

**PLAN DE MERCADEO PARA LOS LABORATORIOS DE PRESTACIÓN DE
SERVICIOS DE LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
SECCIONAL BUCARAMANGA DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA**

MAYRA ALEJANDRA GONZÁLEZ YÚNEZ

ID: 000232237

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA – SECCIONAL BUCARAMANGA

ESCUELA DE INGENIERÍA

BUCARAMANGA

2019

**PLAN DE MERCADEO PARA LOS LABORATORIOS DE PRESTACIÓN DE
SERVICIOS DE LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL
BUCARAMANGA DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA**

MAYRA ALEJANDRA GONZÁLEZ YÚNEZ

ID: 000232237

PROYECTO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE INGENIERA INDUSTRIAL

DIRECTOR

ING. NORMA DOMINY GARCÍA MONSALVE

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA – SECCIONAL BUCARAMANGA

ESCUELA DE INGENIERÍA

BUCARAMANGA

2019

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Dios, por permitirme estar hoy donde estoy. Su gratitud y bendición llenan mi vida siempre.

A mis padres, por su apoyo incondicional. Gracias a su paciencia, consejos y buenos deseos me han permitido llegar a cumplir un sueño más.

A mis hermanos Laura y Elías, por ser mi ejemplo para seguir y mi gran motor. Por su cariño y apoyo incondicional.

A mi familia en general, por sus palabras de aliento y compañía en la realización de mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a mi novio Juan Pablo, por apoyarme cuando más lo necesito, por ser mi compañero y amigo incondicional.

Infinitas gracias.

AGRADECIMIENTO

Mi profundo agradecimiento al Dr. Edwin Dugarte Peña – Decano Escuela de Ingenierías- y a la Ing. Norma Dominy García Monsalve por el acompañamiento, colaboración y asesoría que me brindaron durante este tiempo para el desarrollo de este trabajo.

Asimismo, quiero agradecer a todos los coordinadores de los laboratorios de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga de la Escuela de Ingeniería en especial al Ing. Sergio Andrés Gómez Suarez, Ing. Nohora Emma Monsalve Peña, Ing. Manuel Guillermo Quijano Ortega y a la Dra. Yolanda Gamarra Parra, por brindarme toda la información, ser partícipes de este proyecto y un apoyo constante e incondicional durante todo este tiempo.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO	4
INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO 1. EL PROBLEMA.....	17
1.1. Delimitación del Problema	17
1.2. Justificación	19
1.3. Objetivos	22
1.3.1. Objetivo general.....	22
1.3.2. Objetivos específicos	22
CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL	23
2.1. Antecedentes.....	23
2.2. Marco Teórico	25
2.1.1. El Plan de Mercadeo	25
2.1.2. Importancia del Marketing	27
2.1.3. Marketing Digital.....	28
2.1.4. Modelo Canvas	30
2.3. Marco Legal.....	33
CAPITULO 3. DISEÑO METODOLOGICO	36
3.1. Tipo de Investigación.....	36
3.2. Técnicas e Instrumentos	36
3.3. Población y Muestra.....	38

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS INTERNO DE LOS LABORATORIOS	41
4.1. Política de Calidad de los Laboratorios de Ingeniería.	43
4.2. Servicios Ofrecidos por los Laboratorios de Ingeniería.	44
4.3. Tipos de Clientes de los Laboratorios de Ingeniería.	45
4.4. Estructura Organizativa de los Laboratorios de Ingeniería.	47
4.5. Equipos de los Laboratorios de Ingeniería.	48
CAPÍTULO 5. ANÁLISIS EXTERNO DE LOS LABORATORIOS	51
5.1. Macroentorno.....	51
5.2. Microentorno	54
CAPÍTULO 6. PLAN ESTRATÉGICO DE MERCADEO.....	72
6.1. Matriz FODA de los Laboratorios de Ingeniería.....	72
6.2. Objetivos del Plan de Mercadeo	77
6.3. Estrategias del Plan de Mercadeo	79
6.4. Recursos para el Plan de Mercadeo	90
6.5. Análisis Financiero del Plan de Mercado.....	92
6.5.1. Inversión.....	92
6.5.2. Presupuesto de Ventas	93
6.5.3. Estado de Resultados	94
6.5.4. Índices Financieros	95
CAPÍTULO 7. MODELO CANVAS.....	97
7.1. Propuesta de valor.....	97
7.2. Segmento de clientes.....	99
7.3. Canales de distribución	99

7.4. Relación con clientes	99
7.5. Fuentes de ingreso.....	100
7.6. Recursos claves.....	101
7.7. Actividades clave	101
7.8. Socios clave	102
CAPITULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	104
8.1. Conclusiones.....	104
8.2. Recomendaciones	106
BIBLIOGRAFÍA.....	107
ANEXOS	111

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Laboratorios Escuela de Ingeniería – Seccional Bucaramanga	18
Tabla 2. Normas que rigen los laboratorios de la Escuela de Ingeniería.	34
Tabla 3. Muestra de las empresas por sector.	39
Tabla 4. Servicios Ofrecidos por los Laboratorios de Ingeniería.	44
Tabla 5. Tipos de Clientes de los Laboratorios de Ingeniería.	45
Tabla 6. Principales Clientes de los Laboratorios de Ingeniería.	46
Tabla 7. Equipos de los Laboratorios de Ingeniería.....	48
Tabla 9. Variación y contribución de la producción industrial de Santander entre 2017 y 2018..	53
Tabla 10. Relación de empresas según tamaño.	54
Tabla 11. Ubicación geográfica de las empresas.	54
Tabla 12. Listado de Proveedores de los Laboratorios de la escuela de Ingeniería.	62
Tabla 13. Listado de Competidores de los laboratorios de la escuela de Ingeniería.	64
Tabla 13. Fortalezas de los Laboratorios de Ingeniería.	72
Tabla 14. Oportunidades de los Laboratorios de Ingeniería.....	73
Tabla 15. Debilidades de los Laboratorios de Ingeniería.....	73
Tabla 16. Amenazas de los Laboratorios de Ingeniería.	74
Tabla 17. Estrategias FO.	75
Tabla 18. Estrategias FA.	75
Tabla 19. Estrategias FD.	76
Tabla 20. Estrategias OA.....	76
Tabla 21. Estrategias OD.....	77

Tabla 22. Condiciones de las pautas publicitarias	90
Tabla 23. Recursos Materiales y Servicios.....	91
Tabla 24. Recursos Humanos	92
Tabla 25. Inversión del plan de mercadeo.....	93
Tabla 26. Presupuesto de Ventas.	94
Tabla 27. Estados de Resultados Proyectados de los Laboratorios de la Escuela de Ingeniería. ..	95
Tabla 28. Flujo de Caja Proyectado	96
Tabla 29. Razones Financieros del Plan de Mercadeo.....	96

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estructura Organizativa de los Laboratorios de Ingeniería de la UPB seccional Bucaramanga.	48
Figura 2. Ficha Técnica de la Encuesta.....	55
Figura 3. Selección de Estrategias y Objetivos del Plan.	78
Figura 4. Estrategias y plan de acción del Objetivo 1.....	79
Figura 5. Estrategias y plan de acción del Objetivo 2.....	80
Figura 6. Estrategias y plan de acción del Objetivo 3.....	81
Figura 7. Estructura organizativa de los laboratorios de la escuela de Ingeniería propuesta.	83
Figura 7. Modelo CANVAS para los laboratorios.....	¡Error! Marcador no definido.

INDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. ¿Contrata pruebas de laboratorio externos en sus procesos de producción o prestación de servicios?	57
Gráfico 2. ¿Con qué frecuencia su empresa utiliza los servicios de laboratorio?	57
Gráfico 3. ¿Conoce los servicios que ofrece los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana-Seccional Bucaramanga?.....	58
Gráfico 4. ¿Ha utilizado alguno de los servicios que ofrecen los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana-Seccional Bucaramanga?.....	59
Gráfico 5. ¿Estarían interesados en adquirir los servicios que ofrecen el Laboratorios de Ingeniería Civil?	60
Gráfico 6. ¿En qué tipo de servicio de laboratorio estarían interesados?	60
Gráfico 7. ¿Qué es lo que más importante para su empresa al momento de solicitar un servicio del laboratorio/empresa?	61

INDICE DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Modelo Canvas	31
Ilustración 2. Representación página en Facebook.....	88
Ilustración 3. Representación página en Instagram	89
Ilustración 4. Búsqueda Google Ads.....	87
Ilustración 5. Portada del portafolio de servicios de los laboratorios	86

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Plan de mercadeo para los laboratorios de prestación de servicios de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga de la Escuela de Ingeniería

AUTOR(ES): Mayra Alejandra González Yúnez

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR(A): Norma Dominy García Monsalve

RESUMEN

Se realizó una propuesta de un plan de mercadeo para los laboratorios de prestación de servicios de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga de la Escuela de Ingeniería realizando inicialmente un análisis interno de cada uno, se pudo ver en qué situación se encuentran los laboratorios respecto a sí mismos. Para el análisis externo, se efectuó una encuesta aleatoria a las empresas más importantes del sector acordes a cada laboratorio para determinar el posicionamiento actual de los laboratorios en cada empresa, su competencia directa y posibles clientes a futuro. Además, se hizo un plan estratégico del mercado para definir las estrategias adecuadas para la implementación de dicho plan y establecer un análisis financiero para determinar la viabilidad de la propuesta.

PALABRAS CLAVE:

Plan de Mercadeo, Laboratorios, Servicios, Posicionamiento

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Marketing plan for the service provision laboratories of the Engineering School of the Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga.

AUTHOR(S): Mayra Alejandra González Yúnez

FACULTY: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR: Norma Dominy García Monsalve

ABSTRACT

A proposal was made for a marketing plan for the service provision laboratories of the Engineering School of the Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga, initially carrying out an internal analysis, it was possible to see the status of the laboratories in relation to each one. For the external analysis, a random survey was carried out targeting the most important companies in the sector according to each laboratory with the purpose of determining the current positioning of the laboratories in each company, their direct competence and possible future clients. Furthermore, a strategic market plan was made to define the appropriate strategies for its implementation and establish a financial analysis to determine the feasibility of the proposal.

KEYWORDS:

Marketing plan, Laboratories, Services, Strategies, Positioning.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

La finalidad del documento es una propuesta para un plan de mercadeo de los laboratorios especializados que pertenecen a la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga de la Escuela de Ingeniería, pese a que actualmente cuentan con los recursos físicos y humanos para darse a conocer en su respectivo nicho de mercado, no cuentan con el reconocimiento ni la capacidad instalada en su óptimo nivel.

Para analizar esta problemática es necesario mencionar su causa principal la cual es la falta de posicionamiento de los laboratorios, debido a la débil estrategia de conseguir una posición valiosa en la mente del cliente en perspectiva y mantener los laboratorios por un largo tiempo en el mercado y así obtener ganancias, así como el limitado volumen de ventas de los servicios de los laboratorios con los que cuenta la Universidad.

La investigación se realizó mediante una serie de entrevistas a las mejores empresas del sector afines a cada laboratorio. El objetivo de este proyecto está enfocado principalmente en el listado de las 500 mejores empresas del departamento de Santander, establecida por la revista de Vanguardia Liberal titulada “500 Empresas Generadoras de Desarrollo en Santander” (edición 15 – 20 de Julio de 2018).

Las estrategias planteadas en este proyecto buscan el posicionamiento de los laboratorios enfocadas en el cliente y su valor, creando experiencias que mejoren la relación con él y sea parte de la creación de valor y fidelización con los servicios ofertados.

Dentro del plan estratégico de mercadeo se despliegan las acciones y actividades a realizar por parte de la Universidad, los costos y periodicidad de la ejecución, se incluye el diseño del portafolio de servicios para cada uno de los laboratorios de la Escuela.

El plan de marketing aquí propuesto sugiere el manejo de la metodología CANVAS para el control integral de los procesos, donde se analizan la propuesta de valor, relación con clientes, canales de distribución, fuentes de ingresos, recursos, actividades claves en la prestación de los servicios, socios claves y la estructura de costos, para tener un óptimo resultado del negocio de ofrecer servicios de laboratorio y alcanzar el objetivo de posicionamiento del mismo a través de una propuesta innovadora centrada en el valor para el cliente.

CAPÍTULO 1. EL PROBLEMA

En este capítulo se exponen las características de la problemática objeto de estudio y los elementos que permiten identificar los elementos clave del estudio, así como su importancia y los objetivos que se pretenden alcanzar con el desarrollo del mismo.

1.1. Delimitación del Problema

La Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) es una universidad privada y católica, se fundó en 1936 en Medellín por medio del decreto expedido por el monseñor Tiberio de J. Salazar y Herrera. Partiendo con la facultad de derecho, con personal y estudiantes provenientes de la Universidad de Antioquia.

Con el paso del tiempo se fue extendiendo y es cuando surge el acuerdo No 83 del 12 julio de 1990 donde autorizan el funcionamiento de la Seccional Bucaramanga, con la entrega de 7.346 m² de construcción, es puesta la primera etapa con cuatro edificios, los bloques: A, B, C Y D pero es en 1991 cuando comenzó sus labores académicas con el programa de ingeniería electrónica. (Universidad Pontificia Bolivariana, 2018).

Actualmente la UPB tiene 81 años de trayectoria, cuenta con sedes en Bogotá, Medellín, Bucaramanga, Montería y Palmira, ofrece 281 programas a más de 30 mil estudiantes a nivel nacional.

La Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, inicia sus programas en 1991 y en 1998 construye su propia sede ubicada en Floridablanca y con una infraestructura de más de 53 mil m² de construcción y amplias áreas verdes. Los Laboratorios de la seccional Bucaramanga cuentan con más de 6 mil metros cuadrados de construcción y tienen especial importancia los de la Escuela de Ingeniería y pertenecen a cuatro facultades (ver tabla 1), cuentan con una moderna

infraestructura tecnológica, recurso humano técnico y científico cualificado encargado de las relaciones comerciales con los sectores empresariales, investigación y acompañamiento educativo a los estudiantes, a pesar de esto, los laboratorios no son autosuficientes económicamente, es decir no se generan los ingresos suficientes en la ventas de servicios a empresas y particulares.

Tabla 1. Laboratorios Escuela de Ingeniería – Seccional Bucaramanga

FACULTAD	LABORATORIO
Ingeniería Civil	Laboratorio de Suelos y Geotecnia
Ingeniería Mecánica	Laboratorio de Vibraciones
	Laboratorio de Nanociencia y Nanotecnología
Ingeniería Ambiental	Laboratorio de Estudios Ambientales-LEA
Ingeniería Electrónica	Laboratorio de Instrumentación

Fuente: Elaboración Propia. Información suministrada por Decanos de Facultades Escuela de Ingeniería. (2019)

La problemática actual de los laboratorios de la escuela de ingeniería de la UPB seccional Bucaramanga radica en la sostenibilidad de los mismos, tomando en cuenta que los equipos empleados para las pruebas y mediciones, son especializados y poseen un alto costo de mantenimiento, aunado a ello, la ampliación de los mismos requiere de una fuerte inversión. Esta inversión actualmente no puede ser cubierta por la Universidad dadas sus múltiples obligaciones en las áreas académicas que son la prioridad de la institución. Por otra parte, los laboratorios presentan sus servicios al público en general, orientados al sector industrial, por lo que los servicios al ser especializados tienen una mayor dificultad de negociación en el mercado, esto se ve reflejado en el poco nivel de ingresos que se obtienen por los mismos.

Estas condiciones de los laboratorios los coloca en una situación apremiante y que requiere el diseño e implementación de un plan que permita incrementar la rentabilidad y sostenibilidad de los laboratorios.

Dada la anterior situación problemática se propone una investigación orientada a dos respuestas a la siguiente pregunta:

¿Qué estrategias de mercadeo deben implementar los Laboratorios que prestan servicios de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga para incrementar sus clientes a través de nuevas alianzas estratégicas, mejoramiento de la cadena de valor y por consiguiente posicionamiento y reconocimiento de estos en la región?

1.2. Justificación

En el año 1936, se expide el decreto que declara la fundación de la Universidad Católica Bolivariana con sede en la ciudad de Medellín. Es hasta el año 1988, cuando surge la idea de crear una sede de la universidad en la ciudad de Bucaramanga, la cual fue avalada por la directiva institucional, dando comienzo a sus labores académicas en 1991.

La UPB dispone de espacios dotados de los medios necesarios para la realización de investigaciones, experimentación y trabajos de carácter científico o técnico propios del quehacer académico, investigativo y productivo puestos al servicio de la Universidad, de la región y del país, para el desarrollo de la industria y de la sociedad. Dentro de este número de Laboratorios se cuenta con tres (3) Laboratorios que tienen Sistema de Gestión acreditado bajo la ISO/IEC 17025 (Laboratorio de Estudios Ambientales, Laboratorio de Suelos y Geotecnia y Laboratorio de Vibraciones) y uno (1) con tecnología avanzada (Laboratorio de Nanociencia y Nanotecnología) los cuales prestan servicios de alta calidad a la comunidad a través de convenios establecidos o prestación de servicios de acuerdo a las necesidades del sector empresarial.

Además de atender a la comunidad externa de la institución, los laboratorios están disponibles para la experimentación, fortalecimiento de los procesos académicos, investigativos y productivos y

con visión de negocio para la oferta de servicios a las empresas de la región y del país. Los laboratorios que prestan servicios y que son objeto de estudio son:

Laboratorio de Suelos y Geotecnia: El Laboratorio de Suelos y Geotecnia de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga se creó según Resolución Rectoral No. 084 – 14 de 2014, por la cual se avala la creación, funcionamiento y prestación de servicios de docencia, investigación y extensión en los laboratorios de Geotecnia y Pavimentos, del cual se deriva el laboratorio de Suelos y Geotecnia, Resistencia de Materiales y Materiales de Construcción, Hidráulica y Mecánica de Fluidos, Estructuras y Dinámica Estructural, Construcciones, Modelación y Simulación. Se encuentra acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, ONAC, en la norma ISO/IEC 17025:2005 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayos y Calibración”, con certificado de acreditación 14-LAB-042 con fecha de vencimiento el 2023-04-13.

Laboratorio de Vibraciones: El laboratorio de vibraciones de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga es el único laboratorio en Colombia, especializado en el área de vibraciones, con acreditación ONAC, vigente a la fecha, con código de acreditación 13-LAC-010, bajo la norma ISO 17025 en el alcance ISO 16063-21 para la Calibración de sensores de vibración, acelerómetros, por comparación y se convierte en el primero y único certificado en Colombia.

Laboratorio de Nanociencia y Nanotecnología: Laboratorio especializado en el estudio y manipulación de sistemas en escala nanométrica, “nano” que, aplicado a las unidades de longitud, corresponde a unas mil millonésimas partes de un metro (10^{-9} Metros) es decir 1 Nanómetro; Aplicado en variados campos de acción como lo son: química, materiales, física, medicina, biomédica, electrónica, informática, ingeniería entre otros.

Laboratorio de Estudios Ambientales – LEA: Creado mediante resolución rectoral número 019-04 de 2004, con el nombre de Laboratorio de Análisis Químico de Aguas Residuales, con la necesidad de evaluar la planta de tratamiento institucional que tiene como receptor final la Quebrada Menzuly, principal fuente de agua del sector.

Actualmente, es un laboratorio de servicios especializados entre los cuales se ofrece el análisis fisicoquímico de aguas (potables y naturales), aire y suelo; así como capacitaciones en temas relacionados con el monitoreo y control de la calidad ambiental. (Universidad Pontificia Bolivariana, 2018)

Laboratorio de Instrumentación: Ha sido concebido desde la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica para ser utilizado en la materia de Instrumentación Electrónica, la Especialización en Control e Instrumentación y por las Facultades de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.

Sin embargo, al no ser unidades de negocio relacionadas directamente con el objeto social de la Universidad, no se encuentran posicionadas en el mercado frente a las empresas que prestan los mismos servicios, evidenciando en su administración la poca prestación y venta de los mismos. Actualmente los laboratorios especializados cuentan con una planta de 20 personas, las cuales deben tener un perfil específico para cumplir los estándares requeridos y llevar a cabo cada función, en promedio los laboratorios atienden a 150 empresas aproximadamente tanto regionales como nacionales.

Por lo tanto, se constata la necesidad de diseñar una propuesta de plan de mercadeo que le genere a los laboratorios de la Universidad un nivel competitivo para ser catalogados la mejor opción en la región y mejorar su cadena de valor.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Diseñar un Plan de Mercadeo para los laboratorios que prestan servicios de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga de la Escuela de Ingeniería, frente a las necesidades que el entorno requiere para su desarrollo.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un análisis interno de los laboratorios que prestan servicios de la Universidad Pontificia Bolivariana de la Escuela de Ingeniería, identificando los servicios que ofrecen y el funcionamiento interno para responder frente a las necesidades del sector.
- Realizar un análisis externo en los diferentes sectores que aplican el campo de acción de estos laboratorios que prestan servicios, identificando sus clientes potenciales para ofrecer los servicios y la consecución de contratos o convenios relacionados.
- Establecer un plan estratégico de mercadeo que puedan desarrollar los coordinadores de laboratorios y/o personal responsable, generando la atracción y retención de clientes de los diferentes sectores económicos relacionados con el objeto social de los laboratorios especializados de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga.
- Realizar un análisis financiero determinando la viabilidad del plan de mercado de los laboratorios especializados de la Universidad para obtener el máximo rendimiento de este.

CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL

Este capítulo comprende los aspectos teóricos que sustentan el presente estudio y que permiten tener una mayor comprensión de los apartes siguientes, incluyendo investigaciones previas que sirven de referencia. Así mismo se describen los elementos de índole legal que rigen la investigación.

2.1. Antecedentes

En el año 2013, se realizó una tesina de grado cuyo objetivo principal era la formulación de un plan de Negocios para el posicionamiento del Laboratorio de Caracterización de Materiales de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad. Los resultados destacan el monopolio tecnológico con el que cuenta el laboratorio e identifican a la Universidad Pontificia Bolivariana como un competidor a futuro, así mismo concluyen que el sector de la construcción posee un mercado muy amplio, lo cual permite la participación de los laboratorios en la oferta de los servicios.

Además, en el plan de negocios formulado plantea una estrategia de marketing en función del valor para los clientes que sugiere el mejoramiento del servicio que presta el laboratorio, se concluye que es necesario cumplir con la estrategia mencionada para poder lograr el posicionamiento del laboratorio. (García, 2013)

Otro proyecto realizado en la Universidad de la Salle, plantea la búsqueda de nuevas e innovadoras estrategias en el análisis de alimentos con el propósito de llegar al mercado con calidad competitiva. Según el estudio, el segmento de mercado donde se encuentra el laboratorio tiene muchas fortalezas a nivel de tecnología y tiempos de respuesta, lo cual lo posiciona en un nivel estratégico en el mercado. Sin embargo, este es un mercado cambiante y se modifican las en alimentos todos los días. (Buitrago & Zapata, 2012)

En la facultad de Ingenierías Físico-mecánicas de la Universidad Industrial de Santander, se realizó un estudio titulado “Plan de Negocio para la puesta en marcha de un Laboratorio de Innovación de desarrollo de nuevos productos de base tecnológica”, el cual concluye que existe una alta competencia en el sector en que incursiona el laboratorio, así mismo esa información fue clave para establecer los precios de los servicios con las cuales empezara a operar el laboratorio.

Los resultados del estudio de mercado permitieron hacer una estimación de la demanda potencial de la ciudad, la cual se calculó aproximadamente en 167 empresas; concluyendo que es necesario aplicar las estrategias de mercadeo diseñadas para convertir estas empresas en clientes reales.

(Pereira & Henriquez, 2016)

A nivel Internacional un estudio realizado en Ecuador propuso la factibilidad para diseñar y poner a funcionamiento un laboratorio de fabricación digital en la corteza de ingeniera de Diseño Industrial, en este propósito se realizó un estudio de mercado para determinar la competencia existente, la demanda y los posibles proveedores. Se elaboró una propuesta de servicios y la maquinaria necesaria y plan de mantenimiento. A través del estudio financiero el cálculo de los indicadores VAN y TIR se determinó la factibilidad del proyecto (Pilicita, 2019).

Otro estudio, realizado por Ospina & Sanabria (2010), propone es enfoque de mercado de servicios educativos para la gestión en universidades colombianas. En este propósito de muestra la importancia de utilizar herramientas para la investigación de mercados y el plan de mercado para conocer tendencia, viabilidad de la oferta programas académicas, percepción de modelo MIGME permitió establecer la necesidad de mejorar la oferta académica de modo que se ajuste mejor a las necesidades del estudiante y sector productivo.

Pereira & Henríquez (2016), desarrollaron un estudio en la modalidad de plan de negocio para crear un laboratorio de innovación en el desarrollo de productos tecnológicos en la Universidad Industrial de Santander.

En el plan de negocios, se realizó un análisis PEST y el modelo de las cinco (5) fuerzas de Porter; se consultaron MiPymes de Bucaramanga, así como grupos y centros de investigación de la ciudad. Se realizaron los estudios técnicos (procesos y recursos); el estudio legal; o análisis financiero y un análisis estratégico para guiar la implementación y la puesta en marcha del laboratorio.

2.2. Marco Teórico

En este punto se describen los fundamentos teóricos que sustentan el estudio y que sirven de base para el desarrollo del mismo, aclarando conceptos técnicos y las diferentes teorías que permiten interpretar la información recolectada a lo largo de la investigación.

2.1.1. El Plan de Mercadeo

El Plan de Mercadeo, también denominado Plan de Marketing, consiste en una gestión de análisis del entorno, identificación de los segmentos actuales y potenciales, las necesidades del mercado, los productos y/o servicios rentables y la generación de ventajas diferenciales y competitivas sustentables. Es decir, se debe establecer una visión general del estado actual de los laboratorios de la Universidad que prestan servicios, basados en qué mercado está actuando, cuál es la oferta de los servicios, cuál va a ser la posición que se quiere proyectar y cuál va a ser el punto de diferenciación que se va a utilizar para lograr un reconocimiento en la región. Al respecto Ambrosio (2000) plantea lo siguiente:

Un plan de marketing es el punto más alto del proceso decisión de aprovechar la oportunidad ofrecida por el mercado. Congrega todas las actividades empresariales

dirigidas hacia la comercialización de un producto, el cual existe para atender las necesidades específicas de los consumidores. (p.1)

En este sentido, el éxito al desarrollar un plan de mercado se basa en alcanzar los objetivos propuestos y concisos en sus planteamientos, su diseño es esquematizado y ordenado, que permita realizar un análisis de acuerdo con las características propias de la situación actual de la Organización. De acuerdo con Kotler & Keller (2012), el plan de Marketing “Es un proceso social porque interviene un grupo de personas que necesitan y desean ofrecer e intercambiar productos y es administrativo porque se necesita planificar, organizar e implementar diferentes propuestas e ideas para lograr el éxito de la empresa”. (p. 5).

Teniendo en cuenta las definiciones anteriores el plan de mercadeo contempla el análisis del mercado y de los consumidores, además de evaluar las actividades comerciales adecuadas para cumplir con los objetivos comerciales de los productos o servicios ofrecidos, de manera que se capturen nuevos clientes y se mantengan fidelizados con la marca o la empresa, tal como lo expresa Best (2007):

Un buen plan de marketing es el resultado de un proceso sistemático, creativo y estructurado que se diseña para identificar oportunidades y amenazas en los mercados, que hay que saber tratar adecuadamente, para conseguir los objetivos de la organización, proporciona un mapa a seguir para la ejecución de las estrategias de marketing y para la consecución de los resultados esperados. (p. 419)

El mercadeo en términos generales es un conjunto de actividades destinadas a satisfacer las necesidades y deseos de los mercados meta a cambio de una utilidad o beneficio para las empresas u organizaciones que la ponen en práctica; razón por la cual, nadie duda de que el marketing es indispensable para lograr el éxito en los mercados actuales. Por ese motivo, resulta indispensable que todas las personas que son parte (directa o indirectamente) del área comercial de una empresa u organización, conozcan a profundidad cuál es la definición de marketing (Thompson, 2006).

2.1.2. Importancia del Marketing

El entorno cambia permanentemente y es necesario conocerlo y tenerlo en cuenta cuando se diseñan estrategias de mercadeo. El escenario está cada vez más condicionado por la situación económica, los negocios son cada vez más competitivos tanto financiera como tecnológicamente y las regulaciones emanadas por el gobierno, influyen crecientemente en el entorno de las actividades económicas en las empresas en un país.

Hoy en día el sistema económico más que ofrecer la venta de productos o servicios, propone comercializar experiencias, sensaciones y diferenciación del producto con la competencia. Los clientes son cada vez más exigentes y los competidores más agresivos. El servicio comprende, además, todos los atributos que están relacionados con satisfacción de las necesidades explícitas del cliente. (Cámara de Comercio de Medellín, 2018)

Para ello es necesario realizar un estudio de mercado, el cual es un conjunto de acciones que se ejecutan para saber la respuesta del mercado (target (demanda) y proveedores, competencia (oferta) ante un producto o un servicio). En este orden de ideas, Rico (2017) afirma lo siguiente:

Se analiza la oferta y la demanda, así como los precios y canales de distribución. El objetivo de todo estudio de mercado es terminar teniendo una visión clara de las características del producto o servicio que se quiere introducir en el mercado y un conocimiento exhaustivo de los interlocutores del sector. Junto con todo el conocimiento necesario para una política de precios y de comercialización. Con un buen estudio de mercado nos debería quedar clara la distribución geográfica y temporal del mercado de demanda. (párr. 6)

En este proyecto, las estrategias de mercado están orientadas a establecer un plan de mercadeo con el cual los laboratorios que prestan servicios en la Escuela de Ingeniería de la Universidad aumenten cadena de su valor frente a los clientes, destacando una calidad superior en la prestación de los servicios que ofrecen, logrando un aumento significativo en el número de clientes con los cuales se busca crear relaciones comerciales sólidas a través de convenios o acuerdos

institucionales, lo que va a permitir el aumento de sus ingresos y por ende, el margen de utilidad aceptable.

De acuerdo con (Corral, Leticia del) esto incluye realizar un plan de marketing el cual es un documento que las empresas realizan anualmente y con ello se obtiene:

- Objetivos principales para ese año
- Situación del mercado y la empresa
- Definición de los clientes de la empresa
- Principales campañas a realizar y objetivo esperado de cada campaña
- Plan de acciones anual donde aparece cuando y quien ejecutará las diferentes acciones programadas para ese año
- Presupuesto que se va a invertir en cada acción
- Plan de contingencia en caso de que las acciones no estén funcionando que se hará
- Te obliga a enfocarte en unos objetivos medibles
- Te permite tener presente una vez más quien es tu cliente y que necesita

En resumen, un plan de marketing comprende el seguimiento de un proceso que implica pensar en cuál es la mejor manera para atraer clientes, convertirlos en clientes, venderles más productos o servicios y apoyarte en ellos para conseguir más clientes.

2.1.3. Marketing Digital

El marketing digital representa el conjunto de estrategias de comercialización aplicadas a través de los denominados medios digitales, aprovechando las ventajas que ofrece la Internet como la inmediatez. Inicialmente el marketing digital o marketing online, se sustentaba en la web 1.0 que significó un traslado de la publicidad empleada en los medios tradicionales como la radio, televisión y medios impresos, a las páginas web, las cuales no permitían una comunicación

bidireccional entre los usuarios y se limitaba a reproducir una especie de catálogo online, en otras palabras, solo representaban un nuevo canal de exposición de productos o servicios, sin embargo, no dejaba de ser una mejora sustancial en la forma de hacer mercadeo pues el potencial de su alcance era prácticamente universal y la combinación de formatos multimedia.

Cuando aparece la web 2.0 a través del constante desarrollo tecnológico que permitió la masificación del internet y la llegada de las redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram, LinkedIn, entre otras), con ello ahora los usuarios podían compartir información en tiempo real, creando comunidades y abriendo un mundo de posibilidades para el intercambio integral entre personas y empresas.

En este punto, las redes sociales son la plataforma esencial para permitir el intercambio casi instantáneo entre los oferentes y sus clientes o usuarios, empleando imágenes, texto y video de forma práctica e interactiva. Para Vallina & Bach (2014):

El plan de marketing digital se fundamenta y tiene su punto de partida en el conocimiento de la situación económica y político-social del mercado en el momento de la planificación, conocimiento que debe proyectarse en la estimación de las particularidades de la situación futura, basándose en los datos más ponderados y fiables posibles. (p. 124)

Actualmente el marketing digital es una estrategia indispensable para las empresas que desean posicionar su marca debido a la gran oportunidad de crecimiento y captación de clientes, considerando que la inmensa mayoría se encuentra conectado a Internet y cada vez más tiempo gracias a los dispositivos móviles. Al respecto Radar (2017) afirma que:

Con las Estrategias de Marketing Digital podemos reducir costos operativos, entregar información al mercado en forma expedita las 24 horas del día, encontrar oportunidades para abrir nuevos mercados, aumentar el alcance global de nuestra organización, y mejorar la comunicación interna y la comunicación con nuestros clientes. (párr. 3)

Dentro de las muchas ventajas del marketing digital se destacan la disminución de costos comparados con el marketing tradicional como la televisión y la radio; adicionalmente se cuenta con una mayor flexibilidad y dinamismo pues se pueden aplicar cambios durante el desarrollo de la campaña fundamentado en las mediciones del impacto en los usuarios que se tiene casi de inmediato, obteniendo mejores resultados y en menor tiempo.

2.1.4. Modelo Canvas

The Bussiness Model Canvas o Modelo Canvas fue desarrollado en 2011 por Alexander Osterwalder e Yves Pigneur en el libro *Generación de Modelos de Negocio*, este método permite ver de manera los elementos que describen propuestas de producto o de valor de una empresa o servicio a mejorar. Está compuesto por nueve bloques (segmentos o canales) que representan cada una de las áreas vitales de una empresa o plan de trabajo a los que se va a llegar con la propuesta de valor y cómo será la relación con los clientes (MexLike, 2018).

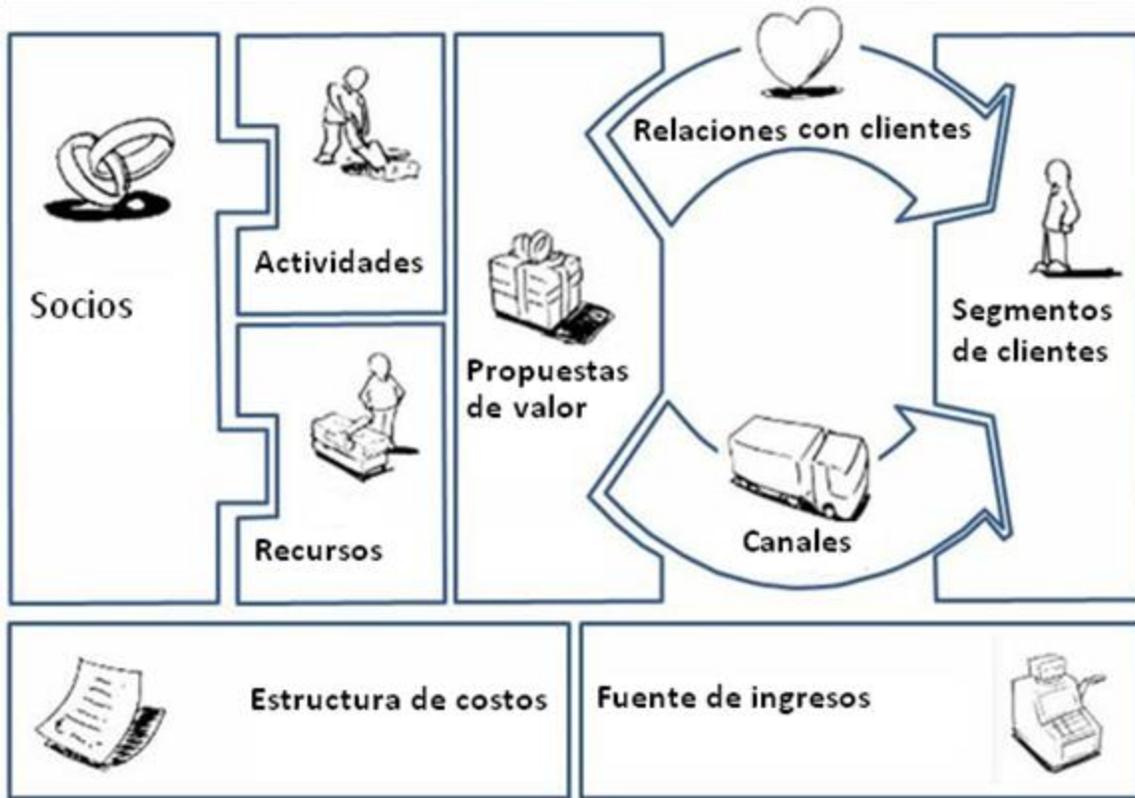


Ilustración 1. Modelo Canvas

Fuente: (Stepien & Barno, 2014)

En la Ilustración 1 se puede evidenciar que la propuesta de valor representa es el eje central del modelo, de allí parte el análisis del plan de negocio, en donde el segmento de clientes determinará la forma de relacionarse con ellos y los canales que se emplearán para hacerles llegar la propuesta de valor. Por otra parte, dependiendo de las actividades y recursos empleados por el plan de negocio se identificarán los socios. Desde el ámbito financiero toda la dinámica del negocio se sustenta en una estructura de costos y las fuentes de ingresos para cubrir las necesidades de esa estructura.

El Modelo Canvas, se creó con el propósito de establecer relaciones lógicas entre cada uno de los componentes de la organización y todos los factores que influyen para que tenga o no éxito. Para

ello se emplea un "lienzo" donde se plantea la idea de negocio y los diferentes elementos que intervienen al momento de ponerlo en marcha (Ferreira, 2015).

Los nueve bloques del modelo Canvas se describen de acuerdo a Osterwalder (2012) de la siguiente manera:

1. Propuestas de valor: aquí se describen los bienes o servicios ofrecidos por la empresa y que generan valor para cada un determinado segmento del mercado.
2. Segmentos de clientes: define los grupos de personas u organizaciones a los cuales se orienta la propuesta de valor, de allí se desprenden los nichos de mercado para la empresa.
3. Relaciones con clientes: asistencia personal (exclusiva o no), autoservicio, servicios automáticos, comunidades, creación colectiva. Se describen los diferentes tipos de relaciones que
4. Canales: estos pueden ser directos, indirectos, propios y de socios comerciales. Estos obedecen a la forma en que la empresa interactúa con los clientes o usuarios para hacerles llegar la propuesta de valor.
5. Socios: agrupa aquellas organizaciones que contribuyen al funcionamiento del negocio a través de economías de escala, reducción de riesgos e incertidumbre.
6. Recursos: se describen los activos más importantes para que el modelo de negocio funcione, entre ellos están los recursos físicos, intelectuales, humanos y económicos.
7. Actividades: son las acciones más importantes que debe emprender la empresa para la operatividad del negocio, contempla la producción, resolución de problemas, y plataforma de servicios.
8. Fuentes de ingresos: se refiere al flujo de caja que genera una empresa en los diferentes segmentos de mercado producto de la venta de sus bienes y la prestación de sus servicios.

9. Estructura de costos: se describen todos los costos que implica la puesta en marcha de un modelo de negocio.

2.3. Marco Legal

“Un laboratorio es un lugar físico que se encuentra especialmente equipado con diversos instrumentos y elementos de medida o equipo, en orden a satisfacer las demandas y necesidades de experimentos o investigaciones diversas.” (EcuRed, 2011)

Los laboratorios indistintamente del tipo de servicios que ofrezcan, deben regirse por una recopilación de normas generales, técnicas, legales, entre otras, que indican las condiciones básicas requeridas, bajo las cuales se puede realizar la prestación del servicio sin alteración de los resultados (ver Tabla 2).

El Gobierno Colombiano, según decreto 2269 de 1993 organiza el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología (SNNCM), a través del Ministerio de Desarrollo Económico, con el objetivo de promover la seguridad, calidad y competitividad en la prestación de servicios, bienes o productos del mercado para el beneficio de los consumidores.

La estructura está conformada por la Superintendencia de Industria y Comercio, SIC, (Organismo de Acreditación) y el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, (Organismo Nacional de Normalización).

El Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología, se encarga de la evaluación de la conformidad en Colombia de:

- Organismos de Inspección
- Organismos de Certificación
- Laboratorios de Pruebas y Ensayos

- Laboratorios de Metrología

Tabla 2. Normas que rigen los laboratorios de la Escuela de Ingeniería.

NORMA	LABORATORIO
NTC ISO 17025	Laboratorio de Suelos y Geotecnia Laboratorio de Pavimentos Laboratorio de Resistencia de Materiales Laboratorio de Materiales de Construcción Laboratorio de Nanociencia y Nanotecnología Laboratorio de Estudios Ambientales-LEA
Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC)	Laboratorio de Vibraciones
NTC ISO 9001	Laboratorio de Estudios Ambientales-LEA Laboratorio de Vibraciones
Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)	Laboratorio de Instrumentación

Fuente. Elaboración propia. (2019)

Los laboratorios de Pruebas y Ensayos están regidos bajo la norma NTC 17025/2005, la cual determina los requisitos generales para establecer si un laboratorio es competente para desarrollar ensayos y/o calibraciones con una alta capacidad técnica. Para los laboratorios de pruebas, ensayos, calibración, análisis, etc., se requiere identificar con la norma NTC ISO 17025 lo siguiente:

- Producto, material o familia de producto para realizar pruebas, ensayos, calibración, entre otros.
- La(s) prueba(s) a realizar.
- La metodología y técnica por usar para medición o calibración.
- La medición tomada en calibración en términos de las propiedades físicas, químicas o biológicas.

- Rangos de medición a medir para calibrar los equipos.
- Expresar incertidumbre aplicando las mejores técnicas delimitadas dentro del nivel de fiabilidad requerido.

La norma NTC ISO 9001, define los requisitos para los Sistemas de Gestión de la Calidad en una organización. Con la aplicación de la norma NTC ISO 9001, la Universidad demuestra su capacidad para proporcionar productos que satisfagan los requerimientos de los clientes y al mismo tiempo intente aumentar su satisfacción, a través de la aplicación efectiva del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua y el aseguramiento de la conformidad con las necesidades del cliente y los reglamentarios.

El Organismo Nacional de Acreditación de Colombia – ONAC, tiene como objeto principal acreditar la competencia técnica de Organismos de Evaluación de la Conformidad, ejercer como autoridad de monitoreo en buenas prácticas de laboratorio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y desempeñar las funciones de Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, conforme con la designación contenida en el capítulo 26 del Decreto 1074 de 2015 y las demás normas que los modifiquen, sustituyan o complementen.

CAPITULO 3. DISEÑO METODOLOGICO

En este aparte se desarrollan los elementos de carácter metodológico que orientan el proceso científico de la investigación, teniendo en cuenta el tipo de investigación, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y la población y muestra.

3.1. Tipo de Investigación

El diseño metodológico para el desarrollo de la investigación se tiene un enfoque investigativo de carácter mixto con un alcance descriptivo. Mixto de acuerdo a la definición de Hernández y otros (2014) “La meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales” (p.531).

Así mismo, el estudio es descriptivo porque se orienta a describir las características de los elementos que intervienen en el fenómeno estudiado, Sabino (1992) lo expone de esta forma: “Un estudio descriptivo puede ser la continuación de otro exploratorio, aunque evidentemente esto no puede darse en un sentido inverso, ya que es necesario alcanzar un conocimiento relativamente amplio de una situación antes de intentar describirla orgánicamente” (p.48).

3.2. Técnicas e Instrumentos

Se utilizaron dos fuentes principales de recolección de información: primarias y secundarias, se realizaron a personal involucrado con la prestación de servicios de los laboratorios, encuesta a clientes potenciales por laboratorio, asimismo, la investigación en bases de datos existentes en la Universidad, revisión bibliográfica de monografías, revistas especializadas y demás documentación relacionada.

Como técnicas metodológicas se emplearon la encuesta y la revisión documental. La encuesta se aplicó tanto para el análisis interno de los laboratorios como para el análisis externo y en cada una de ellos se empleó el cuestionario como instrumento para la recolección de datos. La revisión documental se combinó para la recolección de la información teórica y en la identificación de la población para el análisis externo.

En total se emplearon dos encuestas, una dirigida a los coordinadores de los laboratorios que funcionan en la escuela de ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga. El cuestionario lo componen un total de 8 preguntas abiertas (ver Anexo A) que tiene la finalidad de conocer la situación interna de los laboratorios que operan en la escuela de Ingeniería, considerando las siguientes variables:

- Oferta de servicios.
- Inventario de equipos.
- Fortalezas y Debilidades.
- Política de calidad.

La segunda encuesta se aplicó a las empresas seleccionadas que conforman los clientes potenciales y que se sustentó en las 500 empresas que más venden en el departamento de Santander, listado creado por el periódico Vanguardia. El cuestionario está compuesto por 7 preguntas, todas de selección múltiple (ver Anexo B). La encuesta tiene por objeto determinar la participación que tienen los laboratorios de la escuela de ingeniería seccional Bucaramanga de la UPB y establecer las mejores estrategias para incrementar su cuota de mercado, para ello se analizaron las siguientes variables:

- Demanda de los servicios ofrecidos por los laboratorios.
- Frecuencia de uso.
- Posicionamiento de los laboratorios en el mercado.
- Tipos de servicios demandados.

- Factores relevantes en la prestación de los servicios.

3.3. Población y Muestra

En estadística una población es un conjunto de sujetos, individuos, elementos o eventos con determinadas características, la población de este proyecto está definida a los usuarios y/o clientes que requieren los servicios que ofrecen los laboratorios de la Escuela de Ingeniería de la seccional UPB- Bucaramanga.

Para el estudio existen dos poblaciones, por un lado, el listado de las 500 mejores empresas del departamento de Santander, publicada por la revista de Vanguardia Liberal titulada “500 Empresas Generadoras de Desarrollo en Santander” (edición 15 – 20 de Julio de 2018). La otra población estudiada está representada por los 5 coordinadores de los laboratorios de la Escuela de Ingeniería de la UPB seccional Bucaramanga. Ambas poblaciones son homogéneas entre sus individuos desde el punto de vista de las variables analizadas.

En el caso de la población representada por los coordinadores de los laboratorios, por ser finita y relativamente pequeña, no se realizó proceso de muestro y se aplicó el instrumento al total de la población, es decir, a los 5 coordinadores.

En cuanto a la población comprendida por las 500 Generadores de Desarrollo en Santander, inicialmente se realizó una selección de los sectores a los cuales los laboratorios pueden ofrecer al menos uno de los servicios que prestan. De los 43 sectores listados en las 500 empresas que más venden en Santander para el 2018 se seleccionaron 9 sectores y un total de 125 empresas (ver Tabla 3) realizando un muestreo para luego aplicar la proporcionalidad, por sector al ser una población finita y homogénea se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{e^2(N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confianza

N = Población universo

p = Probabilidad de ser seleccionada para el estudio

q = Probabilidad de no ser seleccionado para el estudio

e = Error muestral

Sustituyendo:

n = ?

Z = 1,96

N = 125

p = 0,5

q = 0,5

e = 10%

$$n = \frac{1,96^2 \times 125 \times 0,5 \times 0,5}{0,1^2(125 - 1) + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$n = 55$$

Tabla 3. Muestra de las empresas por sector.

SECTOR	CANTIDAD EMPRESAS	MUESTRA
Construcción	55	24
Materiales de construcción	22	10
Servicios de ingeniería	26	11
Cajas de compensación	2	1
Manufactura e Industria	7	3
Metales	6	3
Clubes	3	1
Químicos	2	1
Minería	2	1
TOTAL	125	55

Fuente. Elaboración propia. (2019)

De acuerdo a los resultados se aplicó una encuesta a los 5 coordinadores de los laboratorios y otra a 55 de las empresas generadores de desarrollo en Santander según el periódico Vanguardia (2018), las empresas se seleccionaron de forma aleatoria y en los casos en que se presentaron inconvenientes ajenos al estudio para recolectar los datos, se seleccionó otra empresa del listado total de la población hasta cumplir con el tamaño de la muestra de acuerdo a su proporción por sector.

En el caso de los coordinadores, la encuesta se les hizo llegar por correo electrónico para que tuvieran el tiempo y la flexibilidad de responderla de forma digital. Para las empresas, inicialmente se realizó un contacto telefónico para ver la disponibilidad y el canal para hacerles llegar la encuesta, algunos optaron por recibir y responder la encuesta a través de sus correos electrónicos, otros prefirieron que se hiciera de forma presencial y designando a una persona de su equipo de trabajo.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS INTERNO DE LOS LABORATORIOS

Con el objetivo de identificar el funcionamiento y la situación actual de los Laboratorios de la Escuela de Ingenierías, se hace necesario profundizar acerca de los servicios que estos ofrecen, y así mismo identificar cuáles son sus estándares, fortalezas y posibles debilidades.

Un análisis visual permite intuir que la operación de los laboratorios funciona como apoyo al desarrollo académico de los programas de la Escuela, como cliente interno con poca participación de los clientes externos por su poca divulgación de los servicios ofrecidos. Actualmente, la publicidad existente de los laboratorios se puede encontrar exclusivamente en la página web institucional.

Se realizó la evaluación de los laboratorios especializados adscritos a las facultades de Ingeniería Civil, Mecánica, Electrónica y Ambiental, identificando si cuenta con certificación y/o acreditación en Calidad o normas específicas, servicios ofrecidos, cuál es el tipo de clientes que pueden necesitar para el desarrollo de sus actividades el uso de cualquiera de los servicios ofrecidos por los laboratorio, personal involucrado en la prestación del servicio, equipos y proveedores y una revisión de la situación interna de acuerdo a la información suministrada por cada Coordinador de los laboratorios.

Laboratorio de Ingeniería Civil: La Universidad Pontificia Bolivariana cuenta con más de 500 m² de área dispuesta para sus laboratorios, donde se realizan pruebas de las propiedades físicas de los diferentes tipos de suelos; y mecánica, de los diferentes materiales que son utilizados para la construcción de muros de contención, edificaciones, vías, estructuras de pavimento, entre otros. El laboratorio cumple con las normas técnicas de los diferentes materiales utilizados para la construcción de proyectos en Ingeniería Civil.

El Laboratorio de Suelos y Geotecnia de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga se creó según Resolución Rectoral No. 084 – 14 de 2014, por la cual se avala la creación, funcionamiento y prestación de servicios de docencia, investigación y extensión en los laboratorios de Geotecnia y Pavimentos, del cual se deriva el laboratorio de Suelos y Geotecnia, Resistencia de Materiales y Materiales de Construcción, Hidráulica y Mecánica de Fluidos, Estructuras y Dinámica Estructural, Construcciones, Modelación y Simulación. Actualmente, se encuentra acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, ONAC, en la norma ISO/IEC 17025:2005 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayos y Calibración”, con certificado de acreditación 14-LAB-042 con fecha de vencimiento el 2023-04-13. (Universidad Pontificia Bolivariana, s.f.)

Laboratorio de Ingeniería Electrónica: El laboratorio de Instrumentación ha sido concebido desde la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica para ser utilizado en la materia de Instrumentación Electrónica, la Especialización en Control e Instrumentación y por las Facultades de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial. El laboratorio se rige principalmente al cumplimiento de los parámetros establecidos bajo la Norma Técnica Colombiana NTC 4595 - 4596. Para el caso específico de temperatura, se basa en la norma americana: NIST por sus siglas en inglés (*National Institute of Standards and Technology*). (Universidad Pontificia Bolivariana, 2018)

Laboratorio de Ingeniería Mecánica: El laboratorio de Vibraciones de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga es el único laboratorio en Colombia, especializado en el área de vibraciones, con acreditación ONAC vigente a la fecha, con código de acreditación 13-LAC-010, bajo la norma ISO 17025 en el alcance ISO 16063-21 para la Calibración de sensores de vibración, acelerómetros, por comparación y se convierte en el primero y único certificado en Colombia. (Universidad Pontificia Bolivariana, 2018)

El laboratorio de Nanociencia y Nanotecnología es especializado en el estudio y manipulación de sistemas en escala nanométrica, “nano” que, aplicado a las unidades de longitud, corresponde a unas mil millonésimas partes de un metro (10^{-9} Metros) es decir 1 Nanómetro; Aplicado en variados campos de acción como lo son: química, materiales, física, medicina, biomédica, electrónica, informática, ingeniería entre otros. (Universidad Pontificia Bolivariana, 2018)

Laboratorio de Ingeniería Ambiental: Creado mediante resolución rectoral número 019-04 de 2004, con el nombre de Laboratorio de Análisis Químico de Aguas Residuales, con la necesidad de evaluar la planta de tratamiento institucional que tiene como receptor final la Quebrada Menzuly, principal fuente de agua del sector. Actualmente, es un laboratorio de servicios especializados entre los cuales se ofrece el análisis fisicoquímico de aguas (potables y naturales), aire y suelo; así como capacitaciones en temas relacionados con el monitoreo y control de la calidad ambiental. (Universidad Pontificia Bolivariana, 2018)

4.1. Política de Calidad de los Laboratorios de Ingeniería.

De acuerdo con el Manual de Calidad Institucional de los Laboratorio de Ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana (2018), la política de calidad está definida así:

Los laboratorios de prestación de servicios de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga propenden y se comprometen a:

- Emplear buenas prácticas profesionales, con el fin de brindar servicios de calibración y/o ensayos aplicando métodos y/o normas técnicas nacionales e internacionales garantizando la veracidad, imparcialidad, transparencia, cumplimiento de requisitos legales y del cliente, en las siguientes especialidades: Vibraciones, Acústica, Análisis Ambientales en Agua, Suelo, Aire y Geotecnia.
- Cumplir con el propósito de la implementación del sistema, siendo este el de permitir mejorar continuamente la competencia técnica y administrativa del laboratorio para generar resultados técnicamente válidos.

- Contar con el personal calificado para desarrollar los ensayos y calibraciones estando familiarizado con la documentación del sistema de calidad, implementando y ejecutando los procedimientos y políticas en su trabajo.
- Implementar el esquema del mejoramiento continuo existiendo un compromiso de parte de la dirección del laboratorio con el cumplimiento de la norma NTC ISO /IEC 17025.

4.2. Servicios Ofrecidos por los Laboratorios de Ingeniería.

Son diversos los servicios ofrecidos por los laboratorios de la escuela de Ingeniería seccional Bucaramanga (ver Tabla 4), todos especializados en las áreas de la ciencia que aplican.

Tabla 4. Servicios Ofrecidos por los Laboratorios de Ingeniería.

LABORATORIO	SERVICIOS
Civil	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación en el laboratorio del contenido de agua (humedad) de muestras de suelo, roca y mezclas de suelo –agregado INV E 122 – 13. • Determinación de los tamaños de las partículas de los suelos INV E 123 – 13. • Determinación del límite líquido de los suelos INV E 125 – 13. • Límite plástico e índice de plasticidad de los suelos INV E 126 – 13. • Permeabilidad de suelos granulares (cabeza constante) INV E 130 – 13. • Relaciones humedad – peso unitario seco en los suelos (ensayo modificado de compactación) INV E 142 – 13. • Compresión inconfiada en muestras de suelos INV E 152 – 13. • Ensayo de corte directo en condición consolidada drenada (cd) INV E 154 – 13.
Mecánica	<ul style="list-style-type: none"> • Calibración de sensores de vibración (con acreditación ONAC vigente a la fecha, con código de acreditación 13-LAC-010, bajo la norma ISO 17025 en el alcance ISO 16063-21). • Calibración de Analizadores de vibración (No acreditado, se demuestra trazabilidad). • Calibración de calibradores Portables (No acreditado, se demuestra trazabilidad). • Calibración de lazo sensor- Analizador (No acreditado, se demuestra trazabilidad). • Calibración Pen vibrador (No acreditado, se demuestra trazabilidad). • Calibración ADRE (No acreditado, se demuestra trazabilidad). • Servicio de Termografía mediante utilización de cámara Termográfica Fluke Ti 10 • Parametrización de Transmisores con protocolos 4 a 20mA + HART y Foundation Fieldbus con el Calibrador HART ROSEMOUNT 475 • Verificación de Sensores de Temperatura con baño seco
Electrónica	<ul style="list-style-type: none"> • Parametrización controladora de temperatura • Simulación de lazo de corriente 4-20 mA con calibrador de procesos UNI-T • Generación y medición de flujo a través de anillo de calibración. • Impresión 3D: Impresión de piezas en material de aporte PLA y ABS.

- Análisis Físicoquímico: Alcalinidad, conductividad eléctrica, cloruros, sólidos suspendidos totales, sólidos totales, DQO, sulfatos, entre otros.
- Toma de muestras: Compuesta, Simple e Integrada, con medición de pH, temperatura, conductividad eléctrica, sólidos sedimentables, caudal (volumétrico y con molinete), oxígeno disuelto y turbidez.
- Análisis Físicoquímico: dureza total, dureza cálcica, cianuro total, fenoles, nitratos, nitritos, nitrógeno amoniacal, detergentes, sulfuros, metales pesados y demás variables por fuera del alcance de la acreditación.
- Análisis Microbiológico: Coliformes totales, Coliformes fecales, mesófilos, pseudomonas.
- Análisis Hidrobiológicos: Macro invertebrados, bentos, perifiton, fitoplancton.

Fuente: Encuesta aplicada a los Coordinadores de los laboratorios de la Escuela de Ingenierías UPB Seccional Bucaramanga (2019)

4.3. Tipos de Clientes de los Laboratorios de Ingeniería.

Los clientes de los laboratorios de la escuela de Ingeniería son principalmente empresas del sector industrial, destacando las constructoras y las empresas de mantenimiento (ver Tablas 5), también se prestan los servicios a los estudiantes y docentes investigadores.

Tabla 5. Tipos de Clientes de los Laboratorios de Ingeniería.

LABORATORIO	TIPO DE CLIENTES
Civil	Constructoras Materiales de Construcción Estudiantes y Docentes Universitarios de Ingeniería.
Mecánica	Constructoras Manufactura e Industria Servicios de Ingeniería Metales Minería Estudiantes y Docentes Universitarios de Ingeniería.
Electrónica	Estudiantes y Docentes Universitarios.
Ambiental	Constructoras Instalaciones deportivas Alimentos Manufactura e Industria Minería Químicos Estudiantes y Docentes Universitarios.

Fuente: Encuesta aplicada a los Coordinadores de los laboratorios de la Escuela de Ingenierías UPB Seccional Bucaramanga (2019)

La cantidad de clientes de los laboratorios es relativamente pequeña y representa el principal problema que enfrentan para su sostenibilidad (ver Tabla 6), destaca el laboratorio de Ambiental que cuenta con 26 clientes recurrentes. En el caso del laboratorio de Mecánica, este año se utilizó en el convenio ECOPETROL ICP-UPB. En el caso específico del servicio de impresión 3D, la comunidad académica es la única que conoce estos servicios y los utiliza de acuerdo con sus necesidades.

Tabla 6. Principales Clientes de los Laboratorios de Ingeniería.

LABORATORIO	PRINCIPALES CLIENTES
Civil	Laboratorio P&P Ltda. Tecnopavimentos, Empreca Consortio Ibenes Férreo Rio Gold S.A.S Luz Marina Torrado Gómez Arenera Chicamocha
Mecánica	Massy, PAC Leotecnica, GE Masa Sielecom Siemens.
Electrónica	Ecopetrol
Ambiental	Avinsa S.A.S Savam S.A.S Rediba Extractora San Fernando Indupalma Conquímica Vatten Soluciones Denova Farmacéutica Nexans Colombia UNAB Freskaleche Congregación Padres Redentoristas Proyecto Río Fonce Cuencas Hidrográficas PTAR UPB Empresa Colombiana De Soluciones Ambientales – Ecosam S.A.S Coproiedad Parque Industrial de Bucaramanga Newport School Productora de Alimentos ALINA S.A.S Centro Integral de Diagnóstico Clínico Universidad Francisco de Paula Santander Seccional Ocaña Industrias Lavco LTDA Higuera Escalante & cia Ltda.

Fuente: Encuesta aplicada a los Coordinadores de los laboratorios de la Escuela de Ingenierías UPB Seccional Bucaramanga (2019)

4.4. Estructura Organizativa de los Laboratorios de Ingeniería.

La estructura organizativa de los laboratorios de la escuela de Ingeniería seccional Bucaramanga, tiene un orden jerárquico bien definido (ver Figura 1), sin embargo, la distribución interna del personal que actúa en cada laboratorio está adaptada a la dinámica y los servicios que ofrece cada laboratorio. Se destaca la acción estratégica del líder de calidad quien es responsable de las acreditaciones que se otorgan y mantienen para cada proceso realizado en los laboratorios

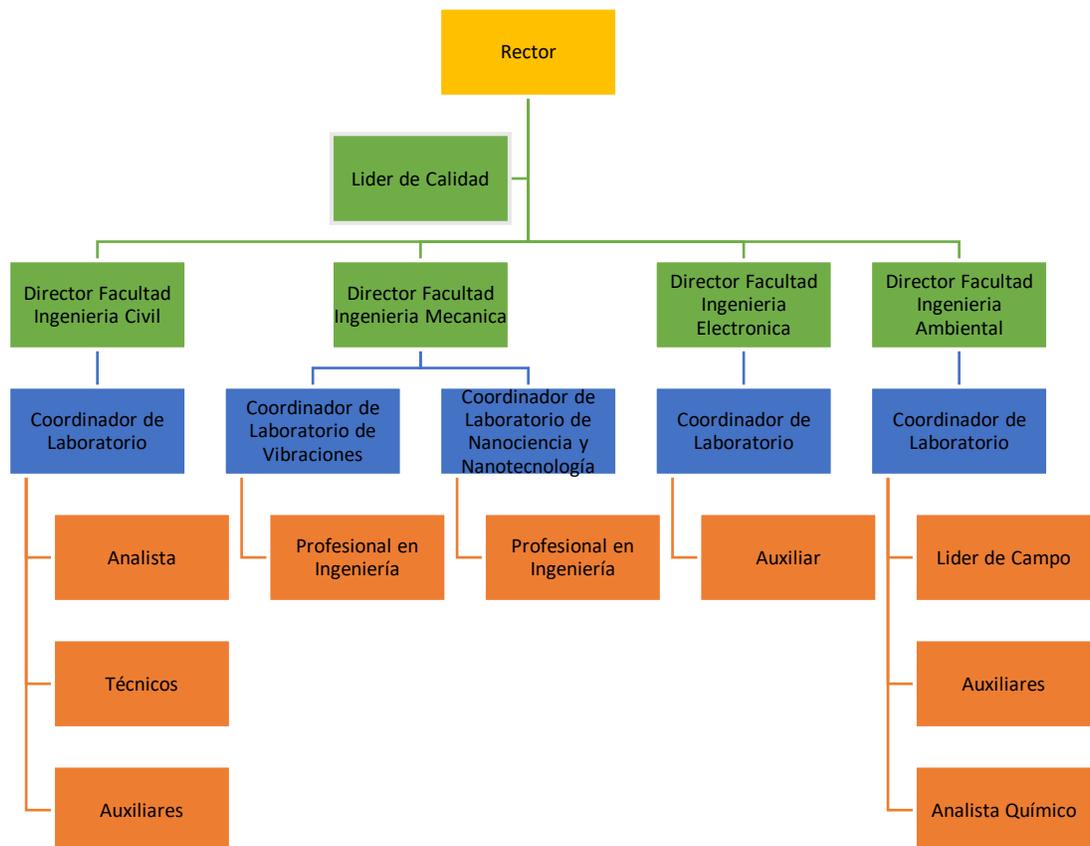


Figura 1. Estructura Organizativa de los Laboratorios de Ingeniería de la UPB seccional Bucaramanga.

Fuente: Encuesta aplicada a los Coordinadores de los laboratorios de la Escuela de Ingenierías UPB Seccional Bucaramanga (2019)

4.5. Equipos de los Laboratorios de Ingeniería.

Los laboratorios cuentan con una gran variedad de equipos, la mayoría de ellos especializados (ver Tabla 7), lo cual permite realizar pruebas con una gran precisión y en tiempos relativamente cortos, para ello los equipos cuenta con los certificados de calibración, los cuales son esenciales para un servicio de calidad. Cuando se emite un informe, se realiza la prueba respecto a su debida norma, se asegura el mantenimiento y la calibración de los equipos. Si el cliente pide otro tipo de norma, es necesario rectificar que los equipos sean los adecuados para dicha norma, antes de realizar el proceso de generación de factura y aceptación del servicio.

Por otra parte, y de acuerdo con la información suministrada por los coordinadores de los laboratorios, las inversiones realizadas para la actualización de los equipos y el mejoramiento continuo de los laboratorios se ha visto afectada por la poca demanda con la que se encuentran actualmente, aun cuando la universidad ha encaminado esfuerzos a mantener dicha tendencia, lo que podría poner en riesgo el alto nivel de especialización con que cuentan en estos momentos.

Tabla 7. Equipos de los Laboratorios de Ingeniería.

LABORATORIO	EQUIPOS
Civil	<ul style="list-style-type: none"> • Compactadores de mezclas asfálticas. • Ductolmetro para asfalto • Equipo Azul de metileno • Equipo para gravedad específica de mezclas asfálticas • Equipo Triaxial dinámico y estático • Equipos para compactación (proctor estándar y proctor modificado) • Equipos para consolidación Unidimensional • Equipos para corte directo • Equipos para ensayos dinámicos de mezcla asfáltica (DTS 30) • Equipos para permeabilidad • Horno de calentamiento para pavimentos

	<ul style="list-style-type: none"> • Horno de ignición • Máquina de Los Ángeles para determinación de los agregados gruesos • Máquina universal • Marco de carga • Medidor de permeabilidad del concreto utilizando agua a presión • Mezcladora para pavimentos asfáltico • Prensas hidráulicas para ensayos de compresión • Prensas multifuncionales para ensayos de compresión simple, CBR y Marshall • Servoneumática para ensayo de fatiga en mezclas asfálticas • Smartracker (Ahuellamiento mezclas asfálticas) • Viscosímetro rotacional para asfaltos
Mecánica	<ul style="list-style-type: none"> • Acelerómetro (Sensor patrón secundario) • Agitador Ultrasónico • Cabeza micrométrica digital • Compresor • Computadores • Desecador de punto crítico con sistema de recirculación de agua • Deshumidificador • Detector de rayos X • Equipos de medición vibraciones • KIT ajuste condiciones ambientales (Termohigrómetro y Aire acondicionado) • Microscopios electrónicos de barrido y metalográfico • Microtomo • Recubridor o metalizador Sputter Coater • Sensor (Sensor patrón secundario) • Sistemas de excitación de sensores • Tarjeta adquisición datos • Termohigrómetro de verificaciones • Torquímetros digitales
Electrónica	<ul style="list-style-type: none"> • Analizador de Calidad de Energía Eléctrica Hioki PQ3100 • Bomba de Comparación Hidráulica Wika CPP 1200X • Calibrador de Procesos Hart Emerson Process 475 • Cámara Termográfica Ti10 Fluke • Gaussímetro Medidor de Radiación PCE-EMF 823 • Horno de Metrología Fluke 9142 • Impresora 3D MakerGear M2 • Telurómetro medidor de tierras MI 2088 Metrel
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Absorción Atómica AA400 • Agitadores • Automuestreador S10 • Balanza Analítica • Bomba de Vacío • Bureta de titulación • Cabina Extractora • Cámara Sony • Colorímetros Color • Conductímetro 3 star - Uso de docencia • Cromatógrafo Iónico • Deshumidificador • Destiladores

- Digestor Buchi K 425
- Espectrofotómetro
- Extractor E 812
- Generador de Hidruros FIAS 100
- Horno Binder
- Horno de Grafito HGA 900
- HPLC
- Incubadora Thermo
- Lavador de Gases Scrubber B 414
- Medidor Atmósfera
- Micromolinetes
- Mufla
- Multiparámetros (pH, OD, Conductividad, T°)
- Multiwave Go
- Nevera de Reactivos
- Pesas patrón de 2 g a 200 g
- pHmetro Mettler SG 20-3 - Uso de docencia
- Placas de calentamiento VELP
- Termohigrómetros
- Termoreactor DRB 200
- Titulador DL 50 (Bureta)
- Turbidímetros
- Ultrasonido
- Vitriñas de enfriamiento Residual y Potable

Fuente: Encuesta aplicada a los Coordinadores de los laboratorios de la Escuela de Ingenierías UPB Seccional Bucaramanga (2019)

CAPÍTULO 5. ANÁLISIS EXTERNO DE LOS LABORATORIOS

El análisis externo de los laboratorios se basó en la investigación documental de informes y boletines oficiales de entidades públicas y privadas que dan cuenta de la situación actual en los ámbitos económicos, demográficos, sociales y medioambientales del país y particularmente del departamento de Santander que representa el principal mercado de influencia de los laboratorios y constituye el análisis del macroentorno.

Por otra parte, los resultados de la encuesta aplicada a las empresas que más venden en Santander, determinada en el proceso de muestreo del capítulo 3, son el fundamento principal del desarrollo del microentorno, también se considera el punto de los proveedores consultado en la encuesta a los coordinadores de los laboratorios.

5.1. Macroentorno

Para analizar el macroentorno se describen los aspectos más resaltantes de los entornos demográfico y económico que inciden directamente en el contexto en el que se desarrollan los laboratorios de la escuela de Ingeniería de la UPB.

Entorno demográfico: Tomando en cuenta las cifras del DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística) presentadas en el Censo Nacional de Población y Vivienda 2018, hay 48.258.494 personas en Colombia, de los cuales el 51,2% son mujeres. El mayor grupo de edades está entre los 15 y los 65 años con el 68,2% de la población. El mismo censo estima que el departamento de Santander lo conforman 2.008.841 personas, manteniendo la tendencia de mayoría femenina con 51% de la población, los jóvenes entre 15 y 29 años representa el 24,97% de la población. Un aspecto significativo es que el 43,4% de la población del país tiene acceso a

Internet ya sea fijo o móvil, lo que **representa una oportunidad para difundir los servicios de los laboratorios, que, si bien son especializados también existe un segmento del mercado representado por estudiantes que desarrollan sus proyectos de investigación y requieren estos servicios.**

Otro aspecto a resaltar es la gran afluencia de venezolanos en el territorio nacional, producto de la crisis económica y política que atraviesa el vecino país. Para septiembre del 2018 se registran un total de 1.032.000 venezolanos, de los cuales 769.726 ingresaron solo en el 2018. Esta migración afecta social y económicamente al país, pero de manera controlada, gracias a las políticas migratorias del gobierno nacional que ha mermado dicho impacto. (Migración Colombia, 2018) sin embargo, representa una amenaza puesto que, dada la magnitud de inmigrantes puede frenar el crecimiento de la economía, especialmente en los departamentos de Norte de Santander y Santander por ser cercanos a la frontera.

Entorno económico: Colombia ha tenido cierta estabilidad económica en los últimos seis años, a pesar de pequeñas variaciones negativas en su crecimiento ha mantenido una buena calificación de grado de inversión, lo que representa una **oportunidad** para los laboratorios ya que, el sector industrial y particularmente el sector construcción mantienen su constante de crecimiento. En 2017 se desaceleró en un 1,4 % para el 2017 y para el primer semestre del 2019 se aceleró en un 3%, producto de un mayor consumo e inversión privados, para el cierre del año se espera un crecimiento del 3,3%. (Banco Mundial, 2019)

Estas cifras dan cuenta de que el país están en un ciclo de expansión, lo que beneficia el crecimiento del sector industrial, dentro del cual la construcción tradicionalmente encabeza estos repuntes en la economía, de esta forma se permite avizorar un incremento en la demanda potencial relacionada

con los servicios ofrecidos por los laboratorios y la cual debe ser aprovechada por la escuela de ingeniería, más aún cuando el Banco Mundial (2019), prevé unas perspectivas económicas positivas para de Colombia:

En 2020, se espera que la economía colombiana se acelere aún más, a un ritmo de 3.6%, debido a que el crecimiento del consumo privado sigue siendo fuerte, y el gasto de inversión es impulsado por impuestos corporativos efectivos más bajos y una recuperación esperada en la inversión residencial y una mejor ejecución del presupuesto a nivel nacional. (párr. 4)

El Departamento de Santander maneja 7 actividades fabriles, dentro de las cuales destacan las bebidas, los productos cárnicos, otras manufacturas, calzado, partes y artículos de cuero., las cuales tuvieron una variación positiva en su producción entre el año 2018 con respecto al 2017 (ver Tabla 9). Estas cifras demuestran un crecimiento del sector manufacturero en general del departamento de Santander del 2%, apoyado principalmente por el sector de bebidas y de carnes; no obstante, el sector de confecciones fue el que mayor retroceso evidenció en cuanto a la producción, seguido por los minerales no metálicos.

Tabla 8. Variación y contribución de la producción industrial de Santander entre 2017 y 2018.

CIU3	DESCRIPCIÓN	PRODUCCIÓN		VENTAS	
		variación	Cont.	Variación	Cont.
1590	Bebidas	10,7	2,0	37,1	3,9
1511	Conservación de carne y derivados cárnicos	4,1	1,0	5,8	1,4
3690	Otras manufacturas	4,5	0,7	5,2	0,8
1900	Calzado, partes y artículos de cuero	0,8	0,0	-5,5	-0,1
1810	Confecciones	-5,5	-0,1	-4,6	-0,1
2690	Minerales no metálicos	-3,1	-0,3	-6,1	-0,7
1599	Otros productos alimenticios	-1,2	-0,4	-2,8	-1,0
1501	Total Industria	2,0		4,2	

Fuente: DANE – Boletín Técnico, Muestra Trimestral Manufacturera Regional (2018)

5.2. Microentorno

Para el análisis del microentorno se revisan los elementos que destacan del mercado, los proveedores y la competencia, sirviendo estos como fundamento en el desarrollo del plan estratégico del capítulo 6. La mayor parte de la información descrita en este apartado se basa en las encuestas aplicadas y se concreta en la matriz FODA presentada en el siguiente capítulo.

El mercado: para el estudio del mercado se tomaron los resultados de la encuesta aplicada a las empresas de las 500 que generan desarrollo en Santander de acuerdo a Vanguardia Liberal y los cuales según tamaño la mayoría (418) son medianas y grandes (ver Tabla 10).

Tabla 9. Relación de empresas según tamaño.

TAMAÑO EMPRESAS	CANTIDAD	REPRESENTACIÓN DE VENTAS	PORCENTAJE DE ACTIVOS
Grandes	182	76,59%	89,90%
Medianas	236	18,76%	9,40%
Pequeñas	74	4,20%	0,69%
Microempresas	8	0,45%	0,01%
TOTALES	500	100%	100%

Fuente: Vanguardia Liberal (2018)

Por ubicación geográfica, se relaciona como la distribución geográfica de las 500 empresas (ver Tabla 11), el 63.40% de estas son de Bucaramanga (317); el 13.6% de Girón (68), el 12.8% de Floridablanca (64) y el 4% de Barrancabermeja (20), las restantes se encuentran ubicadas en otros municipios del departamento.

Tabla 10. Ubicación geográfica de las empresas.

UBICACIÓN GEOGRAFICA	CANTIDAD EMPRESAS	PORCENTAJE PARTICIPACIÓN
Bucaramanga	317	63,40 %
Girón	68	13,60 %
Floridablanca	64	12,80 %
Barrancabermeja	20	4,00 %

UBICACIÓN GEOGRAFICA	CANTIDAD EMPRESAS	PORCENTAJE PARTICIPACIÓN
Otro municipio	31	6,20 %
TOTALES	500	100 %

Fuente: Vanguardia Liberal (2018)

Para la presentación y análisis de los resultados obtenidos con la encuesta dirigida a las empresas clientes potenciales de los laboratorios, a continuación, se presenta la ficha técnica de la misma:

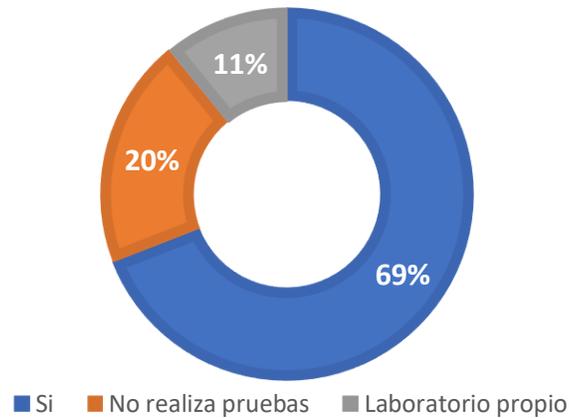
Objetivo:	Determinar la participación de los servicios ofrecidos por los laboratorios de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga.
Población:	Las 125 empresas que más venden en Santander para 2018, de acuerdo con el grupo Vanguardia Liberal y que se encuentran los sectores económicos a los cuales los laboratorios de la Escuela de Ingeniería de la UPB seccional Bucaramanga ofrecen sus servicios.
Muestra:	55 empresas de Santander.
Técnica:	Encuesta con cuestionario de ocho preguntas cerradas de selección. Recolectada de forma presencial, telefónica y correo electrónico.
Fecha de recogida:	Entre mayo y julio del 2019.

Figura 2. Ficha Técnica de la Encuesta.

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Los sectores que encabezan las 500 empresas que más venden en Santander, lo lidera el sector Salud y la Construcción con el 13.48% y 9.07% respectivamente, de los ingresos totales. A continuación se presenta los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a la muestra seleccionada de estas empresas

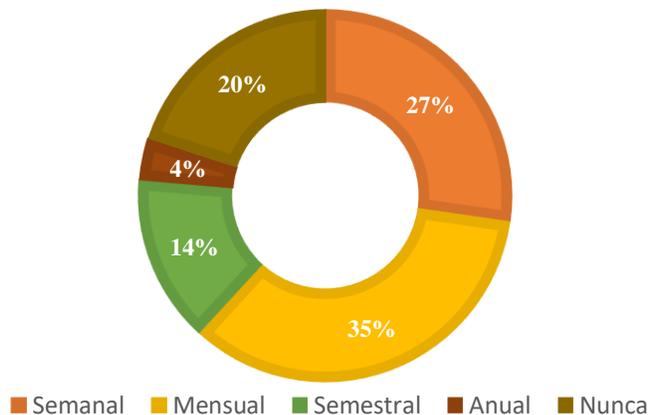
Gráfico 1. ¿Contrata pruebas de laboratorio externos en sus procesos de producción o prestación de servicios?



Fuente: Encuesta aplicada a las empresas generadoras de desarrollo en Santander (2019)

En el Gráfico 1 se puede apreciar que 69% de las empresas consultadas contratan servicios de laboratorio con entes externos, un 11% realiza pruebas en laboratorios propios y el resto no realiza pruebas para producción o prestación de sus servicios. Esto se traduce en que el 80% de las empresas consultadas son potenciales clientes de los servicios ofrecidos por los laboratorios de la escuela de Ingeniería, tomando en cuenta que todas están ubicadas en Santander y sus actividades están relacionadas con dichos servicios.

Gráfico 2. ¿Con qué frecuencia su empresa utiliza los servicios de laboratorio?

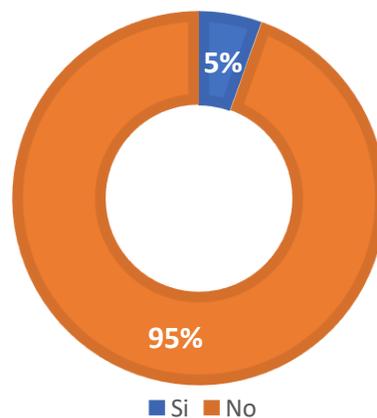


Fuente: Encuesta aplicada a las empresas generadoras de desarrollo en Santander (2019)

El 62% de las empresas utilizan los servicios de laboratorio con una frecuencia entre semanal y mensual (ver Gráfico 2), el 20% que nunca utiliza los servicios coinciden con los datos anteriores, tan solo el 18% requiere los servicios de laboratorio entre semestral y anual. Estos porcentajes ofrecen una posibilidad real de generar rentabilidad para los laboratorios de la escuela de Ingeniería y obtener un flujo de caja importante para cubrir una buena parte de sus costos operativos.

Los datos anteriores se ven afectados con lo reflejado en el Gráfico 3, en donde se aprecia que el 95% de las empresas consultadas no conocen los servicios ofrecidos por los laboratorios de la escuela de Ingeniería, esto se puede considerar la principal causa de la baja demanda que actualmente presentan los servicios ofrecidos, además, genera una oportunidad potencial de que los mismos puedan ser ofrecidos en las condiciones que requieren estas empresas.

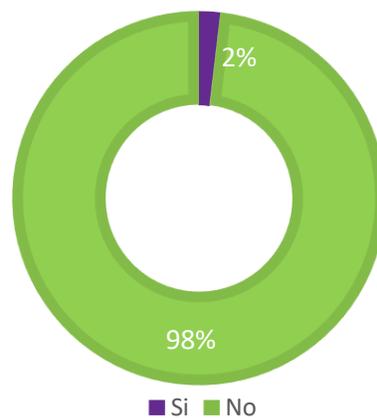
Gráfico 3. ¿Conoce los servicios que ofrece los Laboratorios de la Universidad Pontificia Bolivariana-Seccional Bucaramanga?



Fuente: Encuesta aplicada a las empresas generadoras de desarrollo en Santander (2019)

Las cifras presentadas en el Gráfico 4 corroboran la escasa demanda de los laboratorios, en donde el 98% de las empresas no han utilizado los servicios ofrecidos, lógicamente al no conocerlos no solicitarán los mismos. De aquí se puede afirmar que la falta de promoción de los laboratorios y sus servicios ha influido de forma directa en la cantidad de servicios efectivamente prestados y la baja presencia que tiene en el mercado.

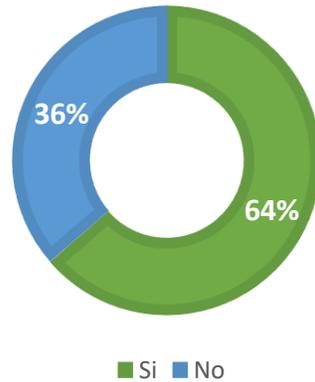
Gráfico 4. ¿Ha utilizado alguno de los servicios que ofrecen los Laboratorios de la Universidad Pontificia Bolivariana-Seccional Bucaramanga?



Fuente: Encuesta aplicada a las empresas generadoras de desarrollo en Santander (2019)

Por otra parte, existe un nicho de mercado importante, tomando en cuenta que el 64% de las empresas consultadas manifestaron su interés en adquirir los servicios que ofrecen los laboratorios de la escuela de Ingeniería (ver Gráfico 5), argumento que permite aseverar, nuevamente, que la falta de promoción es la razón principal de la poca presencia de los laboratorios en el mercado.

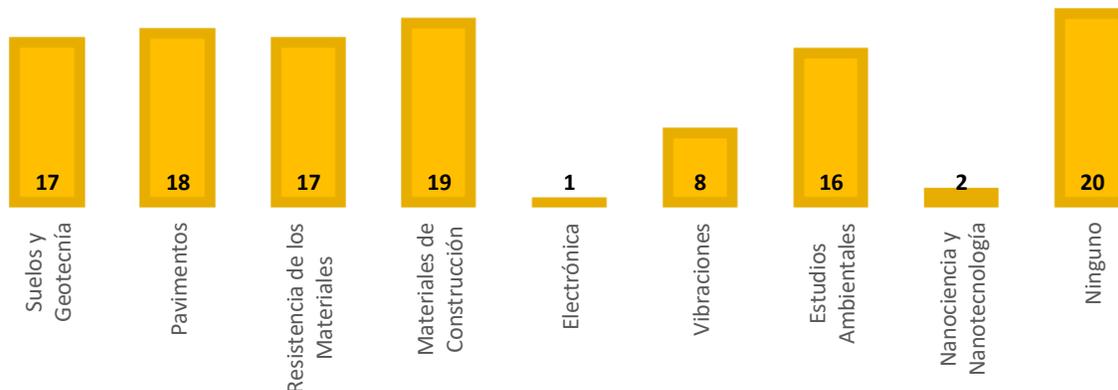
Gráfico 5. ¿Estarían interesados en adquirir los servicios que ofrecen los Laboratorios?



Fuente: Encuesta aplicada a las empresas generadoras de desarrollo en Santander (2019)

La mayoría de las empresas está interesada en las pruebas relacionadas con los materiales de construcción (19), seguido de las pruebas de pavimentos (18), seguido de las resistencias de materiales (17), suelos y geociencia (17), la tendencia está centrada los laboratorios de ingeniería civil (ver Gráfico 6) debido a la gran cantidad de constructoras que forman parte de la población estudiada. Los estudios ambientales (16) también representan un importante interés de parte de las empresas en Santander, no ha así los servicios de electrónica (1) y nanociencia.

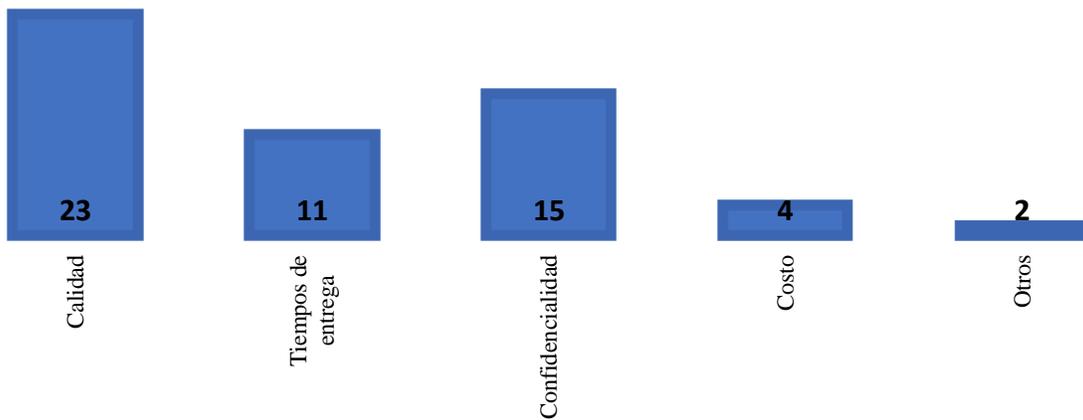
Gráfico 6. ¿En qué tipo de servicio de laboratorio estarían interesados?



Fuente: Encuesta aplicada a las empresas generadoras de desarrollo en Santander (2019)

En el Gráfico 7 se evidencia que el aspecto más importante de las empresas consultadas al momento de contratar los servicios de laboratorios es la calidad (23), seguido por la confidencialidad (15) y los tiempos de entrega (11), no tanto los costos (4).

Gráfico 7. ¿Qué es lo que más importante para su empresa al momento de solicitar un servicio del laboratorio/empresa?



Fuente: Encuesta aplicada a las empresas generadoras de desarrollo en Santander (2019)

Estos resultados permiten entender que lo prioritario de los servicios son los resultados tanto en la confiabilidad como en la confidencialidad de los mismos, entendiendo que la mayoría de las empresas son de gran tamaño y tienen una presencia importante en el mercado de Santander por lo que su marca requiere mantener credibilidad y prestigio, por lo que el contrato de ser servicios especializados de laboratorio debe respaldar, en forma de garantía, que sus procesos son de calidad.

Los proveedores: representan un factor importante al momento de prestar un servicio de calidad y cumpliendo las exigencias de los clientes. En la Tabla 12 se listan los proveedores de los laboratorios de ingeniería, destacando la diversidad de los mismos y que el laboratorio de mecánica

es el único que tiene proveedores internacionales. El 52% de los proveedores se encuentra en el área metropolitana de Bucaramanga, seguido por 25,5% que se ubican en Bogotá.

Tabla 11. Listado de Proveedores de los Laboratorios de la escuela de Ingeniería.

LABORATORIO	PROVEEDORES	UBICACION
Civil	Borrero Rugeles Luis Eduardo	Bucaramanga
	Compañía de Control de Contaminación de Colombia C4	Acopí -Yumbo
	Control Metrológico Industrial SAS	Bogotá
	Electricidad y Control Avanzado SAS	Cajicá
	Electroequipos Colombia SAS	Bogotá
	Geosystem Ingeniería SAS	Bogotá
	Hildegard Milena Salamanca Molano	Bucaramanga
	Improtec LTDA.	Mosquera
	Laboratorio Equipos e Ingeniería SAS	Bogotá
	Lanzetta Rengifo	Bogotá
	Organización Nacional de Acreditación de Colombia	Bogotá
	Pinto López German Darío	Floridablanca
	Porras Rueda Gerardo	Bogotá
	Ruiz Araujo John William	Bogotá
	Smarts SAS	Bucaramanga
	Soler Castellanos Alexandra	Bucaramanga
	TAP - Tecnologías Avanzadas para Pavimentos	Bogotá
Vargas Flórez Javier Mauricio	Bucaramanga	
Mecánica	Cenam	México
	The Modal Shop	Colombia
	Cenam	USA
	U. Nacional	México
	Servintegral	Colombia
	Metrolabor	Colombia
	Metrotest	Colombia
	Vortex	Colombia
Cryogas	Colombia	
Electrónica	Hi-Tech	Pereira
	Suconel	Medellín
	Erasmus	Bogotá
	Instrumatic	Bogotá
	Print3d Colombia	Bucaramanga
	Provectemar	Bogotá
	Ferretería Frankfurt	Bucaramanga
	Almacén Reycol	Bucaramanga
	Herramientas Industriales E.U.	Bucaramanga
	Herramientas y Máquinas Industriales Ltda.	Girón

Ambiental	Aguas Y Aguas SAS	Bucaramanga
	Acueducto Metropolitano De Bucaramanga S.A. E.S.P.	Bucaramanga
	Alicia Olave Asencio	Bucaramanga
	Andia SAS	Bucaramanga
	Arquilab Ltda.	Bucaramanga
	Artilab S.A	Funza
	Ballesteros Fuentes Erinarco	Bucaramanga
	Becerra Cabrera Joaquín Emilio	Bucaramanga
	Blamis Dotaciones Laboratorio S.A.S.	Bogotá
	Bonsoft Ltda. C.I.	Bogotá
	C4 Pascal Ltda.	Cali
	Castellanos Gómez Carlos	Bucaramanga
	Central De Suministros Ltda.	Bucaramanga
	Cobos Cardozo Jaime Enrique	Bucaramanga
	Confecciones El Nogal	Floridablanca
	Control e Instrumentación Industrial de Colombia	Cali
	Dell Colombia	Bogotá
	Detección, Empaque y Procesos SAS	Bogotá
	Electricidad y Electrónica - EVE Ingeniería S.A.S.	Bucaramanga
	Electro Rey Ltda.	Bucaramanga
Electroequipos Colombia S.A.S.	Bogotá	
Electrovera S.A.S.	Bucaramanga	
Empresa Colombiana con Soluciones Ambientales S.A.S.	Bucaramanga	
Fernández Cipagauta Griseldo	Bucaramanga	
Ferretería y Servicios Técnicos SAS	Bucaramanga	
Filtración y Análisis SAS	Medellín	
Freseg Seguridad Industrial S.A.S	Bucaramanga	
García Rodríguez Carlos Ariel	Bucaramanga	
Gases Industriales de Colombia	Medellín	
Gutiérrez Quintero Margarita	Bucaramanga	
Gutiérrez Suarez Jairo	Bucaramanga	
Hach Colombia S.A.S	Bogotá	
Hecho en Colombia Diseñadores LTDA	Bucaramanga	
Herramientas Y Maquinas Industriales LTDA	Bucaramanga	
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	Bogotá	
Jaimés Martínez Omar	Bucaramanga	
Lab Brands SAS	Bogotá	
Laboratorio de Metrología Sigma LTDA	Bogotá	
Marcha LTDA	Bucaramanga	
Metrolabor	Bogotá	
Nogaltex SAS	Cali	
Organismo Nacional de Acreditación de Colombia	Bogotá	
Oxígenos de Colombia LTDA	Bogotá	
Parte de Ti SAS	Bucaramanga	
Polco SAS	Medellín	
PSL Proanálisis LTDA	Bucaramanga	
Rodríguez Moreno Efraín	Bucaramanga	
Salamanca Molano Hildegard Milena	Bucaramanga	
Scientific Products LTDA	Cali	
Secue Ronceria Alexander	Bucaramanga	
SGS Colombia SAS	Bucaramanga	
SIAMA LTDA	Bucaramanga	
Siga Oil S.A.	Floridablanca	
Suarez Garnica Luz Mireya	Bucaramanga	
Sumatec S.A.	Bucaramanga	
Tarazona Daniel	Bucaramanga	

Tecilab Santander SAS
 Tecnilabor S.A.S
 Todo Aseo Limitada
 Universidad Industrial de Santander
 Vargas Flórez Javier Mauricio

Bucaramanga
 Bogotá
 Bucaramanga
 Bucaramanga
 Bucaramanga

Fuente: Encuesta aplicada a los Coordinadores de los laboratorios de la Escuela de Ingenierías UPB Seccional Bucaramanga (2019)

La competencia: en este punto se identifican los principales competidores de los laboratorios de la escuela de ingeniería, siendo el de ingeniería civil el que mayor número tiene con 5, seguido por Mecánica con 4, Ambiental con 3 y por último Electrónica con 1 (ver Tabla 13). Estas cantidades guardan concordancia con las cifras presentadas en las tablas anteriores, siendo los servicios de materiales de construcción, suelos y sus derivados los que mayor demanda tienen, además de los relacionados con los de calibración requeridos por las industrias en general.

Las pruebas ambientales pueden ser aplicadas de forma general en todos los ámbitos y de allí su importancia dentro del mercado, considerando que cada vez son más las industrias que vuelcan sus esfuerzos a procesos amigables con el medio ambiente.

Tabla 12. Listado de Competidores de los laboratorios de la escuela de Ingeniería.

LABORATORIO	COMPETIDOR
Civil	IMT S.A.S Interobra de Santander S.A.S Universidad Industrial de Santander PyP LTDA INGEPAVI S.A.S
Mecánica	Laboratorio de Microscopia UIS Intek Group Laboratorio de Vibraciones UIS Laboratorio de Validación y Metrología – FCV
Electrónica	Solumed Ingeniería LTDA
Ambiental	Siama LTDA GYR Ingeniería LTDA PSL Proanálisis LTDA

Fuente: Elaboración Propia (2019)

A continuación, se describen las características de cada competidor presentados por su correspondencia con cada uno de los laboratorios de la escuela de Ingeniería de la UPB.

Competidores de los Laboratorios de Ingeniería Civil:

1) **IMT S.A.S.:** Empresa dedicada al diseño estructural, estudio de suelos, concretos y pavimentos, infraestructura civil, patología estructural y vulnerabilidad sísmica. Ubicada actualmente en Floridablanca, Santander. Se ejecutan inspecciones integrales a estructuras de concreto o metálicas con personal especializado y equipos de alta tecnología, la correcta interpretación de los estudios garantiza el éxito de las medidas correctivas. (IMT SAS, s.f.). Ofrece los siguientes servicios:

- Estudios de suelos.
- Densidades.
- Pruebas de cargas.
- Confinación.
- CBR.
- Comprensión simple.
- Cono dinámico.
- Placa de carga.
- Granulometría y permeabilidad.
- Corte directo.
- Comprensión triaxial.
- Inspección de suelos in-situ.
- Control características de suelo.
- Ensayos de penetración estándar para suelos.
- Caracterización de suelos.
- Ensayos de proctor estándar y modificado.

- Densidades de campo.

2) **Interobra de Santander S.A.S.:** Empresa ubicada en Bucaramanga, Santander. Presta servicios de medición en laboratorio, equipos topográficos, equipos de localización, y vehículos, debidamente calibrados y certificados, cumpliendo con la Norma ISO 9001, 18000 y 17025 de Sistemas de Gestión de Calidad. Estudios de Suelos, Construcción de Anclajes, Caissons y Micropilotes - Laboratorio de Suelos Concretos y Pavimentos - Geofísica - Asesoría en Geotecnia.

3) **Universidad Industrial de Santander:** Con el objetivo de garantizar la “enseñanza técnica en las ramas de Ingeniería más acordes con las necesidades del país y con las exigencias y conquistas de la Industria nacional”, el 1° de marzo de 1948 inició labores la Universidad Industrial de Santander. La cual ofrece servicios en las siguientes áreas de ensayo:

- Laboratorios de Caracterización de Materiales de Construcción
- Laboratorio Hormigón y Suelos
- Laboratorio Resistencia de Materiales
- Laboratorio Topografía
- Laboratorio Estructuras

4) **PyP LTDA:** De acuerdo a la información suministrada por la página web corporativa (P&P LTDA INGENIEROS, s.f.) es una empresa con amplia experiencia desde 1969, que presta sus servicios a nivel nacional a todos los sectores económicos que requieran de sus servicios en consultorías de geofísica, geotecnia, prospecciones mineras y de perforación; construcción de obras especiales encaminadas a la estabilización de suelos; y en laboratorio de ensayos para el

control de materiales y productos empleados en la construcción. La firma cuenta con una línea de servicios especializados, los cuales se resumen así:

- Construcción de Obras Civiles, Estructuras de Contención, Anclajes, Pilotajes, Drenes, Galerías y Pozos.
- Laboratorio de Suelos, Materiales, Concretos, Asfaltos y Pavimentos.
- Consultoría.
- Estudios de geología y Geofísica
- Estudios para geotecnia y prospección minera

5) INGPAVI S.A.S: Brinda con excelencia los servicios de consultoría en Ingeniería Civil, cuenta con un equipo multidisciplinario conformado por varios profesionales capacitados para el diseño y asesorías de todo tipo de proyectos en la rama de la Ingeniería Civil y Arquitectura. Actualmente ubicada en la ciudad de Bogotá. (INGPAVI SAS, s.f.) Los servicios ofrecidos son:

- Diseño y estructuración de proyectos. Contamos con personal certificado PMP.
- Peritajes Técnicos - Tribunales de Arbitramento.
- Evaluación patológica de pavimentos.
- Estudio de suelos para diseño de pavimentos, diseño de estructuras de pavimentos y aeropistas.
- Estudio de suelos para diseño de cimentaciones de estructuras, puentes y muros.
- Análisis de estabilidad de taludes.
- Interventorías técnicas, administrativas, legales y financieras.
- Diseño Arquitectónico.
- Diseño Estructural.
- Diseño Eléctrico.
- Diseño Hidráulico.
- Evaluación Económica de Proyectos.

Competidores de los Laboratorio de Ingeniería Mecánica:

1) Laboratorio de Microscopia UIS: Este laboratorio pertenece a la Universidad Industrial de Santander y presta los siguientes servicios:

- Microscopía electrónica de barrido ambiental, fuerza atómica y luz reflejada
- Recubrimiento con oro y carbón
- Microfotografía
- Microanálisis EDS
- Análisis "in situ"
- Microscopía óptica de Campo Brillante y de Contraste de Fase por Interferencia Diferencial
- Microscopía Electrónica de Barrido: Principios
- Curso de Introducción a la Microscopía de Fuerza Atómica
- Curso de Introducción a la Microscopía Óptica y de contraste Interferencial
- Curso de Análisis de Imágenes
- Curso de aplicaciones de microscopía electrónica de barrido y microanálisis EDX en la Industria Petrolera
- Curso de Mineralogía de Arcillas
- Curso de Caracterización de Zeolitas

2) Intek Group: Empresa ubicada en Bogotá, compañía que pertenece a un grupo empresarial con más de 15 años de experiencia en el mercado, dedicada a la distribución de equipos especializados para laboratorio e industria. Entre los instrumentos distribuidos se encuentran microscopia electrónica de barrido, gran variedad de espectrofotómetros y cromatografía líquida de alta eficiencia HPLC (INTEK GROUP, s.f.). Algunos de los servicios ofrecidos son:

- Microscopia Electrónica de Barrido
- Principio de operación
- Imagen de electrones

- Generación de haz de electrones con alta energía
- Detección de señal SE y BSE
- Laboratorio de Vibraciones

3) Laboratorio de Vibraciones (UIS): Escuela de Ingeniería Mecánica en el cual se desarrollan las principales actividades del Programa, cuenta además con salones para los Laboratorios de Vibraciones Mecánicas, Control Numérico Computarizado, sala CAD y un aula para clases de pregrado en el edificio de Laboratorios Pesados, que ocupan un área construida de 302.31 m².

El laboratorio de Vibraciones ofrece los servicios de:

- Análisis rotodinámico de rotores flexibles.
- Detección de falla en máquinas rotativas y reciprocantes.
- Caracterización de frecuencias naturales y modos de vibración mediante la aplicación de las técnicas de análisis modal teórico y experimental,
- Implementación de sistema de monitoreo continuo de vibraciones.
- Caracterización de componentes y materiales disipadores de energía, y estudios de asilamiento de vibraciones e impactos.

4) Laboratorio de Validación y Metrología – FCV: Es el primer y único laboratorio del sector salud en ser acreditado por ONAC en magnitudes biomédicas, conforme a la norma ISO/IEC 17025, desde el año 2011 (FCV, s.f.). Servicios que ofrece el laboratorio:

- Control de procesos de manufactura
- Estudios e investigaciones
- Inspección y control de calidad de materias primas y/o productos
- Realización de calibraciones
- Requerimientos de conformidad con normas, reglamentos y certificados

Competidores del Laboratorio de Ingeniería Electrónica:

1) Solumed Ingeniería LTDA: Ofrece los servicios de metrología para la calibración de equipos del sector industrial y biomédico, en instalaciones permanentes del laboratorio e in situ, de acuerdo con los requerimientos normativos usados para tal fin, la empresa está ubicada en Bucaramanga. (Solumed Ingeniería LTDA, s.f.). Los servicios ofrecidos son: Calibración de equipos para la medición de temperatura termo higrómetros y condiciones ambientales, medición de humedad relativa, medición de presiones, medición de masas y medición de volúmenes.

Competidores del Laboratorio de Ingeniería Ambiental:

1) Siama LTDA: Es un laboratorio de ensayos analíticos para Aguas, Alimentos, Suelos, y Consultoría ambiental, entre otros. Con pruebas certificadas y acreditadas bajo normas Internacionales de Calidad que respaldan el sistema de gestión. Es un laboratorio acreditado por el IDEAM (Siama, s.f.). Los servicios que más se relacionan con los ofrecidos por el Laboratorio de la Facultad de Ingeniería Ambiental son:

- Aguas (Análisis microbiológicos de aguas crudas, aguas tratadas, aguas residuales, y aguas con fines recreativos, análisis fisicoquímico de aguas crudas, aguas tratadas, aguas residuales, y aguas con fines recreativos, estudios hidrobiológicos en aguas naturales, servicios de monitoreo de aguas residuales, aguas tratadas, aguas naturales, muestreo de aguas residuales acreditado).
- Suelos (Análisis microbiológicos de suelos, lodos y residuales, análisis fisicoquímico de suelos, lodos y residuales, análisis fisicoquímico de suelos contaminados, análisis

fisicoquímicos de suelos con fines agrícolas, toma acreditada de suelos y pruebas cretip en lodos).

- Consultoría ambiental (Planeación y ejecución de monitoreo de aguas residuales y superficiales, modelamientos, trámite de permiso de vertimientos, plan de gestión integral de residuos sólidos ordinarios y peligrosos, modelamiento de fuentes hídricas y vertimientos, planes de gestión de riesgo).

2) GyR ingeniería LTDA: Es un Laboratorio acreditado por el IDEAM para los parámetros Temperatura, Oxígeno Disuelto, Sólidos Sedimentables y Caudal en muestreos simples, compuestos e integrados, fitoplancton, micrófitos, macroinvertebrados bénticos, peces, perifiton y zooplancton; cuentan con equipos de última tecnología para el aforo y batimetría de grandes corrientes de agua, la batimetría de embalses y sistemas lénticos y estudios hidrobiológicos), Estudios ambientales, aguas y saneamiento, asesoría y acompañamiento en trámites ambientales ante las autoridades, asesoría en el cumplimiento de la normatividad ambiental, representación y trámite de permisos, autorizaciones y licencias ambientales) y monitoreo de corrientes y muestreo de aguas.

3)PSL Proanálisis LTDA: Se encuentra acreditado desde el año 2007 ante el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) bajo la norma NTC- ISO/IEC 17025, Resolución 0191 del 06 de febrero de 2017, y certificado de acuerdo con los lineamientos de las normas NTC ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001. Actualmente participa en el Programa Interlaboratorio de Control de Calidad de Aguas Potables (Pruebas PICCAP) y en las pruebas de evaluación de desempeño IDEAM. Brinda servicios de toma de muestras y realización de análisis de muestras de aire y agua.

CAPÍTULO 6. PLAN ESTRATÉGICO DE MERCADEO

En este capítulo se plantea la propuesta del plan estratégico de mercado para ser aplicado a los laboratorios de la escuela de ingeniería. Se articulan los resultados de los análisis interno y externo, a través de la matriz FODA y de ella los objetivos estratégicos para posteriormente determinar los recursos necesarios y la viabilidad del plan.

6.1. Matriz FODA de los Laboratorios de Ingeniería.

Con los resultados de los análisis interno y externo de los laboratorios de la escuela de Ingeniería de la UPB, seccional Bucaramanga, en este punto se seleccionan y describen las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas encontradas.

En cuanto a las fortalezas de los laboratorios, se puede apreciar en la Tabla 13 que la gestión administrativa es el aspecto de mayor relevancia.

Tabla 13. Fortalezas de los Laboratorios de Ingeniería.

COD	AREA	DESCRIPCION
F1	Institucional	Los equipos de los laboratorios son modernos y de gran variedad, adecuados para prestar los servicios especializados en condiciones de calidad y oportunidad.
F2	Administrativa	Los laboratorios son utilizados constantemente por estudiantes y docentes para sus proyectos investigativos, lo que permite mantener información actualizada sobre el comportamiento de los equipos, además de la dinámica del servicio.
F3	Administrativa	La política de calidad implementada en los laboratorios promueve la mejora continua y forma parte de la filosofía de la universidad, lo que garantiza el compromiso de la institución en la adecuación permanente de los laboratorios.
F4	Económica	Los servicios relacionados con materiales y características de pavimentos son muy completos y presentan una demanda significativa.

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Existen oportunidades altamente aprovechables para beneficio de los laboratorios (ver Tabla 14), las más importantes en los ámbitos económico y administrativo.

Tabla 14. Oportunidades de los Laboratorios de Ingeniería.

COD	AREA	DESCRIPCION
O1	Económica	Actualmente existe un crecimiento significativo de la economía nacional y regional, especialmente en el sector construcción, aunado al interés de los servicios por las empresas consultadas en la encuesta.
O2	Económica	Existen varias asociaciones y entes que agrupan empresas en sectores económicos de interés para los laboratorios, como es el caso del clúster de la construcción gestionado por la cámara de comercio, con los cuales se pueden establecer convenios estratégicos.
O3	Económica	A lo largo del año son diversos los eventos que realizan las organizaciones académicas, entes reguladores y autoridades públicas, lo que representa una ventana para dar a conocer los servicios ofrecidos por los laboratorios y encontrar socios claves para el crecimiento de los mismos.
O4	Tecnológica	Existe un auge en la cobertura del acceso a internet a nivel nacional, incrementado a través del uso de dispositivos móviles y las redes sociales.

Fuente: Elaboración Propia (2019)

En cuanto a las debilidades de los laboratorios, en la Tabla 15 se señalan las cuatro principales.

Tabla 15. Debilidades de los Laboratorios de Ingeniería.

COD	AREA	DESCRIPCION
D1	Administrativa	No se realiza ningún tipo de publicidad a los servicios que pueden prestar los laboratorios.
D2	Administrativa	No existe un proceso formal de consecución y permanencia de nuevos clientes que permita fidelizarlos.
D3	Institucional	Para el crecimiento y ampliación del alcance de los servicios, los laboratorios requieren mayor inversión en equipos, sin embargo, actualmente no se cuentan con los recursos para tal fin.
D4	Administrativa	Algunos equipos no se encuentran certificados y se recurre a la trazabilidad para demostrar la eficacia de los resultados.

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Las amenazas de los laboratorios están relacionadas con las exigencias del mercado en constante innovación tanto en las exigencias de los clientes como en las técnicas requeridas para la prestación de los servicios, así como la poca difusión y la competencia de los servicios ofrecidos (ver Tabla 16).

Tabla 16. Amenazas de los Laboratorios de Ingeniería.

COD	AREA	DESCRIPCION
A1	Económica	La gran mayoría de los clientes potenciales no conocen los servicios ofrecidos por los laboratorios.
A2	Económica	Existe una competencia diversa y especializada, especialmente para el laboratorio de ingeniería civil.
A3	Económica	Aparte del sector construcción, el sector industrial no ha generado un crecimiento importante en los últimos años, esto puede ser una dificultad para los laboratorios que no tienen dentro de sus clientes las constructoras, como el de Electrónica, Nanociencia y Nanotecnología.
A4	Tecnológica	El acelerado proceso de innovación tecnológica puede, con el tiempo, convertir en obsoletos algunos equipos especializados empleados por los laboratorios.

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Teniendo las 4 variables priorizadas por cada una de los componentes de la matriz DOFA se realizaron los cruces FO, FA, FD y OA, OD aprovechando las fortalezas de los laboratorios para aprovechar las oportunidades y con estas en conjunto poder mitigar el efecto de las amenazas y convertir las debilidades en nuevas fortalezas, de este cruce se obtiene la definición de todas las posibles estrategias a considerar y de las cuales se seleccionarán las prioritarias para ser implementadas en la propuesta de acuerdo a sus niveles:

Tabla 17. Estrategias FO.

COMBINACION	ESTRATEGIA
F1, F4, O1	Con el inventario de equipos especializados con que cuentan los laboratorios, el crecimiento del sector construcción y el interés de las empresas consultadas, es pertinente ofrecer los servicios a los clientes potenciales.
F2, O2	Los resultados de los estudios de carácter científico realizados en los laboratorios de Ingeniería representan un elemento de negociación con los sectores económicos, como la construcción y que pueden ser gestionados a través de las asociaciones y entes promotores como la cámara de comercio a través de un convenio con la universidad.
F3, O3, O4	Dado el compromiso de la universidad por mantener y ampliar el sistema de gestión de la calidad y considerando los logros con las certificaciones con las que cuenta gran parte de los laboratorios, es ventajoso aprovechar los eventos de carácter académico y económico desarrollados a nivel nacional, para participar activamente, ventaja que se potencializa con la difusión de estas participaciones a través de los medios digitales que están en permanente auge y dan mayor cobertura.

Fuente: Elaboración Propia (2019)

En la Tabla 18 se presenta el cruce de las estrategias producto de las fortalezas y las amenazas propias de los laboratorios.

Tabla 18. Estrategias FA.

COMBINACION	ESTRATEGIA
F1, F3, A1, A2	Los equipos especializados y los procesos certificados pertenecientes a los laboratorios, son una excelente carta de presentación para dar a conocer los servicios a los clientes potenciales que aún no los conocen, apoyado en un elemento diferenciador con la atención al cliente, con ello se tendría una mayor presencia en el mercado y se haría frente a la competencia existente.
F2, F4, A4, A3	Los laboratorios de ingeniería civil apalancarán a los servicios de los demás laboratorios al ofrecer paquetes complementarios gratuitos o a menor costo enfocados a aprovechar las pruebas realizadas por el área de electrónica y la nanotecnología, creando la necesidad en las empresas que deseen aprovechar estos servicios para innovar o resaltar en su sector. Todo ello complementado con los estudios científicos desarrollados en los laboratorios por estudiantes y profesores.

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Tabla 19. Estrategias FD.

COMBINACION	ESTRATEGIA
F1, D1	Aprovechar la modernidad y variedad actual de los equipos para publicitar los servicios ofrecidos por los laboratorios, es una estrategia beneficiosa para ampliar la demanda de los mismos.
F3, D2, D4	En el marco de la mejora continua impulsada por la política de calidad de la universidad, se incorpora la certificación de los procesos y equipos que faltan, acompañado del perfeccionamiento en la atención y fidelización al cliente, con ello se hacen más atractivos los servicios ofrecidos por los laboratorios a través de la garantía que ofrecen estas certificaciones.
F2, F4, D3	La información y datos que se obtienen de los laboratorios representa un recurso aprovechable para apalancar las inversiones en la adquisición de nuevos equipos que amplíen los servicios ya ofrecidos. A través de la utilización de estos datos como un instrumento de intercambio a nivel de negocios, ya sea como recompensa de fidelización o para la firma de convenios estratégicos con empresas del sector.

Fuente: Elaboración Propia (2019)

En la Tabla 19 se aprecia las estrategias producto del cruce entre las fortalezas y las debilidades, así mismo en la Tabla 20 se señalan aquellas estrategias que pretenden aprovechar las oportunidades para minimizar las amenazas a las que se enfrentan los laboratorios.

Tabla 20. Estrategias OA.

COMBINACION	ESTRATEGIA
O1, A2	Con el crecimiento del sector industrial y particularmente el de construcción, apuntar a la captación y fidelización de nuevos clientes a través de la calidad en la atención al cliente y destacar la modernidad de los equipos, como elementos diferenciadores permitirá a los laboratorios, tener mayor presencia y ser más competitivos.
O3, O4, A1	A través de la presentación de contenido de interés científico para los sectores económicos objetivo de los laboratorios, aunado a la participación de eventos que involucren organizaciones y empresas que demanden los servicios de los laboratorios, se dará a conocer los servicios ofrecidos y al mismo tiempo concretar nuevos negocios.
O2, A3, A4	La firma e implementación de convenios con sectores económicos y asociaciones como CAMACOL, ACIEM, Cámara de Comercio, Acopi, Alcaldías y Gobernaciones, entre otras, permitirá promover y encontrar nuevos nichos de mercados cuya demanda no es representativa, permitiendo incrementar su rentabilidad en el tiempo y la reinversión en mantenimiento y ampliación de equipos.

Fuente: Elaboración Propia (2019)

En la Tabla 21 se exponen las estrategias que buscan el aprovechamiento de las oportunidades para minimizar las debilidades de los laboratorios, derivadas del cruce y análisis de las priorizadas anteriormente.

Tabla 21. Estrategias OD.

COMBINACION	ESTRATEGIA
O1, D3, D4	Con el crecimiento del sector industrial y la captación de nuevos clientes, se podrá apalancar la ampliación y certificación de los equipos y por ende el alcance de los servicios ofrecidos por los laboratorios.
O2, D2	A través de los convenios con organizaciones y asociaciones estratégicas, la calidad de la atención al cliente y la fidelización del mismo, como elementos diferenciadores, permitirá la sostenibilidad y crecimiento de los laboratorios.
O3, O4, D1	A través de la presencia en redes sociales, medios digitales y la participación en eventos de interés, se darán a conocer los servicios ofrecidos por los laboratorios, aun cuando sean especializados, es necesario tener presencia en la Internet para darse a conocer y ofrecer un servicio posventa más adecuado.

Fuente: Elaboración Propia (2019)

6.2. Objetivos del Plan de Mercadeo

Con el cruce de las estrategias identificadas con los elementos obtenidos de la matriz FODA, se seleccionaron las principales estrategias, agrupándolas por los factores vinculantes de las mismas, de acuerdo con las expectativas de la propuesta y con ello se establecen los objetivos del plan de mercadeo (ver Figura 3)

Combinación	Estrategias	Objetivos
F3, D2, D4	En el marco de la mejora continua impulsada por la política de calidad de la universidad, se incorpora la certificación de los procesos y equipos que faltan, acompañado del perfeccionamiento en la atención y fidelización al cliente, con ello se hacen más atractivos los servicios ofrecidos por los laboratorios a través de la garantía que ofrecen estas certificaciones.	Incrementar la competitividad de los laboratorios a través de la mejora en la comercialización y atención al cliente
O1, A2	Con el crecimiento del sector industrial y particularmente el de construcción, apuntar a la captación y fidelización de nuevos clientes a través de la calidad en la atención al cliente y destacar la modernidad de los equipos, como elementos diferenciadores permitirá a los laboratorios, tener mayor presencia y ser más competitivos.	
O2, A3, A4	La firma e implementación de convenios con sectores económicos y asociaciones como CAMACOL, ACIEM, Cámara de Comercio, Acopi, Alcaldías y Gobernaciones, entre otras, permitirá promover y encontrar nuevos nichos de mercados cuya demanda no es representativa, permitiendo incrementar su rentabilidad en el tiempo y la reinversión en mantenimiento y ampliación de equipos.	Aumentar las ventas de los laboratorios en un 20% entre enero y diciembre del 2020.
F2, F4, D3	La información y datos que se obtienen de los laboratorios representa un recurso aprovechable para apalancar las inversiones en la adquisición de nuevos equipos que amplíen los servicios ya ofrecidos. A través de la utilización de estos datos como un instrumento de intercambio a nivel de negocios, ya sea como recompensa de fidelización o para la firma de convenios estratégicos con empresas del sector.	
F1, F3, A1, A2	Los equipos especializados y los procesos certificados pertenecientes a los laboratorios, son una excelente carta de presentación para dar a conocer los servicios a los clientes potenciales que aún no los conocen, apoyado en un elemento diferenciador con la atención al cliente, con ello se tendría una mayor presencia en el mercado y se haría frente a la competencia existente.	Incrementar la visibilidad de los laboratorios en Internet a través de los canales digitales
O3, O4, D1	A través de la presencia en redes sociales, medios digitales y la participación en eventos de interés, se darán a conocer los servicios ofrecidos por los laboratorios, aun cuando sean especializados, es necesario tener presencia en la Internet para darse a conocer y ofrecer un servicio posventa más adecuado.	

Figura 3. Selección de Estrategias y Objetivos del Plan.

Fuente: Elaboración Propia (2019)

6.3. Estrategias del Plan de Mercadeo

Para el desarrollo de los objetivos del plan de mercadeo, se definieron estrategias fundamentadas en el cruce de los elementos de la matriz FODA (ver Tablas 17 – 21), así como la determinación del plan de acción, su clasificación en los niveles estratégicos de la organización, el tiempo estimado para llevarlos a cabo y los responsables. En la Figura 4 se articulan las estrategias y el plan de acción del objetivo 1 del plan de mercadeo propuesto con los elementos y niveles en los que se involucra.

Objetivo 1: Incrementar la competitividad de los laboratorios a través de la mejora en la comercialización y atención al cliente.			
Estrategia	Plan de Acción	Tiempo	Responsable
NIVEL CORPORATIVO			
En el marco de la mejora continua impulsada por la política de calidad de la universidad, se incorpora la certificación de los procesos y equipos que faltan, acompañado del perfeccionamiento en la atención y fidelización al cliente, con ello se hacen más atractivos los servicios ofrecidos por los laboratorios a través de la garantía que ofrecen estas certificaciones.	1.1. Participación en eventos de organismos empresariales y de los entes certificadores.	12 meses	Coordinadores de Laboratorios y la Unidad de comercialización y atención al cliente
	1.2. Identificación de los servicios bandera de cada laboratorio.	1 mes	Coordinadores de Laboratorios
NIVEL FUNCIONAL			
Con el crecimiento del sector industrial y particularmente el de construcción, apuntar a la captación y fidelización de nuevos clientes a través de la calidad en la atención al cliente y destacar la modernidad de los equipos, como elementos diferenciadores permitirá a los laboratorios, tener mayor presencia y ser más competitivos.	1.3. Creación y Asignación de personal y recursos a la unidad de atención al cliente y comercialización.	3 meses	Directores de Facultades y Líder de Calidad
	1.4. Diseño del sistema de seguimiento y control de servicios.	12 meses	Unidad de comercialización y atención al cliente

Figura 4. Estrategias y plan de acción del Objetivo 1.

Fuente: Elaboración Propia (2019)

El objetivo 2 del plan de mercadeo resulta de dos estrategias que contemplan la captación de nuevos clientes a través de la firma de convenios con gremios y entes empresariales de los sectores económicos que son interés de los laboratorios, así como también a través del contacto directo con los clientes potenciales ya identificados a través de la encuesta y por identificar en la búsqueda constante de nuevos negocios (ver Figura 5).

Objetivo 2: Aumentar las ventas de los laboratorios en un 20% entre enero y diciembre del 2020.			
Estrategia	Plan de Acción	Tiempo	Responsable
<p>La firma e implementación de convenios con sectores económicos y asociaciones como CAMACOL, ACIEM, Cámara de Comercio, Acopi, Alcaldías y Gobernaciones, entre otras, permitirá promover y encontrar nuevos nichos de mercados cuya demanda no es representativa, permitiendo incrementar su rentabilidad en el tiempo y la reinversión en mantenimiento y ampliación de equipos.</p> <p>La información y datos que se obtienen de los laboratorios representa un recurso aprovechable para apalancar las inversiones en la adquisición de nuevos equipos que amplíen los servicios ya ofrecidos. A través de la utilización de estos datos como un instrumento de intercambio a nivel de negocios, ya sea como recompensa de fidelización o para la firma de convenios estratégicos con empresas del sector.</p>	NIVEL CORPORATIVO		
	2.1. Diseño del programa de beneficios para clientes frecuentes.	2 meses	Directores de Facultades y Líder de Calidad
	2.2. Captación de nuevos clientes a través de convenios estratégicos	12 meses	Rector y Directores de Facultades
	NIVEL DE NEGOCIO		
	2.3. Establecimiento de los protocolos de atención al cliente y comercialización por laboratorio.	3 meses	Coordinadores de Laboratorios
	NIVEL FUNCIONAL		
	2.4. Creación y mantenimiento de la base de datos de clientes.	-	Unidad de comercialización y atención al cliente
2.5. Captación de nuevos clientes a través del contacto directo.	12 meses	Unidad de comercialización y atención al cliente	

Figura 5. Estrategias y plan de acción del Objetivo 2.

Fuente: Elaboración Propia (2019)

El objetivo 3 del plan de mercadeo, enfocado a incrementar la visibilidad de los laboratorios en los mercados, en función del notable desconocimiento que existe sobre los servicios que prestan, se sustenta en las estrategias derivadas de los análisis interno y externo y que contemplan el uso de los medios digitales, especialmente las redes sociales, para masificar la información que generaran la escuela de ingeniería por su nueva gestión y dinámica participativa en los eventos académicos, científicos y económicos de la región. (ver Figura 6).

Objetivo 3: Incrementar la visibilidad de los laboratorios en Internet a través de los canales digitales.			
Estrategia	Plan de Acción	Tiempo	Responsable
NIVEL CORPORATIVO			
<p>Los equipos especializados y los procesos certificados pertenecientes a los laboratorios, son una excelente carta de presentación para dar a conocer los servicios a los clientes potenciales que aún no los conocen, apoyado en un elemento diferenciador con la atención al cliente, con ello se tendría una mayor presencia en el mercado y se haría frente a la competencia existente.</p> <p>A través de la presencia en redes sociales, medios digitales y la participación en eventos de interés, se darán a conocer los servicios ofrecidos por los laboratorios, aun cuando sean especializados, es necesario tener presencia en la Internet para darse a conocer y ofrecer un servicio posventa más adecuado.</p>	3.1. Publicidad y posicionamiento de marca.	12 meses	Unidad de comercialización y atención al cliente
	3.2. Diseño de la imagen corporativa.	2 meses	Directores de Facultades Diseñador Gráfico (externo)
	NIVEL FUNCIONAL		
	3.3. Divulgación masiva de servicios.	12 meses	Unidad de comercialización y atención al cliente

Figura 6. Estrategias y plan de acción del Objetivo 3.

Fuente: Elaboración Propia (2019)

A continuación, se describen los detalles de las acciones establecidas para cada objetivo estratégico dentro del plan de mercadeo de los laboratorios:

1.1 Participación en eventos de organismos empresariales y de los entes certificadores. Otro aspecto esencial en el posicionamiento es la participación en los eventos organizados por los entes certificadores a nivel nacional, manteniendo actualizada la información de los nuevos estándares normativos que regulan los procesos de los laboratorios y además permite establecer nuevos contactos estratégicos con personas e instituciones del sector.

1.2 Identificación de los servicios bandera de cada laboratorio. Cada coordinador de los laboratorios deberá identificar y describir cada servicio ofrecido por su laboratorio, además de detallar las características técnicas y funcionales de los resultados de esos servicios, esto con el objeto de que permita una mejor comprensión de los beneficios que obtendrá el cliente y las condiciones del mismo. Dicha información será la base del portafolio de servicios y de las tácticas de comercialización de la unidad de comercialización y atención al cliente.

1.3 Creación y asignación de personal y recursos a la unidad de atención al cliente: Las autoridades universitarias deberán seleccionar e incorporar dos personas con estudios a nivel universitario en mercadeo o carreras afines, con la experiencia que determinen pertinente, la cual no debe ser menor a tres años en la aplicación de estrategias de mercadeo para servicios especializados. esta unidad se encargará de articular los objetivos anteriores con la participación de los profesionales adscritos a cada laboratorio (ver Figura 7).

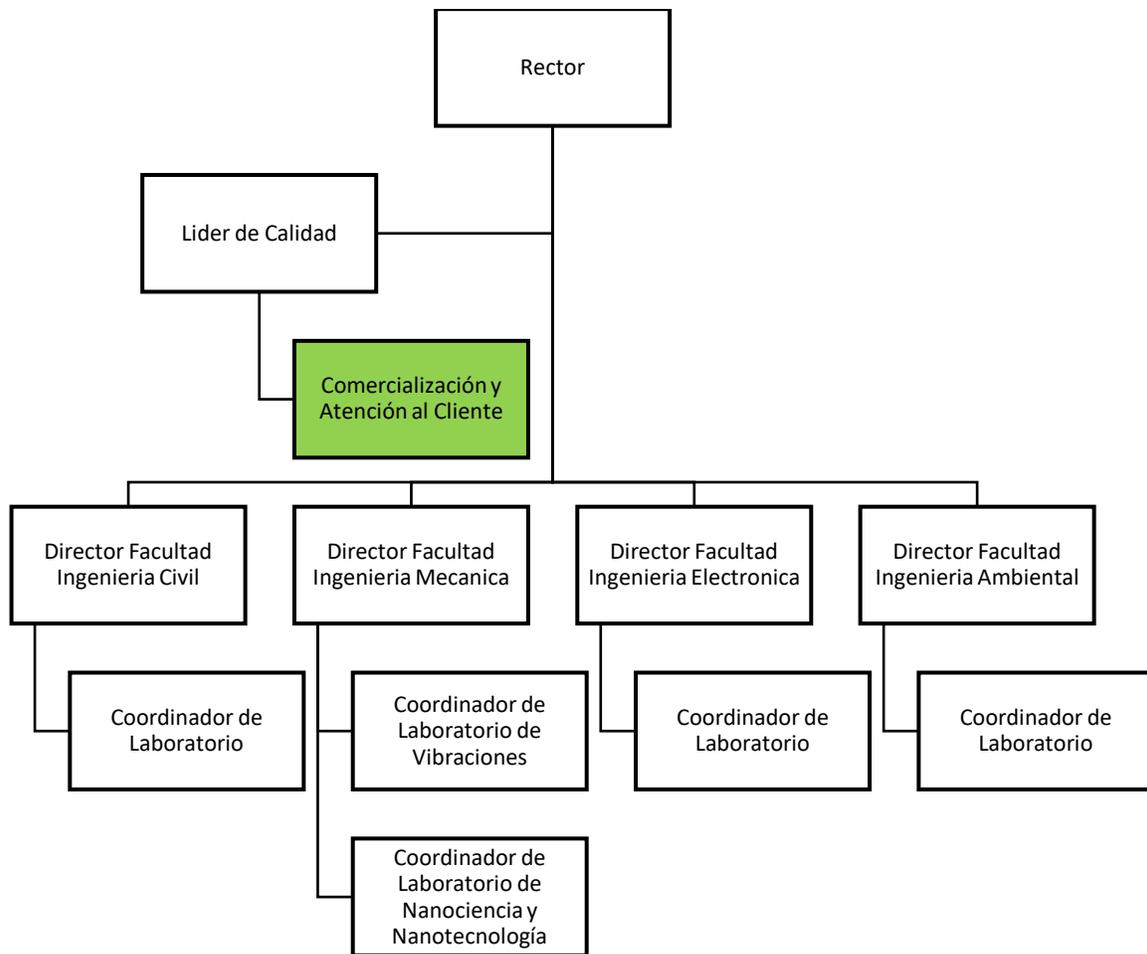


Figura 7. Estructura organizativa de los laboratorios de la escuela de Ingeniería propuesta.

Fuente: Elaboración propia (2019).

1.4 Diseño del sistema de seguimiento y control de servicios. La unidad de comercialización y atención al cliente realizará seguimiento de los clientes y los servicios ofrecidos, así como coordinar las participaciones en los eventos en los que los laboratorios tengan cabida. Atender los canales de comunicación de los laboratorios, correo institucional, WhatsApp Business y teléfono. La unidad de comercialización y atención al cliente estará adscrita al líder de calidad, en primera instancia para que tenga alcance a todos los laboratorios y facilite la unificación de los criterios aplicados, por otra parte, permite aunar esfuerzos en las tareas de seguimiento de los indicadores

de calidad relacionados con los procesos de los laboratorios y especialmente en la medición de la calidad de los servicios a través de la aplicación de encuestas y otros mecanismos de seguimiento, permitiendo crear una política integrada de mejora continua tanto de los procesos como de la calidad del servicio, incidiendo directamente en los objetivos de fidelización y captación de nuevos clientes.

2.1 Diseño del programa de beneficios para clientes frecuentes. Se creará un programa de fidelización a través de descuentos por frecuencia y antigüedad en la contratación de servicios, cuyos beneficios se vean reflejados en descuentos y otros servicios conexos que puedan ofrecerse con los recursos con los que cuentan la universidad, tales como invitación a eventos especiales organizados por la institución, acceso a información estadística generada por los estudios investigativos de estudiantes y docentes, que sea de carácter exclusivo para clientes frecuentes.

2.2 Captación de nuevos clientes a través de convenios estratégicos. La segunda vía de captación de clientes es la firma de convenios con la cámara de comercio de Bucaramanga orientado al Clúster Construcción, gremios de los sectores industriales como la Sociedad Santandereana de Ingenieros, particularmente el de construcción, así como alcaldías y la gobernación para el ofrecimiento de los servicios de los laboratorios en condiciones especiales a cambio de la contratación frecuente de los mismos. Estos convenios pueden incluirse en los convenios académicos, de forma tal que los potenciales clientes perciban una mayor cantidad de beneficios con la firma de un mismo acuerdo o convenio.

Adicionalmente, el acercamiento con los sectores claves de las industrias servirá de ventana para la participación en los eventos que se realicen principalmente en Santander y en los que la

universidad pueda participar y cumplir con las acciones del objetivo 1 de la propuesta, ya que se aprovecharía para hacer contactos y ofrecerles los servicios de los laboratorios.

2.3 Establecimiento de los protocolos de atención al cliente y comercialización por laboratorio.

Estos protocolos se enfocarán en garantizar una atención asertiva, adecuada y oportuna a los clientes a través de los diferentes canales de contacto (medios digitales, telefónicos y presenciales), además de recopilar los datos necesarios para la medición y seguimiento de estos servicios. Por otra parte, estos protocolos de atención permitirán gestionar de forma eficiente el resto de estrategias propuestas, pues su alcance abarcará tanto las actividades comerciales en las instalaciones de la universidad, así como en las visitas para la oferta de servicios directamente en las ubicaciones de los clientes y las que puedan realizarse con la participación en los eventos en los cuales se involucren los laboratorios.

2.4 Creación y mantenimiento de la base de datos de clientes. Inicialmente se optimizar y ampliar la base de datos de clientes actuales, incorporando datos básicos del cliente que permitan categorizar el perfil en cuanto al tamaño, sector económico, alcance geográfico. Así como también, datos relacionados con sus conductas de contratación de servicios, frecuencia, tipos de servicio, volumen, condiciones de adquisición. De esta manera se podrá realizar seguimiento y ofrecer de manera oportuna, nuevos servicios que puedan satisfacer sus necesidades, para ello se requiere tener un contacto permanente, en particular en la posventa y aplicando encuestas de satisfacción para detectar oportunidades de mejora.

2.5 Captación de nuevos clientes a través del contacto directo. El ofrecimiento directo de los servicios de los laboratorios se realizará a través de la entrega del portafolio de servicios (ver Ilustración 5), ya sea a través de visitas directas a la empresa o a través de correos electrónicos, esto dependerá del primer contacto que se realice vía telefónica. En el portafolio de servicios se destacarán las diferentes acreditaciones de las pruebas de laboratorios, lo que se traduce en la calidad que se ofrece y la confidencialidad de los resultados se dejará por escrito en un manifiesto que se colocará en cada solicitud de servicios que realice el cliente, de forma tal que represente una garantía. Esto responde a los resultados obtenidos en el ítem y 7 de la encuesta aplicada a las empresas y se alinea con el objetivo 3 de la propuesta de mercadeo, al transmitir una atención más personalizada con el cliente.

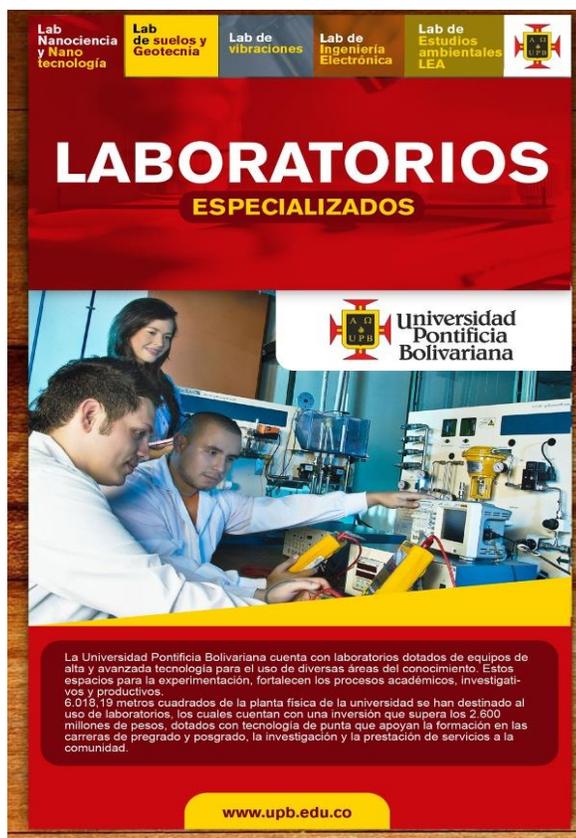


Ilustración 2. Portada del portafolio de servicios de los laboratorios

Fuente: Elaboración propia (2019)

3.1 Publicidad y posicionamiento de la marca. Desde la publicación y pauta publicitaria con Vanguardia Liberal, se puede incluir la circulación de la publicidad de los laboratorios en revistas orientadas al sector industrial como las “500 empresas generadoras de desarrollo en Santander”, “Semana” en su sección de economía, “Dinero”, entre otras, logrando una mayor cobertura de los clientes potenciales.

Adicionalmente, es importante aplicar técnicas de optimización en los motores de búsquedas para posicionar páginas web (SEO, siglas en inglés), que busca mejorar un posicionamiento natural (sin pagar) de los resultados en una búsqueda en la web, con el objetivo de ser visualizado en los primeros resultados antes que la competencia. Se considera pertinente publicar anuncios de los laboratorios a través del servicio de Google Adswords (Ilustración 3) personalizando la información que se considera clave al momento que un cliente busque información de un servicio que necesite. Esto colocara a los laboratorios en las primeras opciones presentadas por el buscador Google, acercándolos a los clientes potenciales y ampliando la posibilidad de concretar nuevos negocios con empresas a nivel nacional.

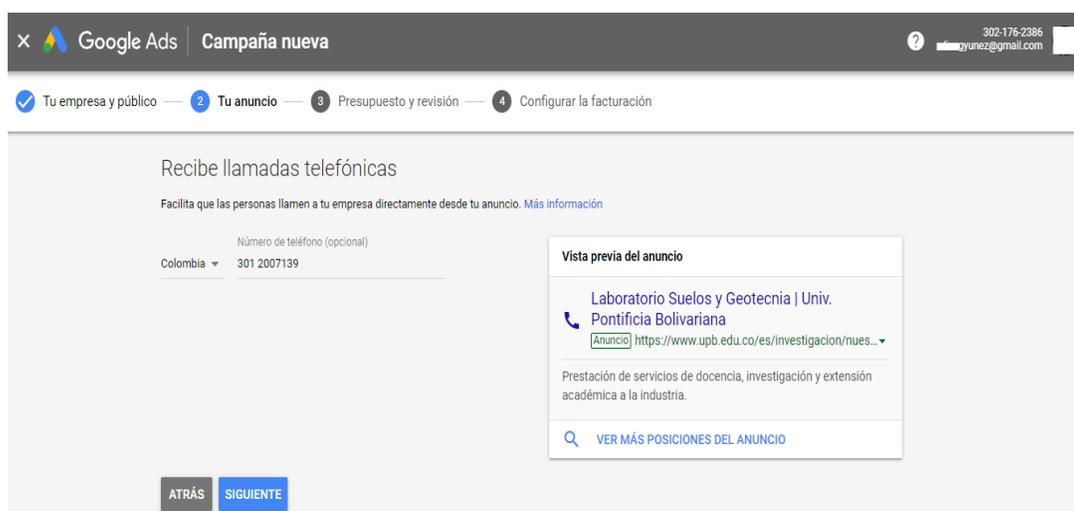


Ilustración 3. Búsqueda Google Ads.

Fuente: Elaboración Propia (2019).

3.2 Diseño de la imagen corporativa. Esta acción comprende la contratación de un diseñador gráfico que cree la imagen de los laboratorios que se empleará en los diferentes canales de difusión, publicidad y comercialización, de forma tal que evidencie la identidad de la universidad, la visión especializada, de calidad y confianza que desean proyectar los servicios ofrecidos.

3.3 Divulgación masiva de servicios. Implica la promoción de los servicios de los laboratorios a través redes sociales, se crearán los perfiles en las diferentes redes sociales de los laboratorios, a través de Facebook (ver Ilustración 2), Instagram (ver Ilustración 3), y LinkedIn.

Teniendo en cuenta que el único medio de divulgación de la prestación de los servicios de los laboratorios es la página institucional y su acceso mayormente corresponde a estudiantes o docentes de la Universidad, es necesario emplear las plataformas digitales a través de la publicación de contenido relacionado con los servicios que se ofrecen en los laboratorios y en temas que atraigan a los clientes potenciales de los mismos, particularmente en LinkedIn dónde se buscará enlazar con todas las empresas consideradas clientes potenciales.

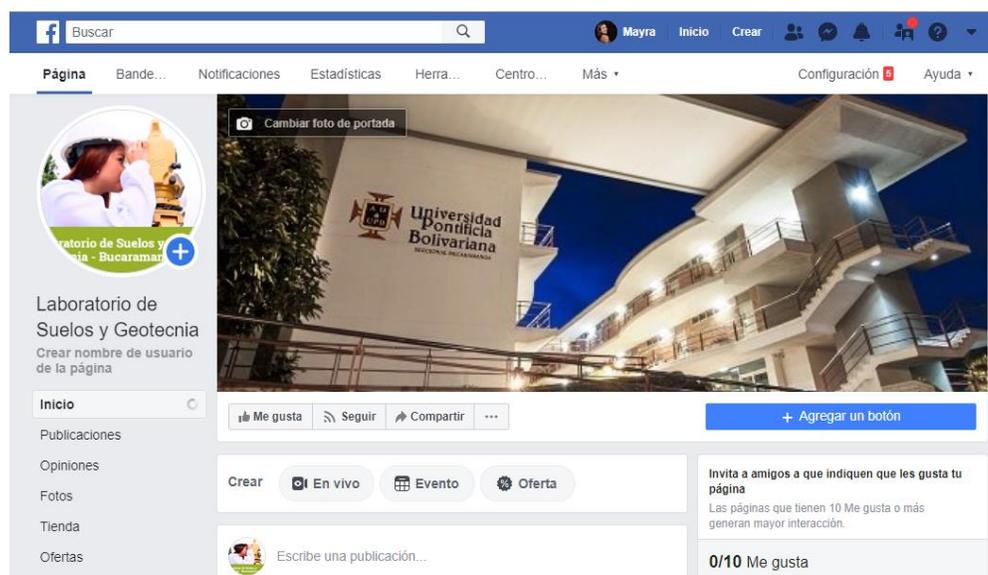


Ilustración 4. Representación página en Facebook

Fuente: Elaboración Propia (2019).

Entre los temas a publicar estarían estudios recientes que representen una innovación en las técnicas o equipos empleados para los procesos de medición, así como eventos académicos o que reúnan a organizaciones de los gremios a los que pertenecen los clientes potenciales (Construcción, Industrial, Medio Ambiente, entre otros).



Ilustración 5. Representación página en Instagram

Fuente: Elaboración Propia (2019).

6.4. Recursos para el Plan de Mercadeo

Para el logro de los objetivos planteados a través de las estrategias ya descritas se hace necesario la incorporación de recursos tanto materiales, servicios y humanos. En el caso de las pautas publicitarias a través del canal tradicional (periódico y revista) y las redes sociales (ver Tabla 22) están enfocadas a promocionar los laboratorios y sus procesos, aumentando la visibilidad y captar clientes potenciales. Las pautas se harán con una frecuencia semanal en las redes sociales, con variaciones en las imágenes e incorporando la promoción de un evento o logro en el que participen los laboratorios.

Tabla 22. Condiciones de las pautas publicitarias

Descripción	Características	Dimensiones	Alcance
Diseño Portafolio de Servicios	Documento PDF color	21 x 14,8 cm	Regional
Impresión Portafolio de Servicios	6 paginas full color	21 x 14,8 cm	Regional
Tarjetas de Presentación	Diseño e impresión 2 caras color	9 x 5 cm	-
Pautas en Facebook	Imagen y Video	191:1	Nacional
Pautas en Instagram	Imagen y Video	1080 x 1350 p	Nacional
Pautas en LinkedIn	Imagen	1080 x 1350 p	Nacional
Pautas en Adwords Google	Imagen	1080 x 1350 p	Nacional
Pautas en Vanguardia Liberal	Corriente Blanco y Negro	¼ de página	Regional
Pautas en Revista Especializada	Corriente Color	½ página	Regional
Viáticos Eventos Regionales	Comida y pasaje	2 personas	Regional
Viáticos Eventos Nacionales	Comida, pasaje y alojamiento	2 personas	Nacional

Fuente: Elaboración propia (2019).

La publicidad en el periódico tendrá una frecuencia mensual y en la revista trimestral (ver Tabla 23), estos contenidos incorporarán información relacionada con los programas de fidelización,

firma de convenios y acuerdos con otras organizaciones, de manera que se aproveche las mayores dimensiones y visibilidad que generan un interés directo en los clientes potenciales.

En el caso de los eventos, se considera la participación en congresos, seminarios y demás actividades organizadas por los entes reguladores como la Superintendencia de Industria y Comercio, ASOCEC, ONAC, SICAL, ICONTEC, entre otros, además de las empresas involucradas en los sectores económicos objeto de los laboratorios.

Tabla 23. Recursos Materiales y Servicios

Descripción	Cantidad Anual
Diseño Portafolio de Servicios	1
Impresión Portafolio de Servicios	300
Tarjetas de Presentación	1000
Pautas en Facebook	50
Pautas en Instagram	50
Pautas en LinkedIn	50
Pautas en Adwords, Google	100
Pautas en Vanguardia Liberal	12
Pautas en Revista Especializada	4
Viáticos Eventos Regionales	10
Viáticos Eventos Nacionales	6

Nota: valores expresados en pesos colombianos. Los viáticos son para 2 personas.

Fuente: Elaboración propia (2019).

El talento humano a incorporar en la unidad de comercialización y atención al cliente (ver Tabla 24) se debe realizar de forma permanente en la institución dada su participación directa con el cumplimiento del plan de mercadeo propuesto, así no se interfiere con las obligaciones y responsabilidades que ya tienen asignadas las personas pertenecientes a los laboratorios, aunque

es una carga en la nómina, permitirá incrementar la productividad y rentabilidad de los laboratorios, con funciones específicas y metas por las cuales se medirá su eficiencia operativa.

Tabla 24. Recursos Humanos

Descripción	Cantidad	Costo Mensual	Sub Total Año
Mercadologo	1	1.784.583	21.414.996
Auxiliar de Mercadeo	1	1.371.713	16.460.556

Nota: Incluye salarios y prestaciones establecidas para el 2019.

Fuente: Elaboración propia (2019).

6.5. Análisis Financiero del Plan de Mercado

En este punto determinan los recursos financieros necesarios para la ejecución del plan de mercado de los laboratorios especializados de la Universidad para obtener el máximo rendimiento de este. Para el análisis financiero se toman en cuenta las estrategias y recursos establecidos en los puntos anteriores, incorporando el costo financiero de cada uno.

6.5.1. Inversión

La inversión del plan de mercadeo supone las pautas en redes sociales con el objeto de dar a conocer los laboratorios, estas pautas ser realizaran con frecuencia semanal, a diferencia de los Adwords en Google cuya frecuencia será dos veces por semana de manera de aprovechar el gran alcance de este motor de búsqueda.

Tabla 25. Inversión del plan de mercadeo

Descripción	Cantidad Anual	Costo Unitario	Sub Total Año
Diseño Portafolio de Servicios	1	350.000	350.000
Impresión Portafolio de Servicios	300	2.500	750.000
Tarjetas de Presentación	1000	6,5	65.000
Pautas en Facebook	50	25.000	1.250.000
Pautas en Instagram	50	30.000	1.500.000
Pautas en LinkedIn	50	35.000	1.750.000
Pautas en Adwords, Google	100	65.000	6.500.000
Pautas en Vanguardia Liberal	12	1.240.890	14.890.680
Pautas en Revista Especializada	4	4.133.000	16.532.000
Viáticos Eventos Regionales	10	320.000	3.200.000
Viáticos Eventos Nacionales	6	720.000	4.320.000
Mercadólogo	1	1.784.583	21.414.996
Auxiliar de Mercadeo	1	1.371.713	16.460.556
Total			88.983.232

Fuente: Elaboración propia (2019).

El monto total de la inversión asciende a poco más de \$88 millones, siendo el de mayor cuantía los salarios y prestaciones de las dos personas que se incorporarán para la unidad de comercialización y atención al cliente, llegando a \$37 millones, seguido de las pautas en los medios impresos con un poco más de 31 millones (ver Tabla 25).

6.5.2. Presupuesto de Ventas

El presupuesto de ventas se construyó a partir de las listas de precios suministrados por los coordinadores de laboratorio (ver Anexos del D al K) realizando un promedio de los precios de los servicios por cada laboratorio y multiplicándolo por la cantidad de servicios estimados a vender en un mes y de allí se calculó el ingreso anual (ver Tabla 26).

Tabla 26. Presupuesto de Ventas.

Descripción	Cantidad Mes	Precio Unitario	Sub Total Año
Ensayos sobre suelos	10	217.938	26.152.560
Ensayo sobre mezclas asfálticas	11	60.333	7.963.956
Ensayos sobre acero	10	\$ 100.000	12.000.000
Ensayo sobre mortero	10	\$ 15.000	1.800.000
Ensayo sobre concreto	10	\$ 99.563	11.947.560
Ensayo sobre mampostería	10	\$ 20.500	2.460.000
Ensayos sobre agregados	10	\$ 85.333	10.239.960
Ensayos sobre cemento	10	\$ 43.250	5.190.000
Calibraciones de equipos	2	\$ 655.533	15.732.792
Ensayos de nanociencia y nanotecnología	1	\$ 152.283	1.827.396
Pruebas de electrónica	1	\$ 75.714	908.568
Ensayos ambientales	10	\$ 40.029	4.803.480
Total	95	1.565.476	101.026.272

Fuente: Encuesta aplicada a las empresas generadoras de desarrollo en Santander (2019). Cálculos propios (2019)

6.5.3. Estado de Resultados

Los estados de resultados se calcularon tomando como base el presupuesto de ventas para el primer año y a partir del segundo año se aplicó un incremento en las ventas del 10% anual. Los devoluciones y descuentos representan el 5% de los ingresos por ventas. El 46% representa los costos de ventas y se toma ese valor de los promedios de tres de las empresas competidoras en el sector que tienen sus estados financieros publicados por la página Web de la Superintendencia de Sociedades (ver Anexo C).

Es importante destacar que con el estimado de ventas el primer año apenas alcanza una utilidad de poco más de 520 mil pesos, sin embargo, a partir del segundo la utilidad llega a los 2,2 millones de pesos y en el quinto año ya supera los 9 millones de pesos (ver Tabla 27).

Tabla 27. Estados de Resultados Proyectados de los Laboratorios de la Escuela de Ingeniería.

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
VENTAS	101.026.272	111.128.899	122.241.789	134.465.968	147.912.565
(-) Devoluciones y descuentos	5.051.314	5.556.445	6.112.089	6.723.298	7.395.628
Ingresos Operacionales	95.974.958	105.572.454	116.129.700	127.742.670	140.516.937
(-) Costo de ventas	46.472.085	51.119.294	56.231.223	61.854.345	68.039.780
Utilidad Bruta Operacional	49.502.873	54.453.161	59.898.477	65.888.324	72.477.157
(-) Gastos operacionales de ventas	43.587.680	45.156.836	46.692.169	48.092.934	49.535.722
(-) Gastos Operacionales de administración	5.051.314	5.556.445	6.112.089	6.723.298	7.395.628
Utilidad Operacional	863.880	3.739.879	7.094.218	11.072.092	15.545.807
(+) Ingresos no operacionales	0	0	0	0	0
(-) Gastos no operacionales	0	0	0	0	0
Utilidad Neta Antes de Impuestos	863.880	3.739.879	7.094.218	11.072.092	15.545.807
(-) Impuesto de renta y complementarios	285.080	1.234.160	2.341.092	3.653.790	5.130.116
Utilidad Líquida	578.799	2.505.719	4.753.126	7.418.302	10.415.690
(-) Reservas	57.880	250.572	475.313	741.830	1.041.569
Utilidad del Ejercicio	520.919	2.255.147	4.277.814	6.676.471	9.374.121

Fuente: Elaboración propia (2019).

6.5.4. Índices Financieros

Los índices financieros del plan de mercado propuesta se componen del flujo de caja proyectado y las razones financieras (TIR, VAN). En el caso del flujo de caja se requiere una inversión inicial de más de 45 millones de pesos que se obtienen de restar los gastos de publicidad que se difieren a lo largo del año, del total de la inversión, lo que permite tener un flujo de caja positivo para los cinco años de estimación, siendo el más bajo el del primer año con 5,6 millones de pesos y llegando a superar los 56,5 millones de pesos en el quinto año. Estos saldos positivos demuestran la solvencia económica que tendrán los laboratorios para hacer frente a sus planes de inversión y el cubrimiento de las obligaciones comerciales que tengan que asumir (ver Tabla 28).

Tabla 28. Flujo de Caja Proyectado

FLUJO DE CAJA	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Saldo Anterior			5.630.113	13.692.277	24.557.493	38.699.093
Venta		101.026.272	111.128.899	122.241.789	134.465.968	147.912.565
Cuentas por cobrar						
TOTAL INGRESOS		101.026.272	116.759.012	135.934.066	159.023.461	186.611.658
EGRESOS						
Inversiones	45.395.552		0	0	0	0
Gastos administrativos		5.051.314	5.556.445	6.112.089	6.723.298	7.395.628
Gastos de ventas		90.059.765	96.276.130	102.923.392	109.947.279	117.575.502
Pago de impuestos		285.080	1.234.160	2.341.092	3.653.790	5.130.116
TOTAL EGRESOS	45.395.552	95.396.159	103.066.735	111.376.573	120.324.368	130.101.246
FLUJO DE CAJA	-45.395.552	5.630.113	13.692.277	24.557.493	38.699.093	56.510.411

Fuente: Elaboración propia (2019).

Las razones financieras dan cuenta de un plan de negocio viable y que genera rentabilidad en el mediano y largo plazo (ver Tabla 29), con un VAN que cercano a los \$40 millones y una TIR del 35%, superior a la inflación estimada para Colombia del 3,4% según el Banco Central de Colombia (2019) y por encima del 12% que representa la Tasa de Descuento aplicada por el Departamento Nacional de Planeación en la evaluación de los proyectos de inversión.

Tabla 29. Razones Financieros del Plan de Mercadeo

INDICE	VALOR
Tasa de Descuento (TD)	1AAAAAAAAA2%
Valor Actual Neto (VAN)	\$ 39.898.009,16
Tasa Interna de Retorno (TIR)	35%

Fuente: Departamento de Planeación Nacional. Cálculos Propios (2019)

CAPÍTULO 7. MODELO CANVAS

El modelo CANVAS para los Laboratorios Especializados de la Universidad, se podría plantear de la siguiente forma:

SOCIOS CLAVES	ACTIVIDADES CLAVE	PROPUESTA DE VALOR	RELACIÓN CLIENTES	SEGMENTO DE CLIENTES
<ul style="list-style-type: none"> • Proveedores. • Instituciones educativas. • Comunidad científica. • Empresas. • Entes reguladores 	<ul style="list-style-type: none"> • Operaciones. • Marketing. • Servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad en el servicio. • Confidencialidad de la información. • Precios. • Tiempos de entrega. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atención personalizada. • Página web. • Redes sociales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instituciones educativas. • Profesores • Estudiantes • Investigadores • Empresas.
	RECURSOS CLAVE		CANALES	
	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología. • Infraestructura. • Personal calificado. • Marca institucional. 		<ul style="list-style-type: none"> • Entrega de resultados virtual. 	
COSTO DE ESTRUCTURA			FLUJO DE INGRESOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Mano de obra. • Equipo. • Materiales. 			<ul style="list-style-type: none"> • Ventas de ensayos y servicios. • Capacitaciones. • Alquiler de laboratorios y/o equipos. 	

Fuente: Elaboración Propia (2019)

7.1. Propuesta de valor

Agrupar los esfuerzos de los resultados de marketing en torno a una propuesta de valor integradora con carácter formal que permita alinear y centrar el trabajo en una misma dirección, es el objetivo de la propuesta de valor de los laboratorios.

Calidad: El cumplimiento de la normativa de calidad fijada bajo los estándares de la Norma

Técnica Colombiana ICONTEC, para los diferentes ensayos. Además del cumplimiento de las normas HSEQ para seguridad y salud ocupacional; calidad y cuidado del medio ambiente, son normas que los laboratorios deben cumplir. Los laboratorios que tienen Sistema de Gestión acreditado bajo la ISO/IEC 17025 (Laboratorio de Estudios Ambientales, Laboratorio de Suelos y Geotecnia y Laboratorio de Vibraciones) y uno (1) con tecnología avanzada (Laboratorio de Nanociencia y Nanotecnología) los cuales prestan servicios de alta calidad a la comunidad a través de convenios establecidos o prestación de servicios de acuerdo con las necesidades del sector empresarial. El laboratorio de Suelos y Geotecnia (Laboratorio Facultad de Ingeniería Civil) se rige bajo la norma ISO/IEC 17025:2005 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayos y Calibración”, con certificado de acreditación 14-LAB-042 con fecha de vencimiento el 2023-04-13. El laboratorio de Vibraciones (Laboratorio Facultad Ingeniería Mecánica) con acreditación ONAC, vigente a la fecha, con código de acreditación 13-LAC-010, bajo la norma ISO 17025 en el alcance ISO 16063-21 para la Calibración de sensores de vibración, acelerómetros, por comparación y se convierte en el primero y único certificado en Colombia.

Confidencialidad en la información: Los resultados de los ensayos realizados en cada laboratorio cuentan con su total respaldo y garantía de confidencialidad que ofrece la institución.

Tiempos de entrega y precios: Los resultados de los ensayos se entregan de manera rápida y segura. Por medio virtual y/o personal según la preferencia de cada cliente. Los precios son acordes a la calidad del servicio y de la competencia.

7.2. Segmento de clientes

El segmento de clientes que debe atender los laboratorios está dividido por los diferentes segmentos socioeconómicos como el sector académico y los sectores económicos acordes a los laboratorios.

Sector Académico: Compuesto por estudiantes de pregrado y posgrado, profesores e investigadores.

Sectores económicos acordes a los laboratorios: Empresas grandes, medianas y pequeñas, acordes a cada servicio que ofrecen los laboratorios (Sector construcción, materiales de construcción, servicios de ingeniería, manufactura e industria, químicos, clubes)

7.3. Canales de distribución

La forma como los laboratorios prestarán sus servicios tiene alta importancia para los clientes.

Entrega de Resultados: Los clientes podrán consultar los resultados de los ensayos a través de un correo asignado que recibirá cada cliente. Los resultados de los ensayos se entregan de manera rápida y segura.

7.4. Relación con clientes

Un factor muy importante para el posicionamiento del laboratorio lo constituye establecer unas buenas relaciones con los clientes.

Relación con los clientes personalizada: La relación personalizada con los clientes implica visitas por parte del Coordinador de cada laboratorio a los empresarios del sector acorde para ofrecer los servicios de manera directa y atender sus requerimientos, mejorar la calidad de los procesos para satisfacción del cliente.

Relación con los clientes vía Página Web: La página web de la Universidad es otra opción de relación con los clientes, en ella el cliente encontrará información como: portafolio de servicios, cursos de capacitación y los servicios que abarca cada laboratorio. Adicional a esto, encontrará toda la información del coordinador encargado para una comunicación directa.

Relación con los clientes por medio de Redes Sociales: El laboratorio atenderá cualquier duda que el cliente requiera, en esta sección se verán publicados el portafolio de servicios y actividades del laboratorio. Además, la información del coordinador asignado para tener una información complementaria.

7.5. Fuentes de ingreso

Cuando la propuesta de valor es atractiva para el cliente, éste estará en disposición de pagar por un servicio que cumpla con las expectativas de sus necesidades. Mantener una buena relación con los socios clave también pueden ser un referente para generar y mantener los ingresos para las unidades de negocios.

Se determina que las fuentes bajo las cuales los laboratorios recibirán el modelo generarán ingresos son: ventas de servicios y ensayos de laboratorios, capacitaciones a personal externo a la Universidad, alquiler de equipos y/o espacios de laboratorios.

7.6. Recursos claves

Los recursos clave para los laboratorios que generan valor, confianza y aprecio por parte del cliente.

Recurso humano: El principal recurso de los laboratorios está capacitado técnica y científicamente, deberá interiorizar la filosofía organizacional del laboratorio y ejecutarla en cada acción, para satisfacción del cliente.

Tecnología: Los laboratorios cuentan con equipo moderno, calibrados, de alto costo, único en la región, este equipo permite desarrollar ensayos especializados.

Infraestructura: Los laboratorios cuentan con 6.018,19 metros cuadrados de la planta física de la universidad, los cuales cuentan con una inversión que supera los 2.600 millones de pesos dotados con tecnología de punta.

Marca UPB: La marca institucional UPB, reconocida en todo el país y es garantía de calidad humana, de esta manera es clave para los laboratorios que garantizan la confiabilidad total del cliente. Elige bien, elige UPB.

7.7. Actividades clave

Las actividades clave forman parte de la cadena de valor y pueden ser actividades primarias y actividades de apoyo.

Operaciones: Las operaciones son aquellas actividades complementarias que se realizan al momento de ingresar un ensayo al laboratorio. Se basan en diligenciar los diferentes formatos establecidos en el manual de calidad para asegurar la confidencialidad en los procesos realizados en los laboratorios.

Marketing: La venta de los servicios que ofrece el laboratorio es una actividad clave que será atendida de varias maneras, siendo la principal las visitas a las empresas acordadas para cada laboratorio ofreciendo el portafolio de servicios y de manera física se repartirá a los clientes actuales y potenciales., además, estará la respuesta rápida por parte del coordinador por los diferentes medios.

Servicio: El laboratorio prestará el servicio de ensayos basado en las necesidades del cliente. Además, se brindarán beneficios especiales a los clientes en el valor de los servicios que sean constantes al uso de cada laboratorio. Adicional a esto, los clientes que generen convenio con los laboratorios tendrán un descuento especial.

7.8. Socios clave

La red de socios de los laboratorios especializados de la Universidad está conformada por:

Proveedores: Los proveedores de los laboratorios quienes suministran los equipos especializados e insumos para el desarrollo de las pruebas, están ubicados en su mayoría en el área metropolitana

y en territorio nacional, sin embargo, para el caso del laboratorio de la Facultad de Ingeniería Mecánica cuenta con proveedores provenientes de USA y México.

Instituciones educativas: Todas las universidades del área metropolitana y de la región podrían ser parte de la red de formación y hacer uso de los laboratorios especializados para el desarrollo de los programas académicos, asimismo, hacer parte de Foros, Simposios, charlas educativas direccionadas a los ejes temáticos de los laboratorios, generando ingresos para la Universidad.

Comunidad científica: Los laboratorios especializados sirven como campo de investigación para profesores de los diferentes programas académicos de Universidad, además se tiene en cuenta la relación con comunidades científicas como ONAC (Organismo Nacional de Acreditación en Colombia) para el caso específico del Laboratorio de Vibraciones, ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación) e ISO (*International Organization for Standardization*) con el fin de normalizar y regular los procesos y procedimientos realizados dentro de los laboratorios y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM para el Laboratorio de Estudios Ambientales.

Empresas: Todas las entidades educativas, personas naturales y empresas que utilizan nuestros servicios y para las cuales se ha destinado la oferta de los servicios de los laboratorios especializados de la Universidad.

CAPITULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se describen los logros de los objetivos establecidos al comienzo del estudio y que se basan en los resultados obtenidos a través de la metodología descrita. Además, se plantean una serie de sugerencias finales para la aplicación del plan de mercadeo que permitan el desarrollo efectivo del mismo.

8.1. Conclusiones

Con el análisis interno de los laboratorios de la escuela de Ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga se pudo evidenciar que poseen una serie de fortalezas que les permiten competir con el resto de laboratorios que existen a nivel regional, principalmente por las acreditaciones que tiene una buena parte de sus procesos y servicios, lo que genera confiabilidad para los clientes, además de la diversidad y modernidad de sus equipos. Sin embargo, la poca promoción de sus servicios ha incidido en el bajo nivel de demanda que tienen en el mercado, representando una debilidad significativa que será subsanada con el plan de mercadeo propuesto.

A través del análisis externo de los laboratorios, se pudo constatar que existe un nicho de mercado importante, principalmente en el sector construcción. Adicional, el 95% de las empresas desconocen los servicios prestan los laboratorios, aspecto que debe ser abordado para garantizar la sustentabilidad e innovación que requieren para mantenerse competitivos en el mercado. Por otra parte, el 64% de las empresas consultadas estarían interesados en contratar los servicios especializados de los laboratorios, consideran que actualmente contratan con laboratorios de la

competencia, lo que representa uno de los objetivos del plan de mercado con la captación de nuevos clientes.

Sobre la base de los análisis interno y externo se desarrolló una propuesta de plan de mercado orientada a la difusión de los servicios especializados ofrecidos por los laboratorios, al aumento de las ventas y al incremento de la competitividad a través de la mejora en la comercialización y atención al cliente. Para ello el plan contempla la aplicación de estrategias de promoción a través de las redes sociales (Facebook, Instagram y LinkedIn) así como también el posicionamiento en el motor de búsqueda de Google y la publicidad a través de medios impresos con alcance regional. Otras estrategias son la firma de convenios con gremios del sector construcción, la cámara de comercio de Bucaramanga, la participación persistente en eventos organizados por los entes reguladores y otras organizaciones económicas o académicas en donde se puedan contactar clientes potenciales para ofrecerles el portafolio de servicios, este mismo portafolios se presentará en el ofrecimiento directo con los clientes potenciales. Al mismo tiempo, se establecerá un programa de fidelización a través de descuentos directos en los servicios y otros beneficios relacionados con otros servicios ofrecidos por la universidad de índole académico.

En cuanto a los resultados del análisis financiero del plan de mercadeo, indican que el mismo es económicamente viable al reportar un flujo de caja positivo a lo largo de los cinco años proyectados, además de comenzar a generar utilidades desde el primer año. En cuanto al VAN para los cinco años arrojó un valor de 39.8 millones de pesos, saldos positivos corroborados con una TIR del 35% con 23 puntos por encima de la tasa de referencia.

8.2. Recomendaciones

Discutir la propuesta del plan con las autoridades encargadas de aprobar e implementarlo, con el objeto que se pueda socializar, establecer las condiciones para llevarlo a cabo y de ser el caso, aplicar mejoras que garanticen su viabilidad técnica y el alcance de los objetivos planteados.

El plan debe ser medido y evaluado al cierre del primer año de implementación, teniendo en cuenta el nivel de alcance de sus objetivos y sobre la base de esos resultados, aplicar las mejoras o redimensionamiento que requiera para subsanar las debilidades y amenazas encontradas en los laboratorios con este estudio.

Las certificaciones que aún faltan en parte de los procesos y equipos de los laboratorios, aunque no está contemplada en la propuesta del plan de mercado, por la complejidad que reviste este objetivo, debe ser contemplada en el mediano plazo por la institución en aras de poder ofrecer una mayor confiabilidad y prestigio de los servicios, de no ser así existe un serio riesgo de que los logros alcanzados por el plan de mercadeo en los primeros años se pierdan o desmejoren.

BIBLIOGRAFÍA

- Ambrósio, V. (2000). *Plan de marketing pasó a paso*. México D.F.: Prentice Hall.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (Sexta ed.). Caracas: Episteme.
- Banco Mundial. (10 de Octubre de 2019). *Colombia: panorama general*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/country/colombia/overview#1>
- Best, R. (2007). *Marketing Estratégico*. Madrid,: Pearson.
- Buitrago Roa, S., & Zapata Vera, D. P. (2012). *Sophos Repositorio Institucional*. Obtenido de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17170/T11.12%20B868e.pdf?sequence=http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2016/165579.pdf>
- Cámara de Comercio de Medellín. (s.f.). *Plan de mercadeo*. Obtenido de <http://herramientas.camaramedellin.com.co/Inicio/Accesoamercados/BibliotecaMercadeo/Plandemercadeo.aspx>
- CONFECAMARAS. (2017). *Informe de Dinámica Empresarial*. Bogotá.
- Corral, Leticia del. (s.f.). *Leticia del Corral*. Obtenido de <https://leticiadelcorral.com/plan-de-marketing-en-1-hoja/>
- DANE. (2018). *Boletín Técnico: Muestra Trimestral Manufacturera Regional*. Bogotá.
- EcuRed. (2011). *Laboratorio*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Laboratorio>
- Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. (s.f.). *Universidad Industrial de Santander*. Obtenido de <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/academia/facultades/fisicoMecanicas/presentacion.jsp>
- FCV. (s.f.). *Laboratorio de Validación y Metrología*. Obtenido de <http://www.metrored.gov.co/listado/ldc/940>

- Ferreira, D. (2015). El modelo Canvas en la formulación de proyectos. *Cooperativismo & Desarrollo*, 107, 23.
- Gamarra Hernandez, Y. (2019). *Informe Laboratorio de Estudios Ambientales - LEA*.
- Garcia Vera, G. (2013). *Sistema de Consulta de Bases de Datos Bibliográficas*. Obtenido de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2013/149597.pdf>
- Gómez Suarez, S. A. (2018). *Informe Laboratorio de Ingeniería Mecánica*.
- Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta Edición ed.). Mexico D.F.: McGraw-Hill.
- IMT SAS. (s.f.). *IMT S.A.S - Estudio de suelos, concretos y pavimentos*. Obtenido de <https://www.imtingenieria.com/laboratorios.html>
- INGEPAVI SAS. (s.f.). Obtenido de <https://www.ingepavisas.com>
- INTEK GROUP. (s.f.). *Equipos para Laboratorio e Industria*. Obtenido de <http://intekgroup.com.co>
- Kotler, P., & Keller, K. (2012). *Dirección de Marketing*. Mexico D.F.: Pearson Educación.
- MexLike. (20 de abril de 2018). Obtenido de <https://mexlike.io/modelo-canvas-crea-tu-plan-de-negocios-de-una-manera-muy-facil/>
- Migración Colombia. (2018). *Todo lo que quiere saber sobre la migración venezolana y no se lo han contado*. Bogotá.
- Monsalve Peña, N. E. (2018). *LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL*.
- P&P LTDA INGENIEROS. (s.f.). Obtenido de <https://www.pypltda.com/servicios.html>
- Pereira Acero, J. L., & Henriquez Celedon, L. P. (2016). *Sistema de Consulta de Bases de Datos Bibliográficas*. Obtenido de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2016/165579.pdf>
- Quijano O, M. G. (2019). *Informe Laboratorio de Instrumentación*.

RADAR. (15 de 06 de 2017). *7 tips para un marketing digital efectivo*. Obtenido de radar.cl:

<http://www.radar.cl/%20articulos/7-tips-para-un-marketing-digital-efectivo/>

Rico, V. (2017). *Estudios de mercado y análisis de mercado*. Obtenido de

https://www.estudiosdemercado.org/que_es_un_estudio_de_mercado.html

Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Caracas: Editorial Panapo.

Siama. (s.f.). *Portafolio*. Obtenido de <https://www.siamaltda.com/portafolio>

Solumed Ingeniería LTDA. (s.f.). Obtenido de <http://solumedltda.com/>

Stepien, & Barno. (02 de 03 de 2014). *StepienyBarno.es*. Recuperado el 16 de 06 de 2019, de

<http://www.stepienybarno.es/blog/2014/03/02/canvas-para-arquitectos/>

Universidad Pontificia Bolivