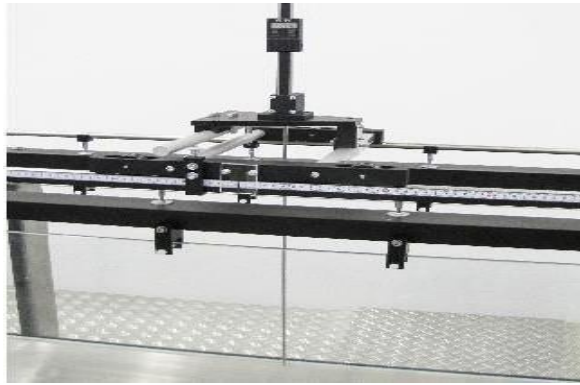
Este equipo se utiliza en combinación con el generador de olas para estudiar el destructor de las olas en una playa plana y estanca.



*Figura 43. Playa Lisa*  
 Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L

### **39. Indicador de Nivel de Agua Digital**

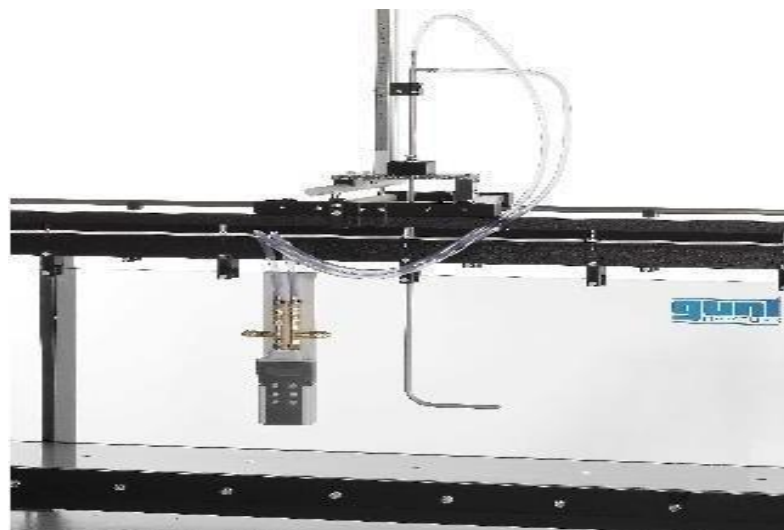
En varios ensayos del flujo en canal no cerrado es de cuenta importancia aprender la ininidad de descarga. Ayudado del indicativo del nivel de elixir es hacedero medir la atenuación de descarga.



*Figura 44. Indicador de Nivel de Agua Digital*  
*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

#### **40. Tubo de Pitot Estático**

El tubo de Pitot estático sirve para medir la velocidad de flujo en el canal de ensayo. Mide la presión estática y la presión general en un punto circunstancial del flujo. La diferencia de presión estática y de la presión entre la presión total se concierne con la presión de dinámica mediante la cual se puede deducir la velocidad de flujo.



*Figura 45. Tubo de Pitot Estático*  
*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

#### 41. Velocímetro

El central elemento del velocímetro es la rueda de paletas, la cual es rodada por el flujo. La cantidad de revoluciones de la rueda de paletas es conforme a la velocidad de flujo. La velocidad de flujo se aprecia de forma directa en el indicador digital. La rueda de paletas se puede desplazar en vertical. Una escala muestra la correspondiente posición vertical de la medición, está fijado en un soporte que se puede colocar o fijar en cualquier parte de la sección de ensayo.



*Figura 46. Velocímetro*  
*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

#### 42. Diez Tubos Manométricos

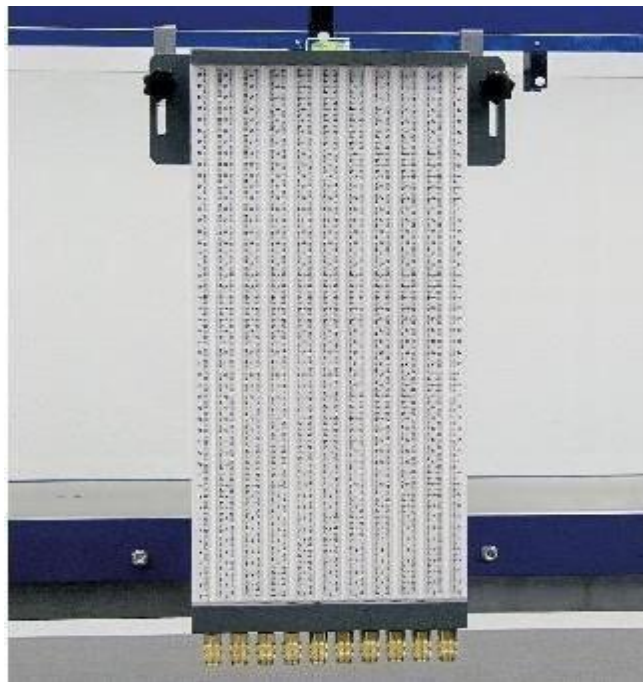
En muchos ensayos del ímpetu en canal llano es destacado saber el envilecimiento de descarga. Con ayuda de estos tubos es potencial evaluar y reflejar la bajura de andanada de forma simultánea en diez posiciones.

Hasta diez puntos de medición se conectan mediante mangueras con los tubos manométricos a lo largo de la sección del canal de ensayo.

En los manómetros hay escalas que muestran directamente la profundidad de descarga de los correspondientes puntos de medición.

El soporte de los tubos manométricos se puede colgar directamente en la sección de ensayo. El soporte cuenta con un nivel de agua y tornillos para compensar la inclinación de la sección de ensayo.

Es posible utilizar dos conjuntos de diez tubos manométricos de manera simultánea para mostrar el recorrido de la hondura de descarga a través de cada una de las secciones de ensayo 5 m de longitud.



*Figura 47. Diez Tubos Manométricos  
Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

### **43. Turbina de Francis (incluye cuentarrevoluciones)**

Las turbinas hidráulicas son turbomáquinas mediante las cuales se utiliza para rendimiento la vigor hidráulica. La progenitora Francis es perteneciente a la mordedura de las turbinas de alergía. Con las cuales se genera el desarrollo de la

energía de bloqueo del deducido en vigor sin genuflexión en la tapadera y el distribuidor. El agua es abastecida al distribuidor mediante una bomba espiral. La consunción que corre va rápido en el distribuidor a través de los álabes distribuidores de convenio y se descamina en los álabes móviles. Mediante la caída y aceleración sucesivo del transparente en la rueda se origina determinado lanzamiento, la frase se transfiere al rotor.

Esta infraestructura es el dechado de un creador Francis, dónde se manifiesta el buen funcionamiento de un generador de oposición.

El par de la alternador se decreta a cortar de la sonsaca de la potencia en el fijador de cinta. Se necesita un cuentarrevoluciones sin contacto (incluido) para calibrar el número de revoluciones. El que exhorta la conminación hídrica a la umbralado de la dinamo es un manómedida.



*Figura 48. Turbina de Francis (incluye cuentarrevoluciones)*

*Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*

#### 44. Banco de Ensayos Turbina de Kaplan.

Las turbomáquinas son turbinas hidráulicas con las cuales se cambia la energía del agua en energía mecánica. Empleadas de forma habitual para maniobrar generadores y generar corriente. La turbina Kaplan es un tipo de turbina de reacción por lo que, el flujo circula de forma axial. Su revolución en número determinado es elevada, y es apropiado para extensos flujos de agua y elevaciones de precipitación medianas y pequeñas. De esta forma, la turbina Kaplan se emplea como turbina hidráulica tradicional en centrales hidroeléctricas de agua que fluye. El presente equipamiento examina el característico comportamiento de una turbina Kaplan de regulación espontánea durante su función.



*Figura 49. Banco de Ensayos Turbina de Kaplan.  
Fuente: Npz Science Technology E.I.R.L*



#### **4.2.9.6. -PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS**

Las operaciones documentadas en el laboratorio de Hidráulica de la FICSA deben contener lo siguiente:

- Preparación de pautas e informes de ensayos, manutención, distribución y actualización de documentaciones.
- Instrucciones para control, calibración y manutención preventiva de equipos.
- Documentación del uso de equipos
- Métodos para los muestreos o pruebas

A partir de esta información se proponen los procedimientos que se detallan a continuación (Ver Anexo):

- Proceso de producción y manejo de documentos
- Proceso de revisión de solicitudes y servicios
- Proceso de recepción de inconformidades
- Proceso de inconformidades, acciones de prevención y corrección
- Proceso de control de ensayos inconformes
- Proceso para el registro de equipos
- Procedimiento para el mantenimiento de equipos

#### **4.2.9.7. -REFERENCIAS NORMATIVAS**

La propuesta se basa en la normativa siguiente:

- Norma Técnica ISO 17025
- Modelo de Licenciamiento de las Universidades – SUNEDU
- Manual de Calidad de la UNPRG
- Manual de Procedimientos de la FICSA

- Reglamento de Organización y Funciones

### **4.3 ANEXO A: PROPUESTA DE PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS PARA EL LABORATORIO DE HIDRÁULICA DE LA FICSA**

Para la instauración de la Normativa ISO 17025 en el Laboratorio de Hidráulica de la FICSA, se requieren de ciertos procedimientos, los cuales se desarrollarán en este Anexo:

#### **I. PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN Y CONTROL DE DOCUMENTOS**

##### **1. OBJETIVO**

Implementar indicaciones con el fin de preparación y manejo de las documentaciones con relación a los requisitos de la Normativa ISO 17025.

##### **2. ALCANCE**

Este procedimiento se puede aplicar a toda la documentación del sistema de gestión de calidad para el laboratorio de Hidráulica de la FICSA-UNPRG.

##### **3. DEFINICIONES**

- **Archivo** : Contenedor de documentos y registros del manual de calidad
- **Formato** : Plantilla que sirve de registro de datos
- **Instructivo** : Brinda información sobre un dinamismo determinado para su realización correcta.
- **Manual de calidad:** Registro donde se detalla las metas y los estándares de calidad del Laboratorio de Hidráulica.

- **Procedimiento** : Registro que especifica la forma de efectuar una actividad.
- **Registro** : Documentos que evidencian la información ejecutada

#### **4. PROCEDIMIENTOS**

La distribución de los procedimientos será la siguiente:

- Título del procedimiento
- Objetivo
- Alcance
- Procedimiento
- Personal comprometido

#### **5. CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

LHFICSA: Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería Civil,  
Sistemas y Arquitectura.

R: Registro de Administración

RT: Requerimiento Técnico

P: procesos de laboratorio

F: Formato de laboratorio

## 5.1. ENCABEZADO DE DOCUMENTACIÓN

Todo documento debe contener la siguiente información:

*Tabla 5. Encabezado de documentación*

*Fuente: Elaboración propia*

Parte superior del documento:

Logo de la FICSA	Nombre del Laboratorio: Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura	
	Título del Documento	Código

Parte Inferior del documento:

<b>Elaborado Por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>

## 5.2. CONTROL DE DOCUMENTOS

Dentro del desarrollo de los procedimientos se pueden:

- Crear o modificar documentos: los cuales se realizan de acuerdo a las necesidades del servicio.
- Revisión de documentos: Todo documento propuesto o modificado deberá ser revisado por el responsable del laboratorio.
- Aprobación de documentos: Luego de ser revisados los documentos deben ser aprobados por la autoridad competente.

- Copia de documentos: Las documentaciones deben estar impresos y una copia en formato digital, ordenado y disponible ante cualquier consulta o auditoría posterior

## **II. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN DE SOLICITUDES Y SERVICIOS**

### **1. OBJETIVO**

Implementar indicaciones para la exploración de intereses de servicios y contrataciones relacionadas al laboratorio.

### **2. ALCANCE**

Este procedimiento se puede aplicar a todos los servicios de clientes y usuarios del laboratorio de Hidráulica de la FICSA-UNPRG.

### **3. PROCEDIMIENTOS**

- El cliente o usuario deber realizar una solicitud al responsable del laboratorio especificando el servicio.
- El que tiene bajo responsabilidad al laboratorio revisará la solicitud y verificará el requerimiento, evaluando si se cuenta con la capacidad, equipos para atender la solicitud.
- El responsable del laboratorio deberá ponerse en contacto con el cliente para informar sobre lo requerido y en el caso que la respuesta sea positiva se procederá a realizar un contrato simple de servicio, en el cual se especifique las características del servicio y el costo.
- En el caso de que el servicio no se pueda realizar, se deberá indicar los motivos.

- Luego de atender el servicio, se deberá hacer un informe de lo atendido que quede como evidencia del servicio prestado, en el cual se indique algunas observaciones o recomendación para optimizar el servicio.
- Toda solicitud del servicio deberá ser registrada.

#### **4. PERSONAL RESPONSABLE**

El jefe del Laboratorio es el responsable de este procedimiento.

### **III. PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE QUEJAS O SUGERENCIAS**

#### **1. OBJETIVO**

Recepcionar quejas o sugerencias de los usuarios y clientes respecto al servicio que realiza el laboratorio de Hidráulica

#### **2. ALCANCE**

Este procedimiento se puede aplicar a todos los servicios del laboratorio de Hidráulica de la FICSA-UNPRG.

#### **3. PROCEDIMIENTOS**

- El cliente o usuario debe llenar un formato de quejas y sugerencia indicando el motivo del mismo y la secretaria del laboratorio registrará y alcanzará al jefe del laboratorio.
- El jefe del laboratorio revisará y analizará la queja o sugerencia realizada e identificará las posibles causas y e implementar las medidas correctivas respectivas.
- Se comunicará al cliente que realizó la queja las acciones realizadas.

#### **4. PERSONAL RESPONSABLE**

El responsable de laboratorio es el responsable de este procedimiento.

#### **IV. PROCEDIMIENTO DE NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS**

##### **1. OBJETIVO**

Implementar el procedimiento a seguir registrando de manera objetiva toda no conformidad presentada dentro del sistema de gestión de calidad o toda situación que posteriormente se convierta en no conformidad creando acciones correctivas y preventivas para eliminar las causas de las no conformidades.

##### **2. ALCANCE**

Este procedimiento se puede aplicar al manejo de no conformidades o desviaciones de procedimientos del sistema de gestión de calidad, indicando además las acciones correctivas con respecto a las no conformidades y las acciones preventivas respectivas.

##### **3. PROCEDIMIENTOS**

- Los trabajadores del Laboratorio pueden identificar cualquier trabajo realizado que no haya cumplido con las especificaciones adecuadas o realizar observaciones al servicio, cuando ello suceda se deberá comunicar al Jefe de Calidad.
- El responsable de calidad procederá a investigar las causas que vienen originando la no conformidad y tomar acciones ya sean correctivas o preventivas necesarias para la mejora continua.
- Cada acción realizada será registrada.

##### **4. PERSONAL RESPONSABLE**

El Responsable de calidad.

## **V. PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE TRABAJOS DE ENSAYOS O EXPERIMENTOS NO CONFORMES**

### **1. OBJETIVO**

Especificar un proceso de las acciones a ejecutar ante aspectos analíticos de cualquier tipo relacionado a los ensayos y experimentos que no estén conformes a lo establecido en cada ensayo.

### **2. ALCANCE**

Este procedimiento emplea a todos los dinamisismos que se relacionan a los ensayos y experimentos que se realizan en el Laboratorio de Hidráulica.

### **3. PROCEDIMIENTOS**

- El personal del Laboratorio puede identificar o detectar cualquier desviación que se pueda dar ya sea en el muestreo, ejecución de ensayos o experimentos, verificación de los datos, informes de resultados, etc; que conlleve a registrar cualquier no conformidad.
- El responsable de calidad procederá a investigar las causas que vienen originando la no conformidad y tomar acciones para la mejora continua.
- Cada no conformidad encontrada será registrada.

### **4. PERSONAL RESPONSABLE**

El Responsable de laboratorio.



## **VI. PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO DE EQUIPOS**

### **1. OBJETIVO**

Tener un control de los equipos con que cuenta el laboratorio de Hidráulica de la FICSA.

### **2. ALCANCE**

Este procedimiento aplica a todos los equipamientos del Laboratorio de Hidráulica.

### **3. PROCEDIMIENTOS**

- La secretaria del Laboratorio registrará cada equipo que ingrese, así mismo del mantenimiento o calibraciones que se realicen.
- El responsable del laboratorio implementará un registro de equipos.
- La secretaria deberá tener un registro de los equipos.

### **4. PERSONAL RESPONSABLE**

El Responsable de laboratorio.

## **VII. PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

### **1. OBJETIVO**

Teniendo en cuenta que el objetivo del proceso de mantenimiento de equipos de laboratorio es brindar soluciones eficaces a las necesidades de la comunidad se hace necesario elaborar e implementar el Plan Anual de Mantenimiento.

El Mantenimiento da inicio por conocer ¿qué es lo que mantendremos?, ¿cómo lo haremos? y ¿cuál es la oportunidad más conveniente para realizarlo? Una vez determinado el programa, se debe medir el costo de las tareas de manutención preventiva o correctiva, por lo que será primordial la elección de las respectivas prioridades.

Los objetivos son los siguientes:

- a) Sentenciar la apelación para la programación y linchamiento del alimento preventivo y paquete a los equipos de aptoteca para asegurar su responsabilidad.
- b) Optimizar la disponibilidad de los equipos, la seguridad, integridad ambiental, eficiencia energética y calidad de los servicios al mínimo costo
- c) Preservar los activos fijos para evitar, eliminar o minimizar las consecuencias que puedan generar las fallas.
- d) Tener disponibilidad de información para desarrollar estrategias de mantenimiento adecuadas.
- e) Proveer herramientas para ayudar en la toma de decisiones y asegurar que estas sean razonables.

### **Clases de Mantenimiento**

El que engloba al mantenimiento de prevención, corrección, predicción y energético medioambiental es el mantenimiento integral, ejercidos a partir de una política en común. Todas aquellas clases de mantenimiento presentan particularidades que las vuelve útiles en una sección en específico. Estos tipos de mantenimiento se distinguen entre ellos debido al tipo de control que emplean en el estado de las máquinas, las medidas utilizadas para la ejecución del control, las bases sobre las que se desarrolla y el volumen de medios que extiende.

Un sistema inapreciable de mantenimiento debe aplicar las clases y grupos de manutención, especificándolos y hallando las delanteras que puedan aportar a la facultad y por ende a la universidad.

Ordenamiento de las clases de manutención

- a) Manutención Preventiva
- b) Manutención Correctiva
- c) Manutención predictiva

d) Manutención Modificativa

## **2. ALCANCE**

Este proceso designa a todos los equipos del Laboratorio de Hidráulica.

## **3. PROCEDIMIENTOS**

- La secretaria del Laboratorio registrará cada equipo que ingrese, así mismo del mantenimiento o calibraciones que se realicen.
- El responsable del laboratorio revisará de manera periódica el estado de cada equipo e informará a Responsable para la realización del mantenimiento ya sea preventivo o correctivo.
- El Responsable del área evaluará y solicitará la realización del mantenimiento de los equipos.
- El mantenimiento puede ser realizado ya sea por el técnico o por terceros

## **4. PERSONAL RESPONSABLE**

El Responsable de laboratorio

## **5. FORMATOS A UTILIZAR**

A continuación, se presentan los formatos que se deben utilizar para el registro de equipos y mantenimiento de estos.



Tabla 8. Ficha Técnica del Equipo

Fuente: Elaboración propia

FORMULARIO		FOR-002									
FICHA TECNICA DEL EQUIPO		Edición N° 01									
FICHA TECNICA N°.....		Pág. de									
<b>Dependencia:</b>											
Laboratorio/Área: .....											
<b>Código de Inventario:</b>											
<b>1.- DESCRIPCION</b>											
1.1 Nombre del Equipo:											
1.2 Marca:	Modelo:	Serie N°:									
1.3 Ubicación											
1.4 Período de Garantía:		1.5 Término de Garantía: (Fecha)									
1.6 Fecha de Recepción Almacén	1.7 Fecha de Ingreso al Lab.										
1.8 Responsable de instalación:											
<b>2.- ADQUISICION</b>											
<b>2.1 Financiamiento:</b>											
Recursos Ordinarios ( )	Subvención ( )										
Recursos propios/bien de capital ( )	Contrato de Subvención N° Importe S/.										
Orden de Compra N°											
Importe S/											
<b>2.2 Condiciones en la que se recibió el equipo</b>											
Nuevo ( )	Usado ( )	Reacondicionado ( )									
<b>2.3 Fabricación y Representación</b>											
Nombre del Fabricante: .....											
Dirección: .....											
Teléfono: .....FAX: .....email: .....											
Nombre del representante en el país.....											
Dirección.....											
Teléfono.....FAX.....email.....											
Nombre del contacto.....											
<b>2.4 Información técnica</b>		<b>2.5 Estado del equipo</b>									
Manual de operaciones	N° Actualizaciones 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10										
Manual de instalación	Bueno ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )										
Manual de servicio	Reparable ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) No										
Manual de partes/accesorios	reparable ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )										
Otra literatura (indicar)	Observaciones:										
No existe información técnica	.....										
Certificado de garantía	.....										
Certificado de producción	.....										
Otros (describir)	.....										
<b>3.- Especificaciones Técnicas (Registrar donde aplique)</b>											
<b>3.1.- Generales:</b>											
Mecánico ( )		Eléctrico ( )		Electrónico ( )		Automático ( )		Semi-automático ( )			
<b>Suministro de Energía</b>											
110 – 120 v / 50 – 60 Hz ( )				210 – 240 v / 50 – 60 Hz ( )							
<b>Panel:</b> Análogo ( )		Digital ( )									
<b>Capacidad:</b> (Pies cúbicos) .....				(Litros) .....							
<b>3.2 Específicas</b>											
(Describir según anexo para cada equipo de laboratorio)											
<b>3.1 Accesorios</b>											
(Describir para cada equipo de laboratorio)											

Firma: .....

Firma: .....

Nombre: .....

Sello y Firma del responsable del Laboratorio

Responsable del equipo

Tabla 9. Ficha para identificar la necesidad del mantenimiento del equipo

Fuente: Elaboración propia

<b>FORMULARIO</b>		<b>FOR-003</b>
<b>NECESIDAD DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO</b>		<b>Edición Nº 01</b>
		<b>Pág. De</b>
<b>FICHA Nº .....</b>		
<b>Laboratorio/Área</b>		
<b>Nombre de Equipo</b>		<b>Tipo Mantenimiento:</b> Preventivo ( ) Correctivo ( )
<b>Marca</b>		
<b>Modelo</b>		
<b>Serie Nº</b>		
<b>Código Inventario</b>		
<b>IDENTIFICACION Y PARTES DEL EQUIPO PARA MANTENIMIENTO</b>		
<b>USUARIO (Identificación del problema y necesidad de calibración)</b>		
<b>Oficina de Administración (Detalle de partes del equipo para mantenimiento en coordinación con el usuario y proveedor o fabricante del equipo y costo estimado)</b>		

Solicitado por:

Oficina de Administración:

Firma: .....

Firma: .....

Nombre: .....

Nombre

Responsable del equipo

Tabla 10. Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos

Fuente: Elaboración propia

FORMULARIO								FOR-004	
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO								Edición Nº 01	
DEPENDENCIA:								Pág. De	
Nº Fich.	CODIGO INV.	NOMBRE DEL EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	UBICAC.	DESCRIPCION DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO	Costo Estimado S/.	Mes Ejecutado

<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Firma:</b>	Ddsdsds
<b>Nombre y Apellidos</b>	

Tabla 11. Informe del servicio de mantenimiento del equipo

Fuente: Elaboración propia

<b>FORMATO</b>	<b>FOR-005</b>
<b>INFORME DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO</b>	<b>Edición Nº 01</b>
	<b>Pág. De</b>

**INFORME Nº.....**

**CONTRATO U ORDEN DE SERVICIO Nº.....**

**1. IDENTIFICACION DEL EQUIPO Y DEL PERSONAL Datos del equipo:**

Nombre del equipo: .....

Código de inventario..... Laboratorio/Área: .....

Fecha de ejecución del servicio. Inicio..... Término: .....

**Datos del responsable del mantenimiento:**

Nombre..... DNI: .....

Especialidad..... Área de actividad: .....

Institución, Centro y/o empresa donde labora.....

Domicilio..... Distrito.....

Provincia..... Teléfono..... Fax: .....

**DESCRIPCION DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO REALIZADO**

.....

.....

.....

**2. HALLAZGOS ENCONTRADOS Y ACCIONES EJECUTADAS (si fuera necesario)**

.....

.....

.....

**3. TIPOS DE EQUIPOS UTILIZADOS EN EL MANTENIMIENTO**

.....

.....

.....

El mantenimiento efectuado al equipo en mención tiene una garantía de: ..... a partir de.....

**4. CONFORMIDAD DEL SERVICIO**

Nombre del usuario: ..... Laboratorio/Área: .....

Declaramos que el equipo..... con código de inventario Nº..... ha sido probado por un periodo de ..... Días no habiendo presentado fallas durante su funcionamiento, por lo cual proporcionamos la conformidad de servicio de mantenimiento realiza según Orden de Servicio Nº..... efectuado por el técnico..... De la Empresa/Entidad.....

Lugar y Fecha: .....

.....

Nombre y Firma  
Usuario Laboratorio/Área

.....

Nombre y Firma  
Oficina de Administración





#### **4.4 ANEXO B. MANUAL DE NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL LABORATORIO DE HIDRÁULICA**

##### **1. INTRODUCCIÓN**

Existen dinamismos académicos de los alumnos, educativos y trabajadores técnicos que emplean en el Laboratorio de Hidráulica de la FICSA – UNPRG; siendo importante para ello implementar medidas de seguridad y bioseguridad para evitar cualquier accidente o incidente que pueda afectar la salud de las personas. Por lo que es indispensable tener a disposición un protocolo de **Seguridad y Bioseguridad del Laboratorio de Hidráulica**, que posea los requerimientos necesarios y la manipulación los indicadores y en el acatamiento de las conjeturas interiormente del escenario de la Ley N.º 29783 “Ley de entereza y salubridad en el encargo”.

##### **2. OBJETIVO**

Instituir un sistema de seguridad y bioseguridad para seguir y lograr desarrollo seguro, de forma eficaz, eficiente y funcional en el interior del laboratorio.

##### **3. ALCANCE**

El presente protocolo aplica a los docentes, estudiantes, personal técnico y personal de limpieza del Laboratorio de Hidráulica de la FICSA- UNPRG.

##### **4. RESPONSABILIDADES**

###### **4.1. Decano**

- ✓ Administrar y realizar caza a la administración del cumplimiento del sistema de la bioseguridad en los directores o jefes de las áreas proporcionados, de los Catedráticos en su deber.

###### **4.2. Director del Departamento Académico**

- ✓ Debe retener el cumplimiento de las medidas de seguridad y bioseguridad y dar allanar la adquisición de nociones para idear un compromiso verdadero.

### **4.3. Docente**

- ✓ Debe saber el epíteto de serenidad y bioseguridad para mandar actividades en laboratorios y todavía es el encargado de cuidar por el cumplimiento por ingrediente de los alumnos y en las normas de firmeza en interior del apoteca.
- ✓ Proporcionar indicaciones de carácter básico a los alumnos acerca los peligros a los cuales se encuentran propensos y cuáles son las medidas de seguridad propuestas.
- ✓ Dar exigencia a los estudiantes acerca del uso de los sistemas de apoyo personal como requerimiento para los ensayos de farmacia, por estereotipo, el uso del mandil y guantes.
- ✓ Por ninguno madurez, juicio o circunstancia debe desatender solos a los alumnos durante las prácticas, visto que debe supervisar y aconsejar a las buenasprácticas del apoteca.

### **4.4. Jefe responsable y Personal del Laboratorio**

- Conocer los sistemas de seguridad y bioseguridad.
- Acatar las medidas de seguridad y bioseguridad
- Ponderar a los educativos, personal técnico a su cargo en las medidas de la seguridad y bioseguridad que deben cumplirse en inapreciables condiciones.
- Hacer un rastreo regular y graneado con afinidad a la vigilante de las medidas de calma y bioseguridad.
- Expresar al educador sobre los requisitos de desenvoltura que se deben atender en contingencia de equipamientos de protección, aparatos que producen peligro para la sanidad del cualquiera.

- Obtener que permanezcan óptimas condiciones o legibles el mobiliario didáctico para los ensayos de práctica
- reservar e inspeccionar en óptimas condiciones de entereza toda la instauración requerida para haber alguna urgencia.
- Si en alguno santiamén sucede un accidente, de ser responsable de informar en un abrir y cerrar de ojos al formador y predisponer al terapeuta del núcleo cirujano o de su respectivo traslado.
- Debe ser responsable de radicar a la posibilidad de las sesiones del Subcomité de soltura y salud en el deber de la universidad, por haber la laboreo de cumplir con la vacunación de gratificación y la de mandar las respectivas medidas correctivas en casualidad de la remisión de un apunte.
- Si sucede una cochura será responsable de abalizar a los alumnos o usuarios las panorama para emergencia a los puntos a priori establecidos con fines de reunión.
- El jefazo o encargado del apoteca puede ser delegado de sujeto de las funciones mencionadas en quien estime oportuno.

#### **4.5. Usuarios**

Los usuarios tienen el recado de querer con el marbete de confianza y Bioseguridad en las actividades de los distintos laboratorios, con el indeterminado de tramitar una resguardada costumbre, tomando como profilaxis la proclamación no necesaria a peligros en los niveles químicos, ya sean biológicos o físicos.

## 5. PROTOCOLOS DE SEGURIDAD PARA EL USO DE LOS LABORATORIOS

Deben acatar con todas estas normas:

- ✓ Presenciar en el horario condicionado, con su guía de aptoteca respectivo y guardando la ordenanza y la lección equivalente.
- ✓ Dar ingreso al aptoteca con su referente mandil (guardapolvo), abotonado de manera correcta, uñas cortas y pelambreira prohijado (damas), zapatos cerrados; de lo antónimo no tendrá ganancia al aptoteca.
- ✓ Antes y más tarde de cada practica realizada, desembocar al servicio para colada de manos.
- ✓ Observar y dar virtud las normativas de compostura y bioseguridad, las normativas de disputa y orden de desechos frecuentes y especiales.
- ✓ administrar de manera única los dinamismos contemplados dentro de las guías de prácticas, laborar con negociación, adecuado disposición y disciplina, seguir las indicaciones del instructivo, recuerde que se encuentra dentro de un aptoteca, debe haber mucho miramiento con el manejo fuera del horario premeditado y final de la costumbre, por prototipo, el ampliar pruebas agregadas con reactivos, materiales, equipamientos, entre otros.
- ✓ Si necesita de alguien conjunto o aceptablemente adicional, debe de ser soez la autorización del docente, volviéndose responsable de frase acertadamente y está en el trabajo de favorecer en las mismas factores que lo recibido.
- ✓ No arrojar desperdicios ya sean sólidos o líquidos.
- ✓ Descuidar cuidada e impecable la bufete de encargo, los materiales directos concedidos en la experiencia y los haberes utilizados.

- ✓ Comunicar al asistente o en repleto de apoteca acerca de algún riesgo o ruina que sucediese, para su respectiva escarda y futuro siempre al orden de los ambientes.

### **Hábitos personales**

Durante la ejecución del trabajo de laboratorio se deben visualizarlas normativas siguientes:

- Circunscrito fumar, almorzar y echar un trago dentro de laboratorios.
- La incumbencia se gestionará con los quimonos abrochados en todo santiamén.
- Las batas no se acarrearán a sitios de concurrencia pública (cafetería, salas de asamblea, bibliotecas, comedores entre otros.)

## **6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN**

- ✓ Se debe ocurrir noción de las señales de urgencia para estorbar que se generen fallas o indecisiones en riesgo de accidentes o quema.
- ✓ Entender donde se encuentran y cómo funcionan los equipos extintores cuya sostenimiento periódica asevera su existido magnífico.
- ✓ Se posee un botiquín para primeros auxilios y el enseñante responsable conoce adecuadamente las pautas de exploración para requerir ayuda del afuera (teléfonos de urgencia, entre otros).
- ✓ Es necesitado conocer acerca del funcionamiento y ámbito de las regaderas de urgencia y lavaojos.

## 6.1. Prevención de incendios

- ✓ Averiguar las fuentes de tumefacción que se encuentran en el farmacia (llamas, equipos eléctricos y fuentes de expansión)
- ✓ Saber las etiquetas y símbolos de los reactivos.
- ✓ En eventualidad de aflorar ignición en el apotema de forma ordenada y correcta sin running, impidiendo el pánico.
- ✓ En contingencia se abra el avío , es inmediato el pedir ayuda. Extiéndete en el firme y neumático sobre ti mismo para agotar las llamas.

## 6.2. Carteles y señales contra incendios



*Fuente : Señales De Seguridad, Colores, Símbolos, Formas Y Dimensiones - Indeci Peru*

*Figura 50. Carteles y señales contra incendios 01*

### 6.3. Señales contra incendios



Figura 51. Carteles y señales contra incendios 02

Fuente : Señales De Seguridad, Colores, Símbolos, Formas Y Dimensiones - Indeci Peru

### 6.4. Señales contra incendios Norma técnica peruana (NTP 339.010-1) y Normas Internacionales

Estas señales facilitan la información necesaria e indican manifiestamente la localización de los equipos para tranquilizar incendios. Recuerde que el hachón se propaga rápidamente, luego se identifique de forma inmediata estas señales y los equipos para la polémica versus incendios, indemne amenaza transportará la querencia .



Figura 52. Carteles y señales contra incendios 03

Fuente : Señales De Seguridad, Colores, Símbolos, Formas Y Dimensiones - Indeci Peru





Figura 53. Carteles y señales contra incendios 04

Fuente : Señales De Seguridad, Colores, Símbolos, Formas Y Dimensiones - Indeci Peru



Figura 54. Carteles y señales contra incendios 05

Fuente : Señales De Seguridad, Colores, Símbolos, Formas Y Dimensiones - Indeci Peru

## 6.5. Ejemplo de Carteles para la ubicación de los Equipos Contra Incendio



Figura 55. Carteles y señales contra incendios 06

Fuente : Señales De Seguridad, Colores, Símbolos, Formas Y Dimensiones - Indeci Peru

## 6.6. Ejemplo de carteles para la ubicación de los equipos contra incendio



Figura 56. Carteles y señales contra incendios 07

Fuente : Señales De Seguridad, Colores, Símbolos, Formas Y Dimensiones - Indeci Peru

## 6.7. Las salidas para casos de emergencias

- ✓ Las puertas designadas como futuro de urgencia son requeridas en las construcciones con grandes superficies y un gran elemento de ocupación, por lo que la duración de retirada debe ser de forma mínima para sostener la duración de las personas implicadas.
- ✓ Para obtener agrandar la inmediatez de deposición pueden deteriorar los posibles siguientes:
  - ✓ Amplificar el sobresaliente de las entrada o el número de umbralado
  - ✓ Reducir el trayecto entre las origen.
  - ✓ La adagio jalón requerida entre todo inquilino y un entorno de interés con destino a el fuera de la cimentación no debiese pasar los 30 m.

## 6.8. Clases de fuego

A principio de la gran categoría y naturaleza de los instrumentos a los que de manera normal se denominan combustibles, se efectúa una segmentación de la fogosidad de tratado al tipo de gasolina y los sobresueldos asociados a ellos.

### 6.8.1. Los extintores se clasifican internacionalmente de la siguiente manera:

- ✓ **De tipo A:** Plásticos, madera, papel y material ordinario.
- ✓ **De tipo B:** Líquidos combustibles.
- ✓ **De tipo C:** Equipos Electrizados.

### 6.8.2. Algunos tipos de extintores

- **Tipo A**  
Para extinguir, madera, papel, plástico y material frecuente.
- **Tipo B-C**  
Para extinguir líquidos combustibles y equipos electrizados.

- **Tipo A-B-C**

Para extinguir, plástico, madera, líquido combustible y equipos electrificados.

### **6.8.3. Recomendaciones de uso de los extintores:**

- ✓ La sede donde se encuentre localizado el extintor debe vivir señalado mediante la legislatura Técnica 350.043 del INDECOPI.
- ✓ Los extintores tienen que ser examinados de manera periódica y cobrar mantenimiento mínima de una vez cada año.
- ✓ Es instintivo que los manómetros de guardia de obstrucción se encuentren en perfectas condiciones.
- ✓ Al momento de lograr o recargar algún extintor, debe acontecer el precinto y instrumento de fianza para entorpecer que se maniobre de forma circunstancial.
- ✓ Cuando se descarga, el tipo debe existir delimitado alambrada de a dos metros de período al equitativo y evacuar el contenido siempre en la pulvínulo de ardor, de ningún modo por sobre él.
- ✓ Cuando se manipule un extintor de gas carbónico, no se debe residir localizado en medio de las piernas, superficie que la frigidez que origina puede agraviar la pellejo.
- ✓ Cuando se ha descargado en su generalidad el extintor debe ser pudiente en porte ancho encima del firme, lo cual abalizará que se encuentra olvido y no será manoseado por otra persona que quiera hacer el mismo ajetreo.
- ✓ Mientras de cada abrasamiento investigar todos los extintores del sede de los carrera con el fin de cargarse los que hayan sufrido daños físicos y satisfacer los que han permanecido en inmejorables condiciones.

✓ Cada uno de los extintores frente a incendios cuentan con una rótulo en la cual se conato cómo hacer uso de Aquello.

✓ Recomendaciones de uso y manutención segura:

En fortuna de usar el extintor de incendios se debe seguir las instrucciones de uso que se pueden reparar en el extintor de ardor.



Figura 57. Como usar el extintor de incendios

Fuente: <https://www.deresac.com/boletin-de-seguridad-primera-semana-de-octubre-2018/>

	A Agua	AB Agua + Espuma Química	ABC Polvo Químico Seco	BC Dióxido de carbono (CO2)	ABC Halotron 1	D Polvo Químico D	K Potasio
A Sólidos	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO
B Líquidos	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO
C Eléctricos	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO
D Metales	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
K Grasas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI

Figura 58. Relación de uso de los extintores

Fuente : <https://www.gasein.cl/producto-detalle/incendio/428/extintores>

CLASES DE FUEGO	DESCRIPCION
	Son los fuegos que se desarrollan en los combustibles sólidos. Son ejemplo de ello las maderas, cartón, papel, plástico, tela, etc.
	Son aquellos fuegos que se producen en los líquidos inflamables, también se consideran en esta clase a los gases. Son ejemplos todos los líquidos inflamables, las grasas, pinturas, ceras, asfalto, aceites, etc.
	Son los fuegos que se dan en materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica tales como motores, transformadores, cables, tableros interruptores, etc.
	Son fuegos originados en metales combustibles, llamados fuegos químicos. Son los menos frecuentes. Son ejemplos el magnesio, titanio, potasio, sodio, zirconio, uranio, etc.

Figura 59. Clases de fuego

Fuente : <https://www.gasein.cl/producto-detalle/incendio/428/extintores>

## 7. PROCEDIMIENTO EN CASO DE ACCIDENTE DEL TRABAJO

- ✓ El alumno afectado debe avisar al educativo lo sucedido, consiguiendo hacerlo un acompañante del laboratorio, o a cualquier otro miembro del personal de la Universidad que posea conocimiento acerca de los hechos, y así ser trasladado al Centro Médico de la Universidad.

## 8. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN EL ENCARGO

- ✓ La señalización es un equipo de utensilios utilizados para mostrar o acentuar alguna aviso, una necesidad, desconfianza, entre otros. Lo cual se puede ejecutar a partir de una señal como panel, un color o una señal luminosa, una declaración verbal o una señal en forma de gesto, según corresponda.

- ✓ En ese momento, lo que se consiente es que el personal pueda ver y acordarse en los sitios, equipos o generalmente en los lugares de trabajo dónde es necesario el uso de un aparato de protección determinado o que tiene riesgo de caída, que se encuentra preceptuado prender brasa , etc.
- ✓ Por otra parte, para que no exista confusiones, es importante que las señales o los medios utilizados estén regulados en la norma, para que puedan ser aplicados en cualquier parte o momento que se requiera.
- ✓ La Señalización no constreñirá a sopesar una metro sustutoria de las medidas técnicas y organizativas de pared agrupada y en lo que sea potencial estafar los inconvenientes o reducirlos de manera petulante. Asimismo, tampoco deberá ser considerado una medida de sustitución para la formación e información del personal en materia de seguridad y salubridad en el trabajo.

## SEÑALES DE SEGURIDAD

Pictograma color negro encima del fondo amarillo (el amarillo debe cubrir el 50 por 100 de la superficie de la señal como mínimo), bordes color negro.

### Señales Triangulares



Figura 60. Señales de seguridad 01

Fuente : <https://www.administramosfincas.com/senalizacion-administracion-de-fincas-en-sevilla>

### Señales circulares.

Pictograma negro sobre un fondo blanco, banda y bordes (transversal desnivelado de izquierda a derecha cruzando el pictograma a 45° con respecto a la horizontal) tonos rojos (el rojo deberá cubrir el 35 por 100 de la superficie de la señal como mínimo).



*Figura 61. Señales de seguridad 02*

*Fuente : <https://www.administramosfincas.com/senalizacion-administracion-de-fincas-en-sevilla/>*

### Forma rectangular o cuadrada.

Pictograma color blanco sobre fondo color rojo (el rojo debe tener cubierto el 50 por 100 de la superficie de la señal como mínimo).





Figura 62. Señales de seguridad 03

Fuente : <https://www.administramosfincas.com/senalizacion-administracion-de-fincas-en-sevilla/>

## 9. PRIMEROS AUXILIOS

- ✓ Es de suma importancia repetir que la ayuda dentro del laboratorio con los primeros auxilios no reemplaza en ninguno de los casos la asistencia médica, entonces, el que fue herido deberá asistir al médico para su situación.
- ✓ La actuación rápida en caso de algún accidente puede llegar a salvaguardar la vida de un individuo impedir la valoración de las potenciales contusiones que aguante. De igual manera y particularmente en la situación de acontecimientos por accidente de reacciones químicas y agentes biológicos o cancerígenos, es de suma importancia poner en viaje por medidas de guarda de la urgencia que repriman el extremo de dichos contaminantes ya sea con el unipersonal del droguería o con los equipamientos del fuera de interposición.

- ✓ Por lo cual es instintivo residir la arrancada de las acciones básicas generales en figura de la urgencia, tal cual las realizaciones determinadas en frente a los agentes químicos, biológicos y cancerígenos que permiten inspeccionar de forma adecuada a la situación.

## 10. GLOSARIO DE TÉRMINOS:

- **Agente biológico:**

Son todos los especímenes dichos vivos y enjundias obtenidas de los semejantes, activos en el lugar de encargo, que puedan ser aptas de generar bártulos malignos en la vigor del unipersonal. Dichos efectos negativos pueden concretarse en procedimientos, tóxicos, infecciosos o alérgicos.

- **Antisepsia:**

Sección de procesos científicos consignados al combate, prevención y control de la polución con rudimentos infectos.

- **Área de asepsia:**

Es la anchura con escisión práctico o física en el mencionado se verifican los procedimientos de azadilla, absterger y asepsia de los equipamiento, instrumentales y provisiones utilizadas en las distintas, técnicas, praxis y procesos de pundonor embellecedor.

- **Asepsia:**

Clan de procesos doctos propuestos a embelesar el envenenamiento con rudimentos infectos.

- **Autoridades Sanitarias:**

Instituciones forenses de índole protección con capacidades para mandar funciones de reglamentación , inspectoría, posibilidad y argucia de los sectores distante y públicos en vigor y incorporar medidas de inmunización y rastreo para garantizar la valla de la salubridad del socorro.

- **Bioseguridad:**

Tropel de medidas de prevención las cuales tienen como impreciso liquidar o disminuir el hábitat de riesgo corporal que pueda asistir a acontecer alguna consecuencia en la lozanía, en la vida de las personas o el ámbito ambiente, garantizando de esta forma que el crecimiento o final producto de los mencionados procesos para que no generen repercusiones frente a la salud y serenidad de los individuos los cuales se desendeudan el sitio de la abulia facial, artístico y estructurado.

- **Contaminación Ambiental:**

Por inoculación ambiental se comprende a la alboroto del entorno atmósfera con cualquier tipo de médulas, formas de energía puestos en el medio, igualmente por acción del viril o de la natura en grandes cantidades, y grandes niveles con la competencia de obstaculizar la lozanía y satisfacción de los individuos.

- **Descontaminación:**

Es un cambio de segmento físico o químico a separar del cual los objetos soez contaminación se dejan limpios para a posteriori ser utilizados por el unipersonal, al disminuir la carga de microbios.

- **Elementos no críticos:**

Cada una de las herramientas que solo tienen acercamiento con la piel indemne o no tienen contacto con los individuos. Entonces, la piel sana sirve como una especie de barrera muy eficaz para impedir la entrada de muchos de los microbios y de esta

manera el nivel de desinfecciones solicitado de menor forma. Por lo general, solo se exige una limpieza correcta y en algunas de las situaciones esterilización de nivel bajo.

- **Elementos de protección personal (o de barrera):**

Cualquier aparato fabricado con el fin de protección en contra de los incidentes y padecimientos profesionales, de manera que se puede asegurar de forma razonable la garantía y la salud del personal.

- **Esterilización:**

Es un procedimiento físico o químico a partir del cual son eliminados todo infecto.

- **Enfermedad Infecciosa:**

Es el momento en cuanto algún individuo cuando luego de haberse infectado con un agente patógeno que presenta síntomas y signo clínicos de malestar, trasferida por muchas maneras posibles de transmisión de enfermedades en la categoría clínica es mediante del contagio cruzada. Lo cual logra manejo en los procesos y limpieza en los instrumentos.

- **Factores de Riesgo:**

Todo, utillaje, elemento o índole presentada en los ambientes laborales de las entidades que brindan servicios den estilismo artístico, que puedan generar alguna alteración negativa en la salud de usuarios o trabajadores, cuya posibilidad de ingeniosidad es dependiente de la erradicación o manejo del mencionado factor.

- **Limpieza:**

Comúnmente ejecutada con detergente y agua, remoción de la materia orgánica tanto como inorgánica que sea visible.

- **Medidas Sanitarias:**

Es sistema de medidas de salud pública y otras moderaciones sanitarias ejecutadas por el jefe de sanitaria, con el fin de prevención, mitigación, manipulación o erradicar la difusión de un suceso que pueda tener repercusiones en la salud de los individuos.

- **Clausura temporal de establecimientos:**

Reside en imposibilitar, por situaciones de control epidemiológico o prevención por un tiempo en específico, los labores desarrollados en alguna entidad, en cuanto se discorra que están ocasionando algún problema sanitario. La clausura podría ejecutarse sobre parte de este o el establecimiento en general.

- **Destrucción o desnaturalización de artículos o productos:**

La destrucción radica en el desuso de un artículo o producto. La desnaturalización implica el desarrollo de medios físicos, biológicos, o químicos que tienden a modificarse de la forma en que las legitimidades de un artículo o producto.

- **Riesgo:**

Figuración de que acaezca algún accidente o peripecia de bregar.

## **5.0. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En los resultados de la investigación, sobre el diagnóstico del laboratorio en estudio, se ha determinado que no se cuenta con la normatividad, como la Norma ISO 17025, teniendo como resultado que no se hace mención a la objetividad y privacidad que deberían poseer cada uno de los trabajadores con el laboratorio y la clientela, por lo tanto

al instante del ingreso se debe completar un formulario de compromiso y así conservar total objetividad y confidencialidad en los ensayos anteriormente ejecutados y la clientela atendida; no se posee una estructura de gestión, ni con un Sistema Integrado de Administración, en el cual se halla lo concerniente al sistema de Calidad; no están adecuadas las infraestructuras no se posee con buenos equipos para la ejecución de los ensayos; aquello no tiene que ver con el estudio de Sustain Perú [1] acerca las modificaciones con la Nueva normativa ISO 17025:2017 de laboratorios, realizados con el objeto de acomodarse a los cambios recientes en el perímetro de los laboratorios y las tecnologías recientes de la documentación ejecutadas las habilidades de trabajo; ratificándose así con lo definido por Global STD [2], que se manipulan concepciones nuevas que han sido modificados, como: los requerimientos generales, que se hace específica énfasis en el requerimiento de demostrar la imparcialidad y el responsabilidad de confidencialidad de cada personal del laboratorio; asimismo, con M. Duarte [9], quien llegó a la conclusión que en el Perú son insuficientes los laboratorios acreditados de universidades, inconveniente notado en la posición de nuestro país con relación a la calidad en instalaciones, de dicho modo, la sistemática ofrecida sería de granóbolo en el procedimiento de credencialidad de apotecas y por lo tanto aumentar la estofa de la infraestructura en Perú; asimismo J. López [6] en su indagación “Propuesta para efectuar un SGC sistema de Administración de calidad a partir del Estándar 06 de acreditación del Sineace para realizar el procedimiento de acreditación llega a la conclusión, el grado de discernimiento de componentes de la ralea en la carrera profesional es bajo y si la carrera profesional instruye profesionales que se encuentran encaminados a entidades con ejecución de normativas de calidad, es factible que no sean admitidos por no encontrarse inmersos en la terminología y acatamiento de estereotipos y parafernalias de manejo en la organización y; finalmente, C. Ninoska, et al [20], en su

estudio “Escala de Calidad en el Sector Universitario en el Perú” delimita que el estudio de los nueve factores de calidad de Benzaquen (2013), se señaló que las universidades han tenido un nivel de calidad bajo según promedio que el término intermedio de las entidades peruanas por el abandono en sus primordiales aspectos como son la calidad de sus educativos y en la incentivación al estudio.

Por otra parte, con respecto a la metodología y procesos de la Normativa NTP-ISO/IEC 17025:2017, se estableció que se debería implementar una estructura en la cual se apliquen procesos y procedimientos, como el alcance; la misión; visión; trazarse un objeto las revisiones; los compromisos; los objetivos para la calidad; las políticas de calidad, la estructura de organización determinada: que contengan un organigrama, los equipamientos e instrumentaje, los procesos registrados como protocolos y registros de ensayos, manutención, distribuciones y actualizaciones de documentaje, instructivas para el manipulación, calibración, manutención y prevención de equipamientos, documentación de la utilización de equipos, metodologías para muestreos o ensayos e informes normativos: Norma Técnica ISO 17025, Modelo de Licenciamiento de las Universidades – SUNEDU, Manual de Calidad de la UNPRG, Manual de Procedimientos de la FICSA y, Reglamento de Organización y Funciones; ello tiene coincidencia con Global STD [2], que anuncia que se emplean nuevas conceptualizaciones que han sido actualizadas, como: los requerimientos generales, que se hace énfasis especial en los requerimientos de estructura, que se concentran en cómo ha de estar constituido en el laboratorio y cómo es que debería interactuar con su ambiente (partes interesadas); requerimientos referentes a los procedimientos, en los que se incluyen requisitos; Asimismo, se ratifica con K. Córdova [18] en su exploración “Diseño del plan de mejora para el cumplimiento de los estándares de satisfacción del modelo de calidad para la acreditación de carreras profesionales universitarias de Ingeniería”, quien llega a la

disertación que el diseño del plan de perfeccionamiento y su instauración tiene una consecuencia positiva para el cumplimiento de los estándares de gusto del dechado de especie para la acreditación de Carreras, de esta manera con ayuda de aquella se obtuvieron las fuentes de demostración requeridas para su recurso, incrementando el cumplimiento de estos estándares en un 100% de lo que anteriormente evidenciaba un 0% y; lo afirmado por ICSA [4], que con la certificación del laboratorio se avala el acatamiento de los requisitos de una norma, y con la acreditación, adicionalmente se afirma la idoneidad técnica del laboratorio para la ejecución de las actividades de ensayo/calibración; asimismo, el tamaño de un laboratorio, así sea pequeño, no es impedimento para la implantación de la norma ISO 17025. Lo transcendental es delinear un sistema de calidad que se ciña a las características del laboratorio, y se dimensione en función del tamaño del laboratorio, tratando de simplificar el sistema.

## **6.0. CONCLUSIONES**

1. En relación al diagnóstico del Laboratorio de Hidráulica-FICSA-UNPRG, en estudio, se ha determinado que en la actualidad, no se encuentra en operatividad por la carencia de condiciones de recursos, no se cuenta con ninguna normatividad, como la Norma ISO 17025, donde no se hace mención a la imparcialidad y sentido de confianza que debe poseer todo empleado con el laboratorio en los ensayos realizados y los clientes atendidos y; sin adecuar las instalaciones no se posee equipamientos para la ejecución de los ensayos.
2. En relación a los procesos y procedimientos de la Norma NTP-ISO/IEC 17025:2017, se determinó que se deben considerar una estructura que se desarrollen procesos y procedimientos, como el trazarse un objetivo; el alcance; la visión; misión; las revisiones; las responsabilidades; los requerimientos de



calidad; las metas para la calidad; la estructura de organización específica y; referencias normativas.

3. El presente trabajo de investigación identifica todas las falencias y plantea la implementación de cada una de ellas, conforme a los requerimientos normativos indicados.

## **7.0. RECOMENDACIONES**

1. A las autoridades de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (UNPRG) y de la Facultad de Ingeniería Civil , de Sistemas y de Arquitectura (FICSA ) se les recomienda la inmediata implementación del nuevo Laboratorio de Hidráulica que se ha planteado bajo todos los criterios y normativa correspondiente en la presente investigación para el cumplimiento de uno de los requisitos más importantes con fines de lograr el licenciamiento de nuestra universidad.
2. A las autoridades de la Facultad de Ingeniería Civil , de Sistemas y de Arquitectura (FICSA ) , se les recomienda tomar como base el presente informe para su posible aplicación en los demás laboratorios con los que cuenta la facultad , logrando así una posible acreditación a futuro de estos.
3. A las autoridades de las demás facultades de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (UNPRG) , considerar lo expuesto en el presente informe como un modelo a seguir para lograr una futura acreditación de sus laboratorios , todo ello con el fin de contribuir al proceso de licenciamiento en el que está involucrada la universidad el cual es ejercido por SUNEDU.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Sustant Perú “Nueva norma ISO 17025:2017 para laboratorios”. 2016. Disponible en <http://www.sustantperu.com/blog/153-nueva-norma-iso-17025-2017-para-laboratorios.html>
- [2] Global STD “YA ESTÁ PUBLICADA ISO/IEC 17025:2017”. 2017. Disponible en <https://www.globalstd.com/blog/ya-esta-publicada-iso-iec-17025-2017/>
- [3] Aguas Residuales “Laboratorio de Hidráulica Enzo Levi del IMTA en México”. 2019. Disponible en <https://www.aguasresiduales.info/revista/noticias/laboratorio-de-hidraulica-enzo-levi-del-imta-de-mexico-BDmYk>
- [4] ICSA (s.f.). Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Disponible en <https://www.icsa.es/laboratorios-analiticos/consultoria-de-laboratorios/norma-iso-17025>
- [5] J. DEJO, “Implementación y mantenimiento de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO/IEC 17025 a los laboratorios de la dirección de metrología del instituto nacional de calidad (INACAL)”. De la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional Federico Villarreal (2019). Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/3711/DEJO%20AGUINAGA%20JOSE%20LUIS%20MARTIN%20-%20TITULO%20PROFESIONAL%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [6] J. López, “Propuesta para implementar un SGC sistema de gestión de calidad según el Estándar 06 de acreditación del Sineace para el proceso de acreditación, basado en la norma ISO 9001:2015 para la carrera profesional de Mecánica de Producción del Instituto Superior de Educación Público Honorio Delgado Espinoza”. De la carrera profesional de Mecánica de Producción del Instituto Superior de Educación Publico Honorio Delgado Espinoza (2018). Disponible en:

<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/7982/EDMlodija.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- [7] O. Campos, “Estrategias de gestión para el sostenimiento de la NTP - ISO/IEC 17025:2006 en los laboratorios de ensayos medio ambientales en el Perú - caso: Universidad de Piura (UDEP) laboratorio de ingeniería sanitaria (lis)”. De la Universidad Nacional del Callao (2018). Disponible en: [http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/UNAC/2970/Campos%20Yauce\\_TITULO%20MAESTRO%20QUIMICA\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/UNAC/2970/Campos%20Yauce_TITULO%20MAESTRO%20QUIMICA_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [8] J. Quispe, “Implementación de la norma técnica peruana ISO/IEC 17025:2006 para la competencia técnica de los laboratorios de calibración”. De la Escuela Profesional de Física de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (2018). Disponible en: [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/8423/Quispe\\_mj%20-%20Resumen.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/8423/Quispe_mj%20-%20Resumen.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [9] M. Duarte, “Desarrollar una metodología de implementación de la norma NTP-ISO/IEC 17025:2017 para la acreditación de laboratorios de ensayo de suelos, concretos y pavimentos en universidades privadas del Perú – 2018”. De la escuela de postgrado de la Universidad Privada De Tacna (2018). Disponible en: <http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/643/1/Duarte-Lizarzaburo-Maria.pdf>
- [10] G. Infante y E. Dávila “Propuesta de guías y protocolos para ensayos del laboratorio de hidráulica” de Ingeniería Civil UPNC (2017). Disponible en: <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11249>
- [11] C. Vásquez, “Implementación de un sistema de gestión de Calidad para un laboratorio de ensayo químico según la NTP ISO/IEC 17025:2016. UNMSM (2017). Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/5906>

- [12] C. Cárdenas, “Evaluación de los servicios de la Biblioteca Central de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle-La Cantuta con la Norma Chilena CABID”. De la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, La Cantuta (2017). Disponible en: [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/7267/Cardenas\\_sc.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/7267/Cardenas_sc.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- [13] C. Oqueliz, “Diagnóstico y propuesta de mejora de la calidad del proceso de formación profesional en una carrera de Ingeniería Industrial alineados a modelos de acreditación”. (2017). Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1432/CAOQUELIZM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [14] W. Vicente, “Sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2008 para la gestión de investigación formativa de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Peruana los Andes”. De la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Peruana los Andes (2016). Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4174/Vicente%20Ramos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [15] K. Córdova, “Diseño del plan de mejora para el cumplimiento de los estándares de satisfacción del modelo de calidad para la acreditación de carreras profesionales universitarias de Ingeniería caso: Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Centro del Perú (2016). Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/3354/Cordova%20Sanchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- [16] E. Valladares, “Aplicación de la norma técnica peruana ISO/IEC 17025:2006 y la mejora en el método de ensayo de conductividad del área de laboratorio del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Rimac - Lima 2015”. De la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo (2016). Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/4569/VALLADARES\\_AE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/4569/VALLADARES_AE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [17] B. Contreras, “Propuesta de Implementación del Sistema de gestión de Calidad e la NTP/IEC 17025:2006 en el Laboratorio de Análisis e Suelos y Foliare de la Universidad Nacional de Trujillo”. De la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Trujillo (2016). Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9581/Contreras%20Velita%20Brenda%20Liseth.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [18] E. Tuesta, “La autoevaluación como parte del proceso de acreditación” de la Escuela Profesional de Contabilidad de la Universidad Señor de Sipán (2016). Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/2400/TESIS%20EDGAR%20UESTA%202016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [19] C. Ninoska, et al, “Nivel de Calidad en el Sector Universitario en el Perú”. (2015). Disponible en: [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9565/CANO\\_NAVAS\\_CALIDAD\\_UNIVERSITARIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9565/CANO_NAVAS_CALIDAD_UNIVERSITARIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [20] H. Acosta, “Mejoramiento de la infraestructura y los servicios del Laboratorio Nacional de Hidráulica” en la Universidad Nacional de Ingeniería (2014). Disponible en: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/4476>

- [21] G. Rodríguez y R. Blanco, “Aseguramiento de la calidad analítica y norma ISO 17025 en laboratorios clínicos y químicos” Rev. costarric. cienc. méd vol.22 n.1-2 San José (2001). Disponible en: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-29482001000100009](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-29482001000100009)
- [22] Organización Mundial de la Salud OMS. Sistema de gestión de la calidad en el laboratorio. 2016. Disponible en <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/252631/9789243548272-spa.pdf;jsessionid=448331CD449C8A464FD6EF7EA0145C43?sequence=1>
- [23] J. Méndez et al, “Gestión de la calidad en procesos de servicios y productivos”, en el Instituto Politécnico Nacional (2006). Disponible en: <https://docplayer.es/14384819-Gestion-de-la-calidad-en-procesos-de-servicios-y-productivos.html>
- [24] S. Sagrado et al, “Manual práctico de calidad en los laboratorios a Enfoque ISO 17025 (2 edición)”, Asociación Española de Normalización y Certificación (2005). Disponible en: [http://www.edicionescpge.es/wp-content/uploads/2016/06/9788481434408\\_extracto.pdf](http://www.edicionescpge.es/wp-content/uploads/2016/06/9788481434408_extracto.pdf)
- [25] M. Duarte, “Desarrollar una metodología de implementación de la norma NTP-ISO/IEC 17025:2017 para la acreditación de laboratorios de ensayo de suelos, concretos y pavimentos en universidades privadas del Perú – 2018”, en la Universidad Privada de Tacna (2018). Disponible en: <http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/643/1/Duarte-Lizarzaburo-Maria.pdf>
- [26] J. Mejía, “Propuesta de implementación de un sistema de gestión de calidad según la NTC ISO/IEC 17025:2017 en el proceso de microbiología de un laboratorio de análisis ambiental”, en la Fundación Universidad de América (2018). Disponible en:

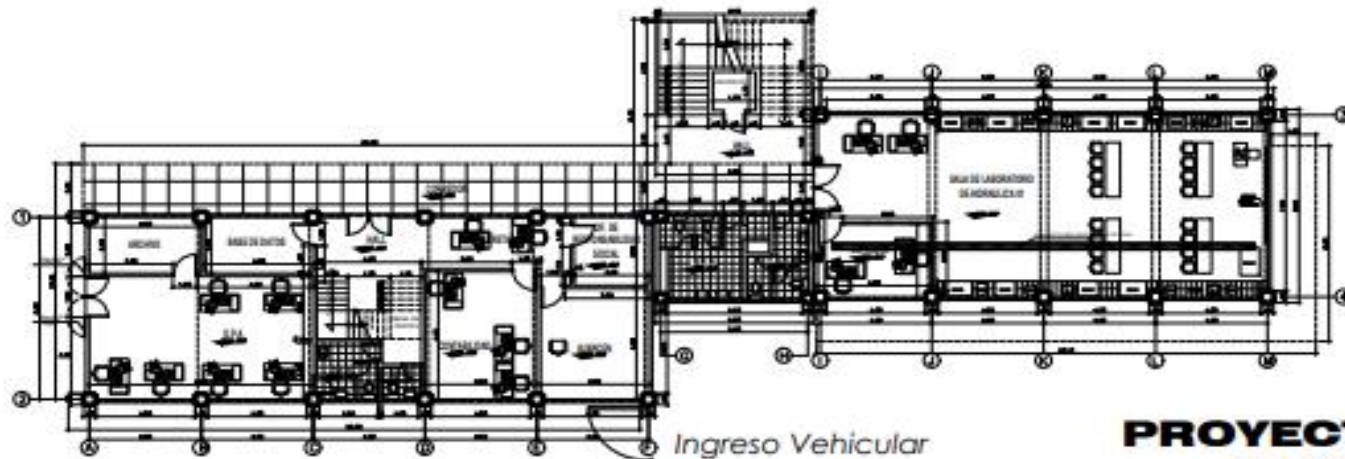
<http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7016/1/72671-2018%20I-GC.pdf>

- [27] Qsi Meta Consultores, “Certificación de Sistemas de Gestión” (2020). Disponible en: <http://www.qsimeta.com/index.php/calidad-y-certificacion/certificacion-de-sistemas-de-gestion#>
- [28] J. López, “La acreditación universitaria en el Perú”. Revista Ibero Americana de Educación. Número 35. (2004). Disponible en: <https://rieoei.org/historico/documentos/rie35a06.htm>
- [29] Ministerio de Educación, “Ley Universitarias Ley N°30220. (2014). Disponible en: [http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley\\_universitaria.pdf](http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley_universitaria.pdf)
- [30] Sunedu, “El modelo de licenciamiento y su implementación en el sistema universitario peruano”. (2015). Disponible en: <https://www.sunedu.gob.pe/condiciones-basicas-de-calidad-2/>
- [31] Sunedu, “Mitos sobre el licenciamiento. Ideas erróneas sobre el procedimiento”. (2016). Disponible en <https://www.sunedu.gob.pe/mitos-sobre-licenciamiento-2/>
- [32] Instituto Nacional de Calidad INACAL, “Quiénes somos” (2016). Disponible en <https://www.inacal.gob.pe/>
- [33] ICSA, “Norma ISO 17025. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración” (2020). Disponible en: <https://www.icsa.es/laboratorios-analiticos/consultoria-de-laboratorios/norma-iso-17025>
- [34] Norma Técnica Peruana INACAL, “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración” (2020). NTP-ISO/IEC 17025/2017

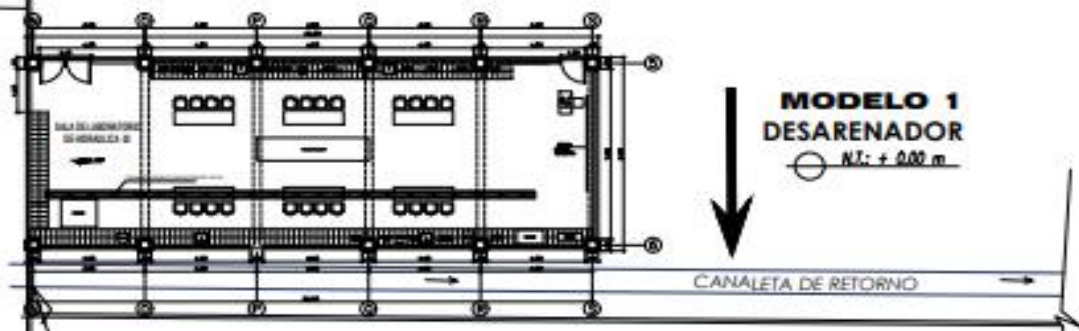
- [35] J. Tam, “Tipos, métodos y estrategias de investigación científica”, Universidad Ricardo Palma (2008). Disponible en: [http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/articulos/imarpe/oceanografia/adj\\_modela\\_pa-5-145-tam-2008-investig.pdf](http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/articulos/imarpe/oceanografia/adj_modela_pa-5-145-tam-2008-investig.pdf)
- [36] M. Córdoba, “Tipos de investigación: Predictiva, proyectiva, interactiva, confirmatoria y evaluativa. (s.f.). Disponible en: [http://2633518-0.web-hosting.es/blog/didact\\_mate/9.Tipos%20de%20Investigaci%C3%B3n.%20Predictiva%2C%20Proyectiva%2C%20Interactiva%2C%20Confirmatoria%20y%20Evaluativa.pdf](http://2633518-0.web-hosting.es/blog/didact_mate/9.Tipos%20de%20Investigaci%C3%B3n.%20Predictiva%2C%20Proyectiva%2C%20Interactiva%2C%20Confirmatoria%20y%20Evaluativa.pdf)
- [37] Npz Science Technology E.I.R.L



**ANEXO : PLANO DE  
PROPUESTA  
ARQUITECTONICA DEL  
L.H- FICSA**



**PROYECTO PARQUE HIDRAULICO**



PLANTA 1° NIVEL  
ESC. 1/50

ESQUEMA DE LABORATORIO DE HIDRAULICA

NO.	DESCRIPCION	VALOR	UNIDAD
1	...	...	...
2	...	...	...
3	...	...	...
4	...	...	...
5	...	...	...
6	...	...	...
7	...	...	...
8	...	...	...
9	...	...	...
10	...	...	...
11	...	...	...
12	...	...	...
13	...	...	...
14	...	...	...
15	...	...	...
16	...	...	...
17	...	...	...
18	...	...	...
19	...	...	...
20	...	...	...
21	...	...	...
22	...	...	...
23	...	...	...
24	...	...	...
25	...	...	...
26	...	...	...
27	...	...	...
28	...	...	...
29	...	...	...
30	...	...	...
31	...	...	...
32	...	...	...
33	...	...	...
34	...	...	...
35	...	...	...
36	...	...	...
37	...	...	...
38	...	...	...
39	...	...	...
40	...	...	...
41	...	...	...
42	...	...	...
43	...	...	...
44	...	...	...
45	...	...	...
46	...	...	...
47	...	...	...
48	...	...	...
49	...	...	...
50	...	...	...

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"  
OFICINA GENERAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

Esc. 1/50

A-1