

DESARROLLO DE ESTRATEGIAS COMERCIALES PARA EL LABORATORIO
DE SERVICIOS ESPECIALIZADOS EN SUELOS DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA CIVIL

SERGIO ORLANDO GONZÁLEZ RODRIGUEZ
WILLIAM ARVEY SANCHEZ OTÁLORA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2014

DESARROLLO DE ESTRATEGIAS COMERCIALES PARA EL LABORATORIO
DE SERVICIOS ESPECIALIZADOS EN SUELOS DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA CIVIL

SERGIO ORLANDO GONZÁLEZ RODRIGUEZ
WILLIAM ARVEY SANCHEZ OTÁLORA

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

DIRECTOR

LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ
M.Sc. ENGEOTÉCNIA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2014

Nota de aceptación:

Presidente del jurado

Jurado 1

Jurado 2

Bucaramanga, Enero de 2014

AGRADECIMIENTOS

Primero que todo queremos agradecerle a Dios por darnos la vida y la oportunidad de tener junto a nosotros todas las personas que hacen de esto posible; y cuando decimos esto, no nos referimos solamente al presente trabajo, sino por toda las etapas de nuestro estudio en la universidad que nos llevaron hasta lograr el objetivo profesional.

Queremos agradecerle entonces a nuestra familia quienes son los motores y gestores de nuestra vida y que nos acompañan en los logros y en nuestras tristezas pero que pase lo que pase siempre están con nosotros.

Es preciso también agradecer a la Universidad Pontificia Bolivariana porque a través de todas las personas que participan en ella han aportado algo a nuestra formación y es por eso que hoy con gratificación culminamos nuestro ciclo académico.

Queremos hacer una mención muy cariñosa a nuestra Profesora y directora de Tesis la Ingeniera Luz Marina Torrado Gómez, quien nos ayudó en todo este proceso y que fue en todo momento un apoyo incondicional para llegar al feliz término este trabajo.

Otra mención importante es para Colciencias, quien por medio de su programa está impulsando proyectos como este, relacionado con los servicios de suelos contaminados y no contaminado. Este trabajo hace parte de un proyecto macro liderado por el Laboratorio de Ingeniería Civil gracias al apoyo de Colciencias.

TABLA DE CONTENIDO

	PAG
1. Introducción	1
1.1. Planteamiento del Problema	2
1.2. Alcance	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos	5
2. Marco teórico	6
2.1. Calidad	6
2.2. Contexto Histórico	6
2.3. Evolución del Concepto de Calidad	7
2.4. Sistema de Gestión de Calidad	9
2.5. Norma ISO/ IEC 17025	11
2.6. Suelos Contaminados con Hidrocarburos	12
3. Metodología	15
3.1. Actualizaciones del Manual de Calidad	15
3.2. Actualizaciones de Procedimientos Técnicos	17
3.3. Estrategias Comerciales	19
3.4. Página web	19
3.4.1. Portada	19
3.4.2. Página Principal	20
3.4.3. Quienes Somos	22

3.4.4.	Misión, Visión, y Objetivos	23
3.4.5.	Personal	24
3.4.6.	Servicios.....	26
3.4.7.	Laboratorio.....	29
3.4.7.1.	Laboratorio de Hidráulica y Fluidos	33
3.4.7.2.	Laboratorio de Construcciones	33
3.4.7.3.	Laboratorio de Geotecnia y Pavimentos.....	33
3.4.7.4.	Laboratorio de Estructuras y Dinámica Estructural.....	34
3.4.7.5.	Laboratorio de Materiales y Resistencia de Materiales.....	34
3.4.8.	Políticas de Calidad	34
3.4.9.	Contáctenos.....	35
3.4.10.	Diseño	36
3.4.10.1.	Diseño Gráfico.....	36
3.4.10.2.	Programación de Página	37
3.5.	Redes Sociales.....	39
3.5.1.	Facebook como herramienta de promoción.....	39
3.5.2.	Twitter como estrategia de Promoción	40
4.	Realización de Instructivos.....	43
5.	Conclusiones.....	47
6.	Recomendaciones	49
7.	Referencias Bibliográficas	50

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

	PAG
Tabla 1. Evolución cronológica del concepto de calidad... ..	8
Tabla 2. Aportes a la actualización del manual de calidad del Laboratorio de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana.....	16
Tabla 3. Aportes en los Procedimiento técnicos.....	18
Tabla 4. Aportes de instructivos Realizados.....	44

LISTA DE FIGURAS

	PAG
Figura 1. Evolución conceptual de la calidad	9
Figura 2. Familia de Normas ISO 9000 y relación entre ellas	10
Figura 3. Portada Página web	20
Figura 4. Página principal.....	21
Figura 5. Sección quienes somos	23
Figura 6. Sección Misión	24
Figura 7. Fotografía Auxiliar de Laboratorio.	25
Figura 8. Fotografía Auxiliar de Laboratorio	26
Figura 9. Sección servicios en la página web	27
Figura 10. Sección ensayos de laboratorio	28
Figura 11. Sección laboratorios en la página web	29
Figura 12. Fotografía Laboratorio de hidráulica y Fluidos.....	30

Figura 13. Fotografía Laboratorio de Construcciones	30
Figura 14. Fotografía Laboratorio de Geotecnia y Pavimentos.....	31
Figura 15. Fotografía Laboratorio de Estructuras y Dinámica	31
Figura 16. Fotografía Laboratorio de Materiales y Resistencia de materiales de construcción	32
Figura 17. Ficha descripción laboratorios	32
Figura 18. Sección de Políticas de Calidad en la página web	35
Figura 19. Sección contáctenos en la página web.	36
Figura 20. Imagen principal Facebook	40
Figura 21. Imagen principal Twitter.	41
Figura 22. Instructivo de Granulometría	46

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Revisión capítulo Cuatro (4) del Manual de Calidad del Laboratorio de la Universidad Pontificia Bolivariana.

ANEXO B. Redacción capítulo Cinco (5) del Manual de Calidad del Laboratorio de la Universidad Pontificia Bolivariana.

ANEXO C. Permeabilidad de suelos granulares. Cabeza constante.

ANEXO D. Consolidación unidimensional de los suelos.

ANEXO E. Compresión inconfiada en muestras de suelo.

ANEXO F. Determinación de la resistencia al corte, método del corte directo.

ANEXO G. Instructivo de Límite Plástico e Índice de Plasticidad.

ANEXO H. Instructivo de Corte Directo.

ANEXO I. Instructivo de Relaciones de Peso Unitario - Humedad en los Suelos - Equipo Modificado.

ANEXO J. Instructivo de Compresión Inconfiada.

ANEXO K. Instructivo de Consolidación Unidimensional.

ANEXO L. Instructivo de Contenido de Humedad

ANEXO M. Instructivo de Permeabilidad

ANEXO N. Instructivo de Límite Líquido

ANEXO O. Ficha de Determinación de la resistencia al corte

ANEXO P. Ficha de Compresión inconfiada en muestras de suelo.

ANEXO Q. Ficha de Análisis Granulométrico Por Tamizado.

ANEXO R. Ficha de Relaciones de Peso Unitario - Humedad en los Suelos -
Equipo Modificado.

ANEXO S. Ficha de Permeabilidad en los Suelos (Cabeza Constante)

ANEXO T. Ficha de Consolidación unidimensional de los suelos

ANEXO U. Ficha de Determinación del contenido de Humedad

ANEXO V. Ficha de Límite Plástico e Índice de Plasticidad.

ANEXO W. Ficha de Determinación del Límite Líquido

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: DESARROLLO DE ESTRATEGIAS COMERCIALES PARA EL LABORATORIO DE SERVICIOS ESPECIALIZADOS EN SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

AUTOR(ES): SERGIO ORLANDO GONZÁLEZ RODRÍGUEZ
WILLIAM ARVEY SANCHEZ OTÁLORA

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ

RESUMEN

Durante este trabajo se desarrolló una comparación del manual de calidad existente en el laboratorio de Ingeniería Civil con el fin de realizar una actualización con respecto a la norma de calidad ISO/IEC 17025, la cual rige las buenas prácticas para los laboratorios en donde se practiquen ensayos. Con el fin de cumplir con diversos lineamientos que se mencionaban en la norma se diseñaron instructivos de ciertos ensayos que se practican en el laboratorio, con imágenes alusivas para que todo el personal que esté utilizando el laboratorio siempre tenga presente la realización de cada ensayo. Además se aprovechó esta oportunidad para estudiar y desarrollar posibles estrategias comerciales que puedan mejorar el servicio y la visibilidad de los servicios que presta el laboratorio en el mercado. Entre dichas estrategias se encuentra el desarrollo de una página web que se describe en el presente trabajo en el cual se hizo una recopilación de toda la información necesaria para alimentar y crear así una herramienta diseñada para el cliente del laboratorio.

PALABRAS

CLAVES:

Laboratorio, Calidad, ISO/IEC 17025, Estrategia comercial, Suelos contaminados.

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: COMMERCIAL STRATEGY DEVELOPMENT FOR SOIL
SPECIALIZED SERVICES LABORATORY OF THE FACULTY
OF CIVIL ENGINEERING

AUTHOR(S): SERGIO ORLANDO GONZÁLEZ RODRÍGUEZ
WILLIAM ARVEY SANCHEZ OTÁLORA

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ

ABSTRACT

During this work a comparison of existing quality manual in the laboratory of Civil Engineering in order to perform an upgrade from the standard ISO / IEC 17025 quality that governs best practices developed for laboratories where practice assays. In order to meet various guidelines that were mentioned in the standard instructional certain tests that are practiced in the laboratory, alluding to all personnel using the lab always keep in mind the performance of each test images were designed. Also took advantage of this opportunity to study and develop potential business strategies that can improve the service and the visibility of the services provided by the laboratory to the market. Among these strategies is the development of a website that is described in this paper in which a collection of all the information needed to feed and create a tool designed to the customer \s laboratory was made.

KEYWORDS:

Laboratory, Quality, ISO/IEC 17025, Commercial Strategy,
Contaminated Soils.

DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCION

El presente trabajo abarca lo correspondiente a la norma ISO 17025, la cual rige todo lo relacionado a ensayos y buenas prácticas de Laboratorio. El Laboratorio de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana desarrolla sus prácticas con referencia permanente en la norma pero aún no cuenta con dicha certificación. Por esta razón en este trabajo se plantea una revisión de la documentación existente, a fin de aportar, mediante diferentes modificaciones y actualizaciones del manual de calidad, al cumplimiento con la calidad en el laboratorio. En un principio se plantea la certificación de los ensayos para suelos contaminados y no contaminados pero con miras a realizar modificaciones que puedan continuar en la senda de la certificación en calidad.

Adicionalmente en el trabajo se evidencian diferentes propuestas que fueron desarrolladas con el propósito de impactar y lograr mayor participación en el mercado, planteando diferentes estrategias de divulgación que garanticen un posicionamiento aún mejor del Laboratorio de Ingeniería Civil.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El presente trabajo plantea como un problema, la necesidad de determinar la influencia de los contaminantes en las propiedades de resistencia de los suelos, adicionalmente, en estos momentos el Laboratorio de geotecnia y pavimentos de la Facultad de Ingeniería Civil, cuenta con un sistema de calidad implementado, sin obtención de la certificación de ninguna prueba de ensayo y en la actualidad, se hace necesario la demostración formal de la competencia a la hora de realizar dichos ensayos específicos a suelos contaminados.

Se tiene como fin seguir los parámetros pactados en la norma ISO/IEC 17025 y a su vez tomar como base los proyectos llevados a cabo en años anteriores identificando y realizando las mejoras correspondientes. Así como también identificar los posibles factores que han limitado la obtención de la acreditación, incorporando posibles carencias investigativas, instructivas y organizacionales.

Además se necesita desarrollar estrategias comerciales que promuevan el servicio que ofrece la facultad de Ingeniería Civil en la realización de ensayos en suelos contaminados.

1.2. ALCANCE

El presente trabajo se centró en realizar una actualización del manual de calidad del Laboratorio de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana con respecto a la norma ISO/IEC 17025. Lo que se pretende con este trabajo es revisar que las condiciones queden dadas para una futura certificación de ciertos procesos del laboratorio como lo son los ensayos para suelos, pero no es de competencia de este trabajo garantizar la certificación como tal.

Además se plantean unas estrategias y se proponen pautas para mejorar la comercialización de los servicios del laboratorio pero no es competencia del trabajo colocar dichas propuestas en funcionamiento ni verificar su eficacia.

También cabe resaltar que el apoyo que se hizo sobre los diferentes procesos son solamente temática correspondiente al laboratorio de Ingeniería Civil, no de competencia de toda la Universidad.

1.3. JUSTIFICACION

Existen empresas u organismos capacitados para la elaboración de ensayos en todo tipo de suelos no contaminados; pero, el estudio sobre suelos contaminados es limitado y en la actualidad no se cuenta con estandarización de procedimientos sobre este tipo de ensayos. Sumado a esto, la necesidad sobre todo en el sector de los hidrocarburos de revisar estas propiedades de los suelos y por parte de los Laboratorios de ingeniería civil de la universidad Pontificia Bolivariana, de ofrecer servicios más especializados brindando al cliente del sector de la construcción calidad, economía y el buen servicio a fin de mantener la competitividad del laboratorio.

La Universidad Pontificia Bolivariana obtendrá un reconocimiento investigativo ya que al poder realizar este tipo de ensayos, se identificarán factores en los suelos que sean inapropiados a la hora de ejecutar una obra civil, de igual manera, logrará un mejor posicionamiento en el mercado debido a que un organismo certificado demuestra que cuenta con la competencia técnica para el desarrollo de dichas actividades.

Además esto le generara un beneficio económico y social a la universidad que fortalece el posicionamiento de la universidad en la región.

1.4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar las estrategias comerciales para el posicionamiento del Laboratorio de Servicios Especializados en Suelos en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Actualizar la documentación existente en cuanto a calidad en los Laboratorios de ingeniería civil de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga.
- Plantear mecanismos para la implementación del programa de gestión de calidad para los ensayos de permeabilidad, consolidación, corte directo, compresión simple y compactación en suelos limpios y en suelos contaminados.
- Implementar estrategias de medios virtuales para la promoción de los ensayos certificados.
- Elaborar instructivos para el desarrollo de los ensayos de permeabilidad, consolidación, corte directo, compresión simple y compactación en suelos no contaminados y en suelos contaminados.

2. MARCO TEORICO

2.1. CALIDAD

Para comenzar a delimitar el contexto teórico de este proyecto es necesario definir lo que en sí es la calidad. Según la Norma ISO 9000:2000 (la cual describe los parámetros y el manejo de la calidad) calidad es “el grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”¹. Otra definición que enmarca lo que es la calidad, es la que entrega la norma ISO 8402 que dicta “son todas las cualidades y características de un producto o servicio que tiene capacidad para satisfacer los requisitos establecidos”².

De lo anterior se puede concluir que la calidad se ejerce sobre los procesos o productos que se realizan y que según el cumplimiento de ciertos estándares es que se comienza a describir el grado de calidad de dicho producto o proceso.

2.2. CONTEXTO HISTÓRICO

Para hablar un poco de cómo la calidad siempre ha estado presente en las diferentes actividades del ser humano en la historia, se presenta esta breve descripción de hechos que evidencian que el ser humano siempre está buscando que sus actividades estén bien hechas y se regulen de alguna forma.

La calidad como factor inherente a la vida humana ha existido siempre. Con un nivel de avance que se podría determinar como prolongado según las necesidades y circunstancias. Para los expertos en calidad, su primera mención se hace en el Génesis (primer libro de la Biblia), al narrar la creación del mundo en

¹**uptc.edu.co. 2000.** UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA. *Norma internacional ISO 9000.* [En línea] 2000. <http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/sigma/documentos/ISO_9000-2000xESx.pdf> [Citado el: 2 de Julio de 2013.]

²**LEIVA-GUZMÁN, Manuel A. 2006.** *Materiales de referencia y comparación interlaboratorios.* Santiago de Chile, Chile : Universidad de Chile, 2006.

seis días. Según este texto, al final de cada día y una vez terminada su obra “Dios veía que era bueno”.

Otro rastro de lo que podría llamarse calidad en nuestra historia se dio en el año 2.150 antes de Cristo, específicamente en el código de Hammurabi; el cual hace referencia a la calidad de construcción de las casas cuando dice “si un albañil ha construido una casa y, no siendo ésta suficientemente sólida, se hunde y mata a sus ocupantes, el albañil deberá ser ejecutado”. Otro hecho histórico que apunta a la calidad es en la tumba de Rekh-Mi-Re descubierta en Tebas (Egipto) y que data del año 1.450 antes de Cristo en donde apareció lo que muchos consideran el tratado más antiguo de calidad. En este grabado se describe cómo un supervisor egipcio utiliza una cuerda como medio para comprobar la perpendicularidad de un bloque de piedra con respecto a otro.

Desde luego se puede evidenciar que las inspecciones de calidad por diferentes métodos son algo que se han dado a lo largo de la historia y que cada vez que surge un proceso, así mismo surge uno de inspección para verificar que dicha magnitud o respuesta esperada, sea la correcta o por lo menos esté dentro de los parámetros aceptables.

Otro ejemplo de esto es muy conocido por todos, sobre todo en las películas de historias antiguas, en donde los súbditos del faraón o de los reyes, probaban la comida para saber si era apta para su amo y que no estuviera envenenada

Los fenicios también eran una cultura en donde la calidad era primordial, se cuenta que si alguno de los trabajadores sobrepasaba los estándares de calidad dados en varias ocasiones, éste era castigado severamente con el corte de alguna parte de su cuerpo, generalmente la mano como acto simbólico del error³.

2.3. EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE CALIDAD

A continuación se presenta una tabla en donde se muestra la evolución del concepto de calidad en el tiempo.

³Adaptado de: **UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA**. Unad.es. *Master en sistemas integrados de gestión*. [En línea] <<http://www.uned.es/master-gestion-calidad/MASTER%20CALIDAD-TEXTOS%20DEL%20CURSO%20PARA%20EL%20ALUMNO.pdf>> [Citado el: 4 de Julio de 2013.]

Etapa	Concepto	Finalidad
Artesanal	Hacer las cosas bien independientemente del costo o esfuerzo necesario para ello	Satisfacer al cliente. Satisfacción del artesano por el trabajo bien hecho. Crear un producto único.
Revolución Industrial	Producir grandes cantidades sin importar la calidad de los productos	Satisfacer una gran demanda de bienes
Administración Científica	Técnicas de control de calidad por inspección y métodos estadísticos, que permiten identificar los productos defectuosos	Satisfacción de los estándares y condiciones técnicas del producto
Segunda Guerra Mundial	Asegurar la calidad de los productos (armamento), sin importar el costo, garantizando altos volúmenes de calidad al menor tiempo posible.	Garantizar la posibilidad de un producto eficaz en las condiciones y tiempos requeridos
Posguerra Occidente	Producir en altos volúmenes para satisfacer las necesidades del mercado.	Satisfacer la demanda de bienes causada por la guerra.
Posguerra Japón	Fabricar los productos bien al primer intento	Minimizar los costos de pérdidas. Satisfacer las necesidades del cliente. Generar competitividad.
Década de los setenta	Sistemas y procedimientos en el interior de la organización para evitar productos defectuosos.	Satisfacción del cliente. Prevenir errores. Reducción de costos. Generar competitividad.
Década de los noventa	La calidad en el interior de todas las áreas funcionales de la empresa	Satisfacción del cliente. Prevenir errores. Reducción de costos. Generar competitividad. Participación de todos los empleados.
Actualidad	Capacitación de líderes de calidad que potencialicen el proceso	Satisfacción del cliente. Reducción sistemática de costos. Aumento de las utilidades.

Tabla 1. Evolución cronológica del concepto de calidad
Tomado y adaptado de: (El concepto de calidad, 2009)⁴

⁴*El concepto de calidad.* CUBILLOS RODRIGUEZ, María Costanza y ROZO RODRÍGUEZ, DIEGO. 2009. 48, Bogotá : Universidad de la Salle, 2009.

En el siguiente gráfico se aprecia la filosofía que ha tomado la calidad a través del tiempo.

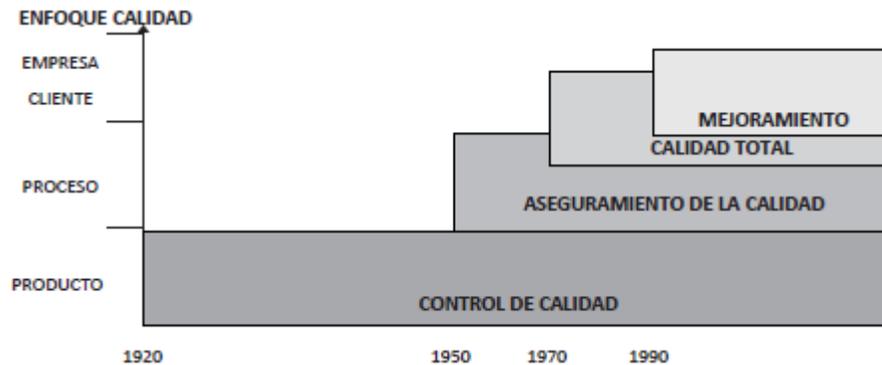


Figura 1. Evolución conceptual de la calidad.

FUENTE: (El concepto de calidad, 2009)⁵

2.4. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

La gestión de la calidad se realiza con base en la familia de normas de la ISO 900 en la cual se exaltan 8 principios:

- a) **Enfoque al cliente:** Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse en excederlas expectativas de los clientes.
- b) **Liderazgo:** Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
- c) **Participación del personal:** El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.

⁵Ibid.

d) **Enfoque basado en procesos:** Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

e) **Enfoque de sistema para la gestión:** Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.

f) **Mejora continua:** La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.

g) **Enfoque basado en hechos para la toma de decisión:** Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.

h) **Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor:** Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

Estos ocho principios de gestión de la calidad constituyen la base de las normas de sistemas de gestión de la calidad de la familia de Normas ISO 9000.



Figura 2. Familia de Normas ISO 9000 y relación entre ellas.

FUENTE: PARADELL Jordi. Normas para la gestión de la calidad (ISO 9000)

La familia de Normas ISO 9000 citadas a continuación se ha elaborado para asistir a las organizaciones, de todo tipo y tamaño, en la implementación y la operación de sistemas de gestión de la calidad eficaces.

- ✓ La Norma ISO 9000 describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad.

- ✓ La Norma ISO 9001 especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su Capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación y su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente.
- ✓ La Norma ISO 9004 proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la calidad. El objetivo de esta norma es la mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas.
- ✓ La Norma ISO 19011 proporciona orientación relativa a las auditorías de sistemas de gestión de la calidad y de gestión ambiental.

Todas estas normas juntas forman un conjunto coherente de normas de sistemas de gestión de la calidad que facilitan la mutua comprensión en el comercio nacional e internacional⁶.

2.5. Norma ISO/IEC 17025

La norma ISO 17025 establece una serie de requisitos que deben cumplir las entidades que realicen ensayos y/o calibraciones, incluyendo el muestreo⁷.

Abarca ensayos realizados por métodos normalizados, no normalizados y desarrollados por los laboratorios.

Aplica a todos los laboratorios que realicen ensayos, bien para otras organizaciones o particulares o bien para su propia organización.

La norma es aplicable a todos los laboratorios, con independencia del número de empleados o del ámbito de las actividades de ensayo y/o calibración.

Según las actividades desarrolladas por el laboratorio les aplicará o no todos los puntos de la norma, por ejemplo puede excluir en ocasiones el requisito de diseño. Conviene destacar que el cumplimiento de la ISO 17025 implica el cumplimiento de la ISO 9001, ya que son múltiples los requisitos que ambas normas tienen en común.

⁶ **INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN.** *Sistemas de gestión de la calidad.* Bogotá : ICONTEC, 2000.(ISO 9000).

⁷ **gestion-calidad.com.** Requisitos de gestión: ISO 17025. [En línea] <<http://www.gestion-calidad.com/iso-17025.html>> [Citado el: 4 de Julio de 2013.]

Por otro lado una de las principales diferencias entre la ISO 9001 y la ISO 17025 es que en realidad los laboratorios con esta norma no se certifican sino que se acreditan. Es decir se convierten en laboratorios acreditados, y el organismo responsable de esta acreditación es ENAC (Entidad Nacional de Acreditación).

La acreditación es un peldaño más en la calidad que la certificación. Las auditorías de acreditación son más exigentes que las de certificación y además el ENAC es un organismo público, mientras que las certificadoras son entidades privadas.

La ISO 17025 se divide en dos tipos de requisitos:

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

2.6. Suelos contaminados con Hidrocarburos

El suelo es vital en la vida del ser humano. De él se extraen un sin número de alimentos que son sustento irremplazable en la dieta de las personas. Además de él no solo comemos sino que además lo necesitamos para construir la vivienda. Es tan importante que es imposible construir sin tener en cuenta primero el tipo de suelo en el que se va a realizar cualquier proyecto. Ahora el ser humano realiza un sinnúmero de actividades que van en contra del buen uso del suelo. Un ejemplo de ello es que hoy por hoy y desde hace bastantes años, la economía y la industria es movida por el reloj del petróleo; combustible de toda la maquinaria del mundo. Sin embargo, al calmar esta necesidad de esa manera tan desmedida se causa un peligro grave al ecosistema y es el suelo, de quien mismo se extrae el codiciado insumo, el que lleva la peor parte. Por tal motivo las empresas que tengan actividades con extracción o manipulación de hidrocarburos deben velar por cuidar el suelo y medir constantemente el nivel de contaminación que le puedan entregar al mismo.

Lo anterior es simplemente una introducción de lo que vendría siendo una ramificación más de la contaminación causada por el hombre. Pero, ¿Esto que tiene que ver con los ensayos de laboratorio? En realidad, mucho. Colciencias y muchas otras entidades como el ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible, vienen

impulsando a los laboratorios para que presenten ese servicio de ensayos y análisis sobre suelos contaminados con hidrocarburo como una forma de controlar el uso del suelo por parte del sector petrolero.

En un comunicado del Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible dice:

“El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con el apoyo de las empresas afiliadas a la Asociación Colombiana del Petróleo, ACP, Fendipetróleo y Fedispetrol y las autoridades ambientales regionales (CARs), las de los grandes centros urbanos y de los distritos turísticos de Cartagena de Indias y de Santa Marta, participaron en el proceso de elaboración de una herramienta técnica para la gestión ambiental de sitios contaminados con hidrocarburos.

Una firma consultora internacional experta en la materia preparó los documentos base de trabajo, que fueron sometidos a consideración de las entidades participantes; posteriormente se llevaron a cabo talleres de divulgación a las autoridades ambientales y a las empresas mayoristas y minoristas del sector de combustibles.”⁸

Lo anterior se cita con el fin de evidenciar que las autoridades competentes se están haciendo cargo de la problemática. Luego, desarrollar un laboratorio certificado que pueda ayudar con esta problemática es sin duda una gran oportunidad para crecer como organización y para ayudar a la sociedad.

Es que esto es un tema que se viene recopilando desde hace tiempo y que se regula por el DECRETO NUMERO 4741 DE 2005 en donde le da un apoyo y un llamado a los laboratorios para que se certifiquen en esta clase de servicios.

En dicho decreto en el artículo 8° Parágrafo 1 dice:

“De los laboratorios para la caracterización de residuos o desechos peligrosos. La caracterización físico-química de residuos o desechos peligrosos debe efectuarse en laboratorios acreditados. En tanto se implementan los servicios de laboratorios

⁸(Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2011)

acreditados para tal fin, los análisis se podrán realizar en laboratorios aceptados por las autoridades ambientales regionales o locales. Las autoridades ambientales definirán los criterios de aceptación de dichos laboratorios y harán pública la lista de los laboratorios aceptados”.⁹

Lo anterior confirma la necesidad de que en el área haya laboratorios certificados que puedan apoyar esta labor que irá creciendo en todo el país y que tiene carácter normativo.

⁹(Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2005)

3. METODOLOGÍA

3.1. ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL DE CALIDAD

Se realiza una actualización del manual de calidad existente, teniendo como parámetro principal la norma ISO 17025. El procedimiento realizado es el de tomar capítulo por capítulo y analizar todos los ítems y contrastarlos entre el manual y la norma en búsqueda de una unificación de criterios.

Para este apartado se encuentra que los capítulos con mayores aportes fueron el cuatro (4) y el cinco (5) en donde se abordan los temas de requisitos relativos a la gestión y los requisitos técnicos. Para los otros capítulos se hacen modificaciones de forma y algunas actualizaciones como la nueva ubicación dado del laboratorio el cual fue reubicado dentro de las instalaciones de la Universidad.

Como primera medida se detecta una inconsistencia en la numeración del manual con respecto a la norma actual a partir del numeral 4.4. y se hace la corrección pertinente. Así mismo ocurrió con el capítulo cinco (5), en el cual hubo que ajustar la numeración en su totalidad.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los numerales y el tipo de injerencia que se tuvo sobre este cada apartado.

CAPITULO	NUMERAL	ACTUALIZACIÓN
4	4.1.1.	Se organizó
	4.1.2.	se redactó por completo
	4.1.3.	se redactó por completo
	4.1.4.	se redactó por completo
	4.1.5.	Se hacen observaciones y recomendaciones en todos los literales
	4.2.2.	se complementó
	4.2.3.	Observaciones
	4.2.4.	Observaciones
	4.2.6	se complementó
	4.2.7.	se redactó por completo
	4.3.2	Observaciones
5	5.1.1.	se redactó por completo
	5.2.1.	se complementó
	5.3.1.	se complementó
	5.3.3.	se complementó
	5.3.4.	se redactó por completo
	5.3.5.	se complementó
	5.4.1.	se complementó
	5.4.2.	se complementó
	5.4.7.1.	se redactó por completo
	5.4.7.2.	se redactó por completo
	5.5.3.	se complementó
	5.5.8.	se redactó por completo
	5.5.9.	se redactó por completo
	5.6.3.4	se redactó por completo
	5.8.4.	se redactó por completo
	5.10.1.	se redactó por completo
	5.10.8.	se redactó por completo
5.10.9	se redactó por completo	

Tabla 2. Aportes a la actualización del manual de calidad del Laboratorio de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana.

La tabla anterior está dividida en 3 partes, la primera columna muestra el capítulo que se está evaluando; en la segunda columna se especifica el numeral al cual se está modificando; en la tercera y última columna hay tres formas para definir lo realizado en su respectivo numeral.

Se complementó: es decir, que a la información existente se le agregó algunas notas para que se acoplara a lo especificado por la norma 17025:2005.

Se redactó por completo: es decir, que el numeral no existía en el manual anterior, por ende se elaboró por completo, basándose en lo mencionado por parte de la norma 17025:2005.

Por último se plantean observaciones en donde se trabajó como equipo de apoyo del laboratorio y se realizan ciertas sugerencias que pueden ayudar a mejorar el manual de calidad en miras a una mejor consistencia con la Norma ISO.

En el ANEXO A, se encuentra todos los aportes al capítulo cuatro (4) del manual de calidad.

En el ANEXO B, se encuentra todos los aportes al capítulo cinco (5) del manual de calidad.

Adicionalmente en dichos anexos, se resalta con negrita las sugerencias que surgieron como aporte para la construcción del manual.

3.2. Actualización Procedimientos técnicos

La norma indica que el sistema de gestión debe contener un manual de calidad. Pero que este a su vez solo contiene una generalidad de todos los procedimientos que se llevan a cabo en el laboratorio. Es por esta razón que además del manual de calidad, existen documentos de apoyo a dicho manual como lo son los procedimientos técnicos y los procedimientos administrativos.

En el caso de los procedimientos técnicos se hace una revisión con la Norma Técnica Colombiana (NTC) e Instituto Nacional de Vías (INVIAS) que rigen los procedimientos para ensayos de laboratorio a fin de asegurarse que se cumplen a cabalidad con dichos estándares.

Se realizaron diversos aportes. En algunos casos se elaboró el procedimiento técnico en su totalidad dado que no se encontraban implementados.

Las normas evaluadas para este trabajo fueron:

NOMBRE DE PRÁCTICA	REGIDO POR	PROCEDIMIENTO TÉCNICO AL QUE CORRESPONDE	ANEXO
Determinación en el laboratorio del contenido de agua (Humedad del suelo).	I.N.V.E. - 122	PTS - 1	
Límite Plástico e Índice de Plasticidad.	I.N.V.E. -126	PTS – 4	
Permeabilidad de suelos granulares. Cabeza constante	I.N.V.E. -130		C
Consolidación unidimensional de los suelos	I.N.V.E - 151		D
Análisis granulométricos por tamizado	I.N.V.E - 123	PTS-2	
Relaciones de humedad – masa unitaria seca en los suelos (proctor modificado)	I.N.V.E – 142	PTS-6	
Relaciones de humedad – masa unitaria seca en los suelos (proctor estándar)	I.N.V.E – 141	PTS-5	
Compresión inconfiada en muestras de suelo.	I.N.V.E-152		E
Determinación a la resistencia al corte, método del corte directo.	I.N.V.E – 154		F

Tabla 3. Aportes en los Procedimiento técnicos.

Los aportes más importantes en el cuerpo de material fueron, equipos a utilizar, procedimientos técnicos, materiales y por último los cálculos pertinentes para dar una conclusión solida sobre el ensayo realizado.

En los anexos establecidos se encontrará el resultado de cada documento elaborado. No se incluyen todos los procedimientos técnicos debido a que como indica la tabla unos ya se encontraban construidos así que solamente hubo que

hacer unas pequeñas modificaciones; en cambio en los que se incluyen como anexos, se realizaron completamente para el trabajo.

3.3. Estrategias Comerciales

Ahora ya teniendo lo correspondiente a la parte técnica, se comienza a trabajar sobre la parte comercial del Laboratorio, es decir, se trabaja sobre el planteamiento de diferentes estrategias que potencialicen los servicios del Laboratorio de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana y que a su vez la haga más visible dentro del mercado de servicios de pruebas y ensayos.

Las estrategias planteadas corresponden a medios virtuales, cómo se plantea en los objetivos del presente trabajo.

Se reconoce que toda organización que quiera ser visible dentro de cualquier mercado debe estar a la vanguardia de todo lo que se presenta el mismo. Hoy en día los medios informáticos y las relaciones a través de internet, más que una ventaja son una obligación para cualquier empresa que quiera mantener un canal de comunicación fuerte con su cliente. Aprovechando entonces esto, se desarrollan en este trabajo dos estrategias claras: Una página web y Redes sociales.

El desarrollo de la página web es una estrategia clara para que no solo los clientes con los que ya cuenta el Laboratorio, sino los que estén buscando el tipo de servicios que presta, tengan una información clara, concisa y a la mano.

La segunda opción se establece como una ventaja en este momento dentro del mercado pues la nueva corriente de las redes sociales y saber aprovechar este canal de información para tener a todos los clientes siempre informado de lo que el Laboratorio desarrolla. Se considera una ventaja debido a que la competencia no ha desarrollado este sistema aun.

Las redes sociales que más se utilizan en el mundo son Twitter y Facebook, por lo que utilizar dichas redes para contactar nuevos clientes y afianzar la base de clientes existente es sin duda el nuevo desafío y estrategia táctica que se plantea en este trabajo.

3.4. Página web

Se plantean varias estrategias, entre ellas la construcción de una página en internet en donde se consigna la siguiente información.

3.4.1. Portada

Acompañada de una imagen de la Universidad, se encuentra el lema propuesto:

“Experiencia con la que puedes contar, calidad en la que puedes confiar”

Se piensa que es un buen marco que da la entrada a la experiencia de la interacción con todos los elementos que se encuentran al servicio del cliente del laboratorio.



Figura 3. Portada Página web.

3.4.2. Página Principal.

En la página principal se puede ver una breve reseña histórica e introducción que fue recopilada para el mismo trabajo.

“El Laboratorio de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana, seccional Bucaramanga, se encuentra próximo a cumplir dos décadas al servicio de la comunidad; docente, estudiantil e industria. La incursión en el mercado de la

infraestructura vial y realización de proyectos urbanos, en los cuales se presta el servicio para ensayos de suelos, agregados, concretos, materiales de construcción y pavimentos entre otros, ha proporcionado la suficiente experiencia para brindar un servicio que garantizan la calidad de los resultados obtenidos. Además cuenta con personal idóneo con experiencia y alta credibilidad para el desarrollo de actividades que aportan soluciones al mercado mencionado, también se destaca la existencia de equipos de alta tecnología, calibrados por entidades acreditadas en ISO/IEC 17025, la cual certifica el excelente estado de nuestros equipos, sumado a esto se complementa con las nuevas instalaciones que permiten poner a disposición de sus clientes de un ambiente inmejorable para la excelencia en la prestación del servicio.”

Se acompaña también dicho trabajo con imágenes institucionales de Universidad Pontificia Bolivariana y un fondo alusivo a la misma.



Figura 4. Página principal.

También se puede divisar en la parte superior una cinta o barra de opciones de color azul en donde se consagran las siguientes pestañas:

- Quiénes somos
- Servicios
- Laboratorio

- Políticas de Calidad
- Contáctenos

Estas son las principales divisiones que se consideraron eran útiles tanto para el usuario y cliente de la página como se sintió que era la información más importante que se podía suministrar por parte del laboratorio.

Más adelante en este trabajo se hará una descripción exhaustiva del contenido de cada pestaña y su conveniencia para el mismo.

3.4.3. Quienes somos

Se agrega una descripción sobre lo que es en esencia el laboratorio y una información de la dependencia del Laboratorio por parte de la Universidad.

“Somos una dependencia de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga, de carácter privado. Creada en 1999, con el fin de prestar los servicios de ensayos a materiales para la construcción y consultoría a nivel regional con proyección nacional, operando en Floridablanca.

Nuestro compromiso es la permanente satisfacción de los entes del medio constructor y consultor, cumpliendo con las expectativas que se tengan, aportando y asegurando la calidad para un continuo crecimiento técnico y profesional de nuestros servicios, cumpliendo con los requisitos de la norma ISO-17025

También surge la oportunidad de plantear otras estrategias de divulgación como la participación en redes sociales bajo el siguiente formato.

En cuanto a la implementación del programa de gestión de calidad se evalúa la construcción de diferentes formatos e instructivos prácticos que pueden tener un impacto positivo sobre el hacer en las prácticas del laboratorio.”

Además se añade una declaración en que el Laboratorio de Ingeniería Civil cumple con la norma ISO 17025.

Este texto fue escrito con el apoyo del folleto de presentación que tiene el laboratorio para entregar a todos sus clientes.¹⁰

En esta sección se incluyen los vínculos de la misión, visión, objetivos y personal en una parrilla de opciones organizadas de manera vertical que aparece en el costado izquierdo de la página

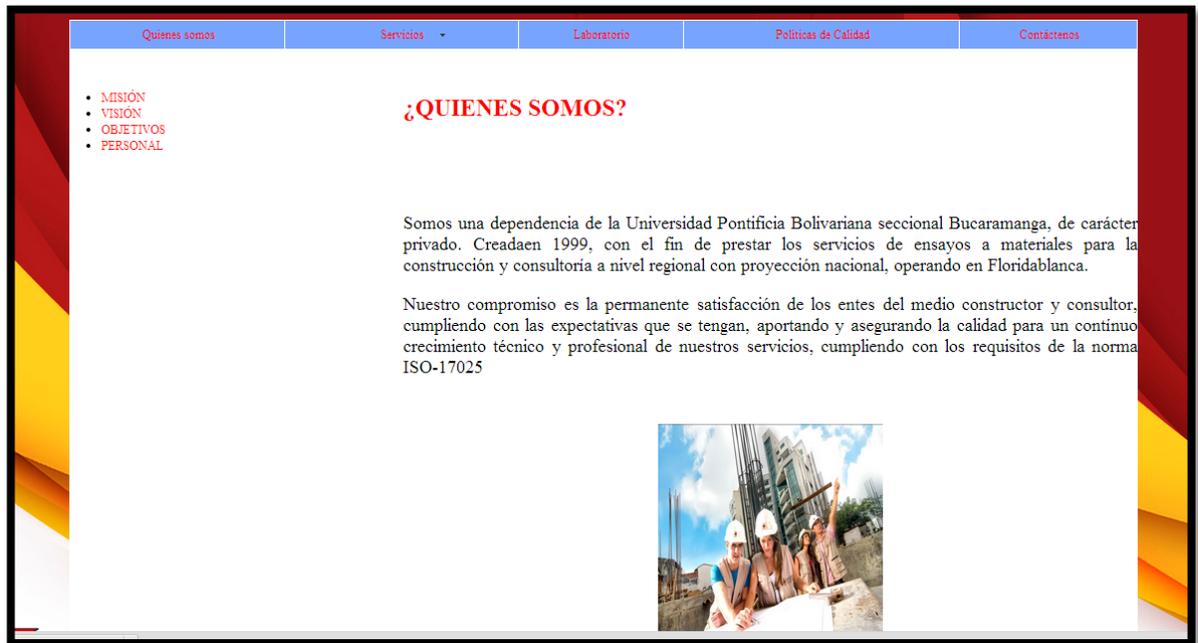


Figura 5. Sección quienes somos.

3.4.4. Misión, Visión y Objetivos.

En esta parte de la página web se incluyó los lineamientos institucionales que tiene el laboratorio de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana.

A continuación se presenta la imagen de la sección Misión dentro de la página web.

¹⁰ **UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA.** Folleto de Servicios del Laboratorio de Ingeniería Civil. Bucaramanga : s.n.

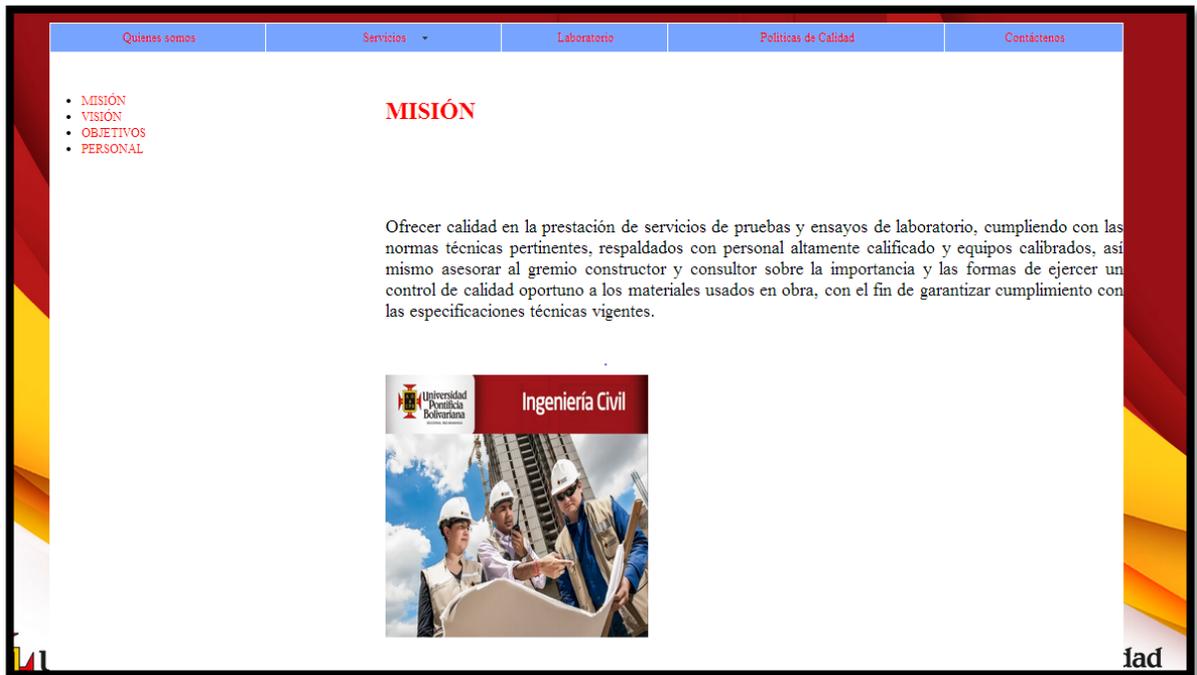


Figura 6. Sección Misión.

3.4.5. Personal

En este vínculo consagrado en la página, en la pestaña de quienes somos, se incluye una fotografía de cada persona que conforma el staff del Laboratorio de Ingeniería Civil con su respectivo perfil profesional. Además se incluye una breve presentación de cada uno.

Los perfiles que se construyeron para este trabajo fueron elaborados de la siguiente manera:

HELÍ RUEDA APARICIO



Figura 7. Fotografía Auxiliar de laboratorio. Tomada por los Autores para el presente trabajo.

Técnico del laboratorio de ingeniería civil seccional Bucaramanga, el cual cuenta con 18 años de experiencia laboral en la UPB, además con 20 años más de vida laboral, en entidades del estado, desempeñándose como inspector de obras en vías y topografía, tiene pleno conocimiento en los métodos estándar utilizados internacionalmente en cuanto a ensayos y calidad, entre sus objetivos, principalmente esta hacer cumplir la norma de seguridad en todas las instalaciones de laboratorio y realizar un acompañamiento en el manejo de los equipo a docentes y estudiantes, además de garantizar la calidad en los resultados de los ensayos correspondiente a los clientes externos.

JOSÉ VICENTE PÁEZ MENDOZA



Figura 8. Fotografía Auxiliar de laboratorio. Tomada por los Autores para el presente trabajo.

Técnico del laboratorio de ingeniería civil seccional Bucaramanga, el cual cuenta con 9 años de experiencia laboral en la UPB, además de 25 años de experiencia realizada en grandes empresas a nivel nacional como Ecopetrol, Terpel y Corasfaltos. Posee conocimientos en las normas internacionales para ejecución de ensayos; domina y aplica el modelo de gestión de calidad implementada en los laboratorios. Entre sus labores diarias está el apoyo constante al laboratorio en cuanto a la docencia directa mediante el acompañamiento a tesis y estudiantes, así como la atención a clientes externos.

3.4.6. Servicios

Esta sección se maneja por medio de una lista desplegable en donde se enuncian las diferentes grandes grupos de ensayos ofrecidos por el laboratorio como lo son:

- Ensayos de Suelos

- Ensayos para Concreto
- Ensayos sobre Aceros
- Ensayos Agregados Pétreos

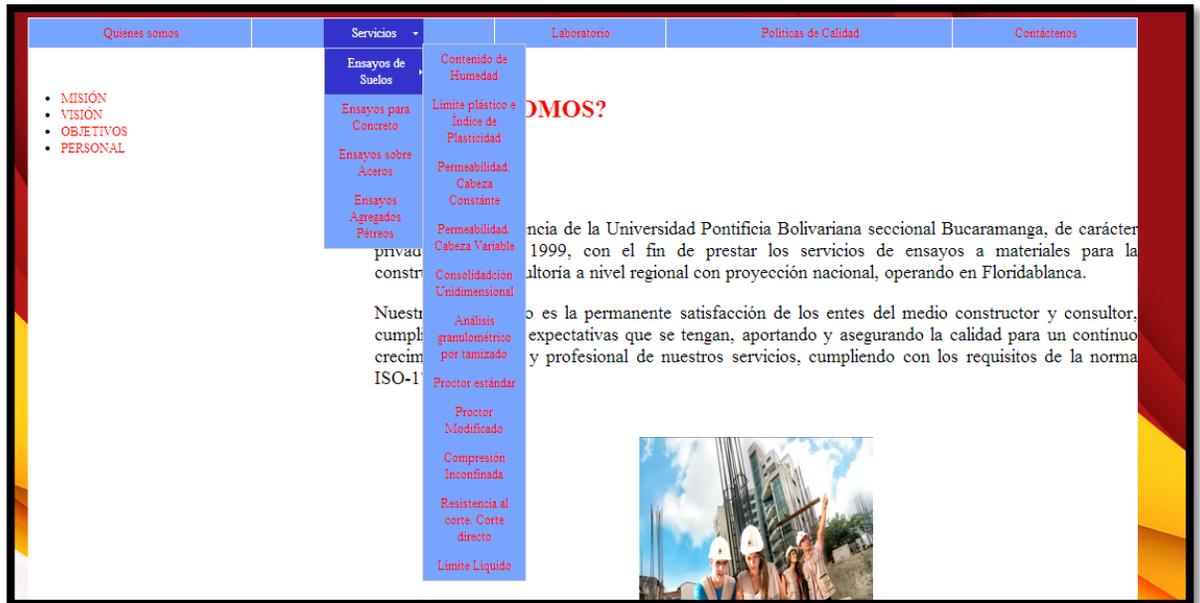


Figura 9. Sección Servicios en la página web.

Para el presente trabajo solamente era de interés desarrollar los ensayos de suelos. Para ello se creó una breve descripción que incluía la imagen del equipo (las cuales fueron tomadas por los autores directamente desde el laboratorio de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga), los equipos a utilizar y la norma de referencia.

A continuación se muestra como ejemplo el trabajo desarrollado para el ensayo de Límite Líquido. Este es el formato que se utilizó para la definición de cada ensayo.

Información Límite Líquido:

La frontera convencional entre los estados semilíquido y plástico fue llamada estado líquido; Atterberg lo definió en términos de ciertas técnicas de laboratorio que consistía en colocar el suelo remoldeado en una capsula, formando en el suelo una ranura de espesor de dos milímetros en toda la parte

profunda, y en cerrar la ranura golpeando secamente la capsula contra una superficie dura; el suelo tenía el contenido de agua correspondiente al límite líquido cuando los bordes inferiores de la ranura se juntan sin mezclarse al cabo de cierto número de golpes.

➤ Equipo

- Taras respectivamente pesadas
- Espátula convencional para pulir y homogenizar la superficie de la muestra en la copa de Casagrande.
- Balanza
- Copa de Casagrande
- Horno
- Rasurador

I.N.V.E-123-07 (Edición 2007)

The image is a screenshot of a laboratory manual page. At the top, there is a navigation bar with five tabs: 'Quiénes somos', 'Servicios', 'Laboratorio', 'Políticas de Calidad', and 'Contáctenos'. Below the navigation bar, the page is titled 'ENSAYOS DE SUELOS' in green. The main heading is 'Límite Líquido'. A paragraph describes the conventional method for determining the liquid limit, mentioning Atterberg's technique. Below the text, there is a section titled 'Equipo' with a bulleted list of equipment: 'Copa de Casagrande', 'Cápsula', 'Balanza', 'Recipiente', 'Horno', and 'Ranurador'. To the right of the text is a photograph of the Casagrande liquid limit apparatus, which consists of a brass cup on a wooden base with a handle, used for testing soil samples. The page footer includes 'I.N.V.E-123-07 (Edición 2007)' and a logo for 'iad'.

Figura 10. Sección ensayos de laboratorio.

3.4.7. Laboratorio

En esta sección de la página se incluyen imágenes y los nombres de los cinco (5) laboratorios especializados que forman parte del laboratorio de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana.

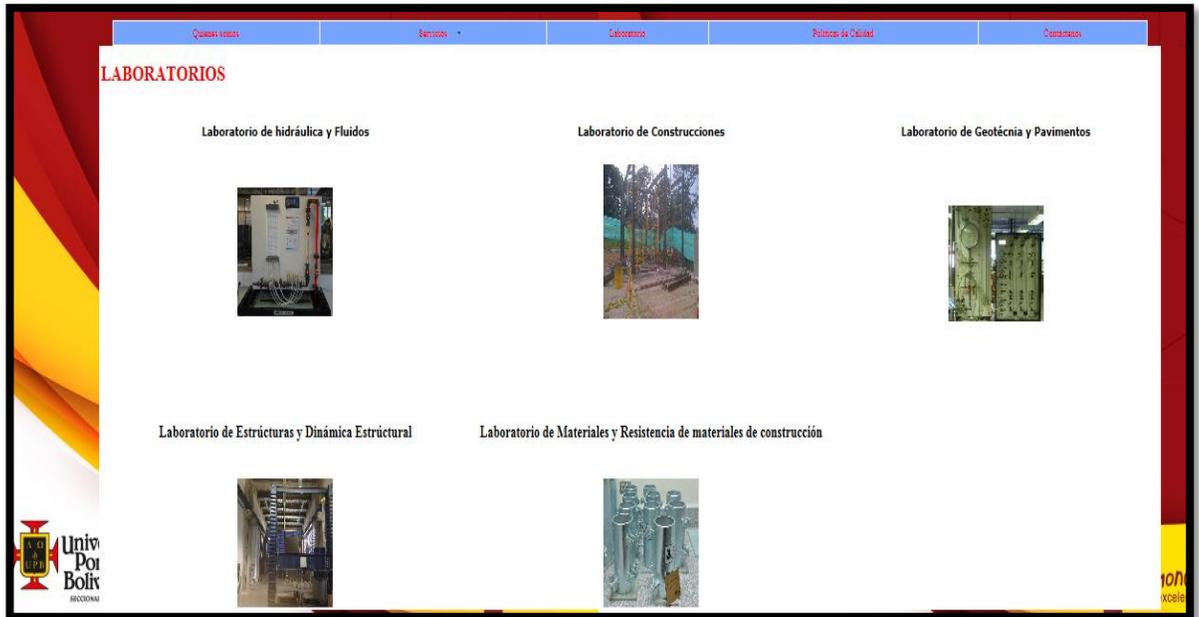


Figura 11. Sección laboratorios en la página web.

Las imágenes para suministrar a la página (las cuales fueron tomadas por los autores para el presente trabajo), de todos los laboratorios de servicios especializados que ofrece la Universidad Pontificia Bolivariana que ofrece por medio del laboratorio de Ingeniería Civil son:

a) **Laboratorio de hidráulica y Fluidos**



Figura 12. Fotografía Laboratorio de hidráulica y Fluidos. Tomada por los Autores para el presente trabajo.

b) **Laboratorio de Construcciones**

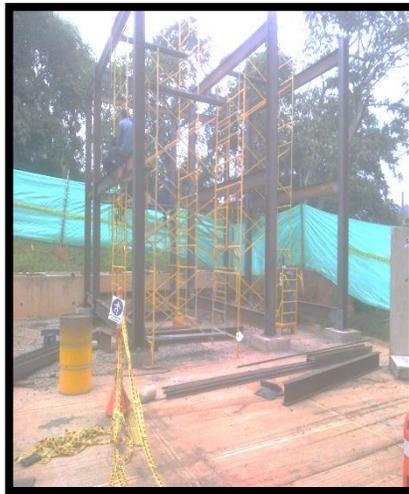


Figura 13. Fotografía Laboratorio de Construcciones. Tomada por los Autores para el presente trabajo.

c) Laboratorio de Geotecnia y Pavimentos

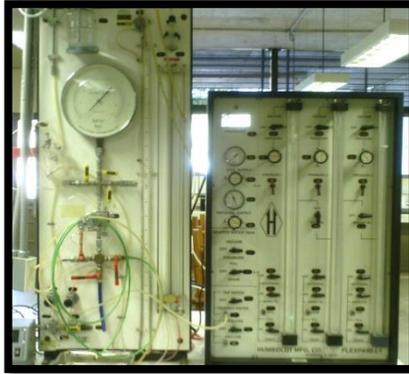


Figura 14. Fotografía Laboratorio de Geotecnia y Pavimentos. Tomada por los Autores para el presente trabajo.

d) Laboratorio de Estructuras y Dinámica Estructural



Figura 15. Fotografía Laboratorio de Estructuras y Dinámica Estructural. Tomada por los Autores para el presente trabajo.

e) Laboratorio de Materiales y Resistencia de materiales de construcción



Figura 16. Fotografía Laboratorio de Materiales y Resistencia de materiales de construcción. Tomada por los Autores para el presente trabajo.

En la página web dando click sobre cada imagen se da apertura a la información detallada como el siguiente ejemplo.

 Universidad
Petrolera
Bolivariana

Laboratorio de Hidraulica y Fluidos



El laboratorio de hidráulica cuenta con las instalaciones adecuadas para la ejecución de experimentos con el fin de probar los fundamentos teóricos y comportamientos establecidos en la mecánica de fluidos y la hidráulica, se desarrollan actividades tanto académicas como de Investigación, como la asistencia a proyectos de tesis. Su personal está integrado por profesionales especializados en el área mencionada, de esta forma proporciona calidad y eficiencia en los resultados brindados.

Figura 17. Ficha descripción laboratorios.

Ahí como se aprecia en la Figura No. 17 se presenta una ficha que se abre en otra ventana nueva y en la cual se incluye el escudo de la Universidad, la imagen del laboratorio del cual se quiere saber la información adicional y una breve descripción de dicho laboratorio. Así con todos los cinco (5) laboratorios.

Para el presente trabajo se redactaron las siguientes descripciones:

3.4.7.1. Laboratorio de Hidráulica y Fluidos

El laboratorio de hidráulica cuenta con las instalaciones adecuadas para la ejecución de experimentos con el fin de probar los fundamentos teóricos y comportamientos establecidos en la mecánica de fluidos y la hidráulica, se desarrollan actividades tanto académicas como de Investigación, como la asistencia a proyectos de tesis. Su personal está integrado por profesionales especializados en el área mencionada, de esta forma proporciona calidad y eficiencia en los resultados brindados.

3.4.7.2. Laboratorio de Construcciones

El laboratorio de construcciones se fundó con el fin de dotar de recursos a docentes y fomentar habilidades especiales en los estudiantes del programa de Ingeniería Civil, de esta forma propiciar un espacio para el uso de técnicas y herramientas necesarias en los métodos constructivos de los sistemas estructurales, En el Laboratorio se realizan ensayos para poner a prueba los fundamentos teóricos utilizados en la construcción de obras civiles. También cuenta con un soporte de equipos de alta tecnología y espacios propicios para el desarrollo de pruebas especiales, además de personal plenamente calificado que promueve la seguridad en las instalaciones al momento de realizar las prácticas y el conocimiento de las normas de calidad (ISO/IEC 17025:2005). Permanentemente se mantiene una atención especial por mejorar, manteniendo los manuales de Calidad y Procedimientos Técnicos siempre actualizados, de acuerdo a las políticas de la entidad de acreditación y normas oficiales vigentes que apliquen.

3.4.7.3. Laboratorio de Geotecnia y Pavimentos

El laboratorio de Geotecnia y Pavimentos cuenta con equipos de última tecnología y personal idóneo, competente y ampliamente calificado, en métodos de análisis reconocidos internacionalmente, lo cual permite la realización de ensayos destinados a la investigación de las características específicas de los suelos, pavimentos y mezclas asfálticas. Además, brinda un apoyo fundamental a la

docencia y la investigación del estudio del comportamiento de suelo al servicio de los estudiantes de ingeniería civil, También presta servicios externos al sector de la construcción nacional. Nuestros sistemas de medición son verificados y calibrados por empresas reconocidas y certificadas por la norma ISO/IEC 17025, con el único fin de garantizar la calidad de los ensayos realizados.

3.4.7.4. Laboratorio de Estructuras y Dinámica Estructural

El Laboratorio de Estructuras fue concebido con el propósito de canalizar los conocimientos, las investigaciones teóricas y experimentales, desarrolladas para dar solución a problemas de ingeniería estructural asociados a los efectos de los sismos y otros desastres naturales. El equipamiento y personal calificado del laboratorio permite desarrollar nuestras actividades en elementos estructurales tales como vigas, columnas y muros. El laboratorio cuenta diversos dispositivos de aplicación de cargas, para reproducir acciones estáticas y dinámicas tanto verticales como horizontales sobre modelos y elementos estructurales de dimensiones reales o escala. Estos equipos de alta tecnología generan simulaciones que dan resultados de gran calidad y plena confianza, también brinda respuestas precisas a la gran mayoría de los problemas que se plantean a diario en la Ingeniería estructural.

3.4.7.5. Laboratorio de materiales y Resistencia de materiales de construcción

El laboratorio de pavimentos y mezclas asfálticas se encamina hacia innovación continua en el área de infraestructura vial, mediante la experimentación en nuevos diseños de mezclas asfálticas y caracterización de materiales. Así mismo se encuentra a la vanguardia de equipos y cuenta con personal altamente calificado, con alto nivel de experiencia y criterio para dar resultados de calidad, también presta servicios con características únicas a nivel de docencia, investigación e industria.

3.4.8. Política de Calidad

En esta sección se aprovecha para proyectar la política de calidad que se enuncia en el manual de calidad, además de los objetivos de calidad del laboratorio.

Esta sección es muy importante puesto que entre otras cosas es una evidencia clara del compromiso del laboratorio con la calidad y la certificación en la misma.

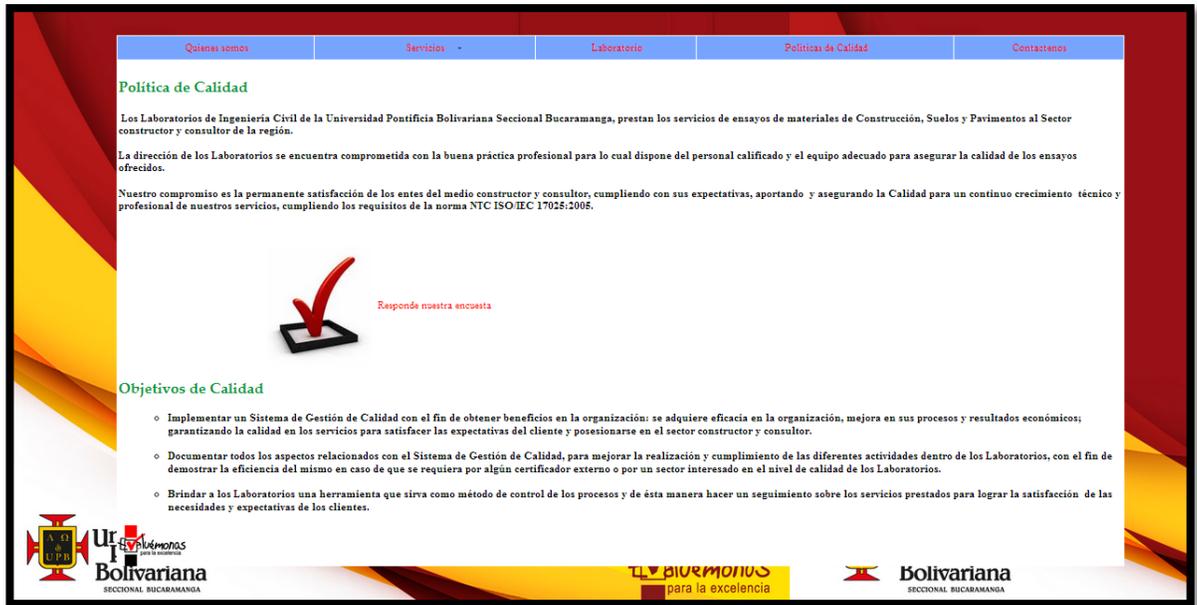


Figura 18. Sección de Políticas de Calidad en la página web.

Como tentativa se deja que dando click sobre el símbolo, se abre una ventana en donde se podrá diligenciar una encuesta de satisfacción para los clientes; esto para cuando la página sea puesta en funcionamiento pero como fue mencionado anteriormente, no es parte del presente trabajo.

3.4.9. Contáctenos

Esta sección ya acostumbrada en la construcción de toda página web, es una parte que no puede faltar en la del laboratorio de Ingeniería Civil.

Con una presentación muy sencilla muestra los teléfonos de la representante del laboratorio, la Ingeniera Luz Marina Torrado Gómez.

Además da la opción para dar click sobre el correo electrónico adjunto y automáticamente dirige al programa Outlook para poder comunicarse con el personal del laboratorio. Esto sin duda es algo muy útil tanto para el cliente como

Además se utilizó el blanco para los fondos y el negro para la escritura pensando en tener la mayor claridad para el lector y que la página pueda ser reproducida en todo tipo de dispositivos.

Siempre se coloca el escudo de la Universidad en un sitio Visible para que se pueda identificar siempre al laboratorio con la Universidad de quien es dependencia.

3.4.10.2. Programación página web

La página web es una labor que se ha podido realizar debido al conocimiento previo y la multidisciplinariedad que se ha desarrollado a través de todo el proceso de pregrado y que se ha especializado para este trabajo por parte de los autores.

La página web es construida con la ayuda del programa ADOBE DREAMWEAVER de la empresa ADOBE, lo cual ha hecho de todo el trabajo que conlleva la construcción de una página web en algo un poco más rápido.

Aunque cabe destacar que el conocimiento previo del lenguaje HTML de programación hace que la herramienta se pueda utilizar de buena forma.

Aunque no es la esencia de este trabajo manejar programación, si ha sido parte fundamental de la elaboración del trabajo.

Es por esto que se intentará describir cuáles fueron los comandos y pasos más utilizados en la construcción de la misma. La descripción se realiza de una forma breve y superficial debido a la extensión de los mismos.

```
<HTML>
```

```
<head>
```

```
<title></title>
```

```
</head>
```

```
<body></body>
```

<html>

Una secuencia como lo anterior es común en todas las páginas web. Simplemente describe que lo que se va a escribir entre <html> y </html> es lenguaje html.

Siempre que se escribe un comando se debe cerrar el mismo; es decir

<html> y </html>

El slash indica que se está cerrando el comando.

Los otros comandos simplemente dictan que la página tendrá un encabezado un nombre y un cuerpo que es donde se desarrolla la información.

Se trabaja con los para darle los formatos a las letras. Algo como lo siguiente:

```
<font color="yellow" align="center">
```

Nos dice que la letra será amarilla y alineada al centro.

El siguiente es un programa para crear una tabla:

```
<table align="center" width="80%" HEIGHT="75%" bgcolor="white">
```

```
<tr><td rowspan="5" align="center"><imgsrc="img/escudo.png" alt="Escudo"  
WIDTH="60%" HEIGHT="50%"></td>
```

```
<td align="center" rowspan="5"><imgsrc="img/Fprincipal.jpg" alt="upb"  
WIDTH="80%" HEIGHT="40%"></td></tr>
```

</table>

En dicha tabla hay imágenes referenciadas:

```
<imgsrc="img/escudo.png" alt="Escudo" WIDTH="60%" HEIGHT="50%">
```

Este comando muestra las dimensiones de la imagen con respecto a la pantalla. Dice que ocupe un 60% de la pantalla en el ancho y 50% en el alto.

También se utilizó el comando **<h1>** para el tamaño de los títulos.

Es importante resaltar que para la lista desplegable se utiliza lo que se denomina un Spry, esto para que tome una pestaña como lista desplegable y después se maneja como listas ordenadas.

Son muchos los comandos utilizados como ya se mencionó y pues no es objeto de este trabajo que el lector aprenda de programación HTML, pero si mencionar que esto se realizó con dichas herramientas y con varios comandos entre los que se muestran anteriormente.

3.5. Redes Sociales

3.5.1. Facebook como herramienta de Promoción

Facebook es un fenómeno que ha transformado la forma de hacer marketing y publicidad, permitiendo que las empresas conozcan fácilmente los gustos de los clientes y se conecten directamente con ellos. Con más de 250 millones de usuarios en el mundo y con un alto índice de nuevos usuarios, Esta red social tiene un gran potencial de marketing para explotar en todo el mundo, esta red social posee una gran ventaja, la cual es publicidad a un muy bajo costo, lo cual la hace muy atractiva para las compañías. Muchas empresas no han querido desaprovechar esta gran oportunidad y han convertido a Facebook en el líder del Marketing mundial.

A continuación se presenta una imagen de cómo quedó desarrollado el facebook del Laboratorio de Ingeniería Civil.



Figura 20. Imagen principal Facebook

La página de Facebook tiene como nombre laboratorio de ingeniería civil y cuenta con información básica como misión, número de teléfono, servicios ofertados y dirección.

Esta es una gran ventaja que puede impulsar el crecimiento del laboratorio de ingeniería civil de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, puesto que es de fácil divulgación y además es un herramienta que acerca no solo a estudiantes sino también a potenciales clientes que deseen adquirir los servicios ofertados.

3.5.2. Twitter como estrategia de Promoción

El twitter es una herramienta muy sencilla, pero a su vez muy poderosa. Son muchísimos usuarios que se mantienen informados por este medio. Eso sin duda

es una oportunidad. Una oportunidad cómo se mencionaba antes, de mantener a los clientes informados toda vez que ocurra algo importante con el laboratorio.

Se puede promocionar los servicios, tomar imágenes de los procesos que se llevan a cabo, información importante cómo cambios de horario o invitaciones especiales para los clientes. Es decir, es una herramienta muy poderosa para que toda la base de clientes y otros clientes potenciales sean testigos de todo lo que se hace en el laboratorio de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana.

Para la construcción de la cuenta de Twitter se tuvo en cuenta los siguiente:

- Nombre llamativo y alusivo.
- El reconocimiento total del laboratorio como un ente con autonomía pero que cuenta con todo el respaldo de la Universidad.
- Imagen fresca y llamativa.
- Estar conectado con estudiantes y sitios de interés para el Laboratorio.

A continuación se presenta una imagen de cómo quedó desarrollado el Twitter del Laboratorio de Ingeniería Civil.



Figura 21. Imagen principal Twitter.

Cómo se ve en la figura anterior, el nombre del sitio en Twitter es @Labcivil_upb.

Además se coloca información como el correo, la página de Facebook para tener todos los medios enlazados y que cualquier información o comunicación que deje un usuario sea leída al instante.

Cabe resaltar también que se agrega una breve descripción del laboratorio para que los usuarios conozcan nuestro sentido de pertenencia con la Universidad.

Ya se ha hablado de lo importante que sería para el Laboratorio cualquier comunicación e información que se le pueda brindar a los clientes. Pero también es un aspecto muy importante que a través de esta herramienta, el personal del laboratorio puede seguir de cerca noticias sobre sitios que le interesen mucho. Este es el caso de la cuenta de la Universidad, el Ministerio de educación o el Icontec. Estos enlaces se crearon conociendo la importancia que tienen estas instituciones para el Laboratorio de Ingeniería Civil y por ello hacer un seguimiento de lo que pase con ellas es muy vital para la actividad de la organización.

4. REALIZACION DE INSTRUCTIVOS

Para la realización de los instructivos, fundamentalmente se tuvo en cuenta la norma que le rige (INVIAS). Esta norma es el principal suministro de información para el desarrollo del material de apoyo llamado instructivos.

Cada instructivo cuenta con información básica, cómo: preparación de la muestra, equipos y pasos a seguir. Esto con el objetivo de lograr el mejor desempeño durante la ejecución de cada ensayo. Cabe mencionar que cada instructivo contará con máximo 9 pasos; los cuales tienen como apoyo imágenes que complementa la información del proceso mencionado. Todo esto con el único fin de brindar el fácil entendimiento por parte de la persona que realizará el ensayo.

Cabe resaltar que el contenido de cada instructivo es claro y conciso para garantizar su comprensión.

En la tabla a continuación, se presentan los instructivos que fueron desarrollados para el presente trabajo.

NOMBRE DEL INSTRUTIVO	NORMA INVIAS
Determinación en el laboratorio del contenido de agua (Humedad del suelo).	I.N.V.E. – 122
Límite Plástico e Índice de Plasticidad.	I.N.V.E. -126
Permeabilidad de suelos granulares. Cabeza constante	I.N.V.E. -130
Consolidación unidimensional de los suelos	I.N.V.E – 151
Permeabilidad de suelos granulares. Cabeza Variable	I.N.V.E. – 130
Análisis granulométricos por tamizado	I.N.V.E – 123
Relaciones de humedad – masa unitaria seca en los suelos (proctor modificado)	I.N.V.E – 142
Relaciones de humedad – masa unitaria seca en los suelos (proctor estándar)	I.N.V.E – 141
Compresión inconfiada en muestras de suelo.	I.N.V.E-152
Determinación del límite líquido de los suelos.	I.N.V.E 125
Determinación a la resistencia del corte, Método de corte directo.	I.N.V.E – 154

Tabla 4. Aportes de instructivos Realizados.

La figura 20, corresponde a un ejemplo de cómo fue el producto final de cada instructivo.

En ella se puede apreciar primero que todo el nombre del ensayo con letra grande y totalmente claro y legible. En la parte inferior, también en gran tamaño de letra, está la declaración de la norma INVIAS a la que corresponde. Ejemplo: para la figura 20 que corresponde al ensayo de Granulometría es la I.N.V.E -123.

El otro elemento fundamental y se puede decir que es la esencia del instructivo es los pasos resumidos y más importantes del ensayo con su respectiva imagen. Esto para guiar a toda persona que se disponga a realizar la práctica y le ayude a tener los pasos básicos totalmente claros.

INSTRUCTIVO DE GRANULOMETRIA



1) Secar el material al aire libre o en un horno a 60°C (140°F).



2) Pesar Tamizar una cantidad adecuada por el tamiz N°4.



3) Escoger una muestra representativa, que tenga un peso de 3kg.



4) Agregar el 5% del peso de la masa en agua, de manera distribuida.



5) Separar cada uno de los tamices y pesar la cantidad retenida en cada tamiz.



6) Lavar el tamiz 200, hasta que el agua comience a salir limpia.



7) Verter el material retenido en el tamiz 200, es un recipiente. Después Secar por medio de un horno 12 h.



8) Pesar el residuo del material recolectado del tamiz 200. Una vez seco.

(I.N.V. E-123-07)

Figura 22. Instructivo de Granulometría.

5. CONCLUSIONES

El presente trabajo resume el alcance de los objetivos que fueron logrados con todas las proposiciones y trabajo de apoyo desarrollado. Es decir, se logró la actualización de la documentación existente en cuanto a la calidad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana, con respecto a la norma ISO/IEC 17025; así mismo se planteó a través de instructivos físicos y visuales la implementación del programa de calidad para los ensayos de permeabilidad, consolidación, corte directo, compresión simple y compactación en suelos limpios y en suelos contaminados.

Adicionalmente se implementa una página web como medio virtual para impulsar la comercialización de servicios del Laboratorio.

Además se complementaron los procedimientos técnicos para los ensayos de permeabilidad, consolidación, corte directo, compresión simple y compactación en suelos no contaminados y en suelos contaminados, que son la guía para unas buenas prácticas dentro del Laboratorio.

De lo anterior se concluye,

- Para que se pueda certificar el Laboratorio es necesario que haya personal a cargo de la gestión de la calidad lo cual es un tema muy denso, para que pueda desarrollar y poner en práctica todo lo que dicta la norma.
- Una página web bien estructurada como se plantea en este trabajo es sin duda una herramienta poderosa a la hora de ganar clientes, mejorar los canales de información entre los clientes y el Laboratorio y además hace mucho más visible y al alcance todos los servicios del Laboratorio.

- La página web será una ventaja comercial para el Laboratorio de Ingeniería civil debido a que en la región no existe un Laboratorio que preste dicho servicio.
- Se recopiló información interesante que sirve no solo para alimentar la página web o diferentes medios virtuales sino que servirá para adaptarla a diferentes medios de divulgación como pueden ser folletos o panfletos.
- Se hace una gran labor junto con el Laboratorio de Ingeniería civil al tratar de certificar los ensayos para suelos contaminados con hidrocarburos, aprovechando la normatividad actual que le da cierta ventaja en la prestación de este servicio a los Laboratorios certificados.
- Se logró que la norma de calidad estuviera un más visible con todos los instructivos que se plantean en este trabajo ya que antes aunque ciertas cosas están implementadas no se tenían tanto en cuenta.
- Se consolidó una base de instructivos que sirven para optimizar los ensayos que se realicen en el Laboratorio, específicamente en el área de suelos y con esto a su vez se cumple otro ítem estipulado en la norma de calidad ISO/IEC 17025. Además se introduce un formato que se podrá extender a los demás ensayos.

6. RECOMENDACIONES

Se pueden hacer muchas recomendaciones sobre el presente trabajo pues una de las pautas de una buena administración dentro de una organización es la mejora continua y partiendo de eso pues falta mucho por hacer.

Ese es el caso que el trabajo que se realizó para suelos contaminados y no contaminados se puede hacer extensivo para todos los ensayos.

Las siguientes son las recomendaciones más importantes:

- Continuar con la elaboración de la página web para que todos los elementos estén habilitados y pueda tener muchas más aplicaciones.
- Como ya se ha mencionado antes, no es objeto de este trabajo poner en marcha las estrategias planteadas, por ende una recomendación es continuar con este trabajo y plantear más estrategias comerciales y ponerlas en funcionamiento para que el Laboratorio sea una mejor organización cada día.
- El desarrollo de otros tipos de medios virtuales como redes sociales, lo cual se intentó en este trabajo pero no se culminó. Esto muy importante para atender las necesidades del mercado actual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUBILLOS RODRIGUEZ, María Costanza y ROZO RODRÍGUEZ, DIEGO. *El concepto de calidad.* Bogotá : Universidad de la Salle, 2009.

gestion-calidad.com. Requisitos de gestión: ISO 17025. [En línea] [Citado el: 4 de Julio de 2013.] Disponible web: <<http://www.gestion-calidad.com/iso-17025.html>>.

icontec.org.co. ICONTEC. *Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.* [En línea] [Citado el: 5 de Julio de 2013.] Disponible web: <<http://www.icontec.org.co/index.php?section=37>>.

iso.org. ISO. [En línea] [Citado el: 5 de Julio de 2013.] Disponible web: <<http://www.iso.org/iso/home/about.htm>>.

LEIVA-GUZMÁN, Manuel A. *Materiales de referencia y comparación interlaboratorios.* Santiago de Chile, Chile : Universidad de Chile, 2006.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2011. www.minambiente.gov.co. [En línea] 3 de Noviembre de 2011. [Citado el: 3 de Enero de 2014.] Disponible web: <<http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=1274&conID=7737>>.

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2005. DECRETO NUMERO 4741 DE 2005. [En línea] 30 de Diciembre de 2005. [Citado el: 3 de Enero de 2014.] Disponible web: <http://www.minambiente.gov.co/documentos/dec_4741_301205.pdf>.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. *Sistemas de gestión de la calidad. NTC-ISO 900. Primera Actualización.* Bogotá : El instituto, 2005.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA. Unad.es. *Master en sistemas integrados de gestión.* [En línea] [Citado el: 4 de Julio de 2013.] Disponible web: <<http://www.uned.es/master-gestion-calidad/MASTER%20CALIDAD-TEXTOS%20DEL%20CURSO%20PARA%20EL%20ALUMNO.pdf>>.

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA. Folleto de Servicios del Laboratorio de Ingeniería Civil. Bucaramanga : s.n.

uptc.edu.co. UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA. *Norma internacional ISO 9000.* [En línea] 2000. [Citado el: 2 de Julio de 2013.] Disponible web:
<http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/sigma/documentos/ISO_9000-2000xESx.pdf>.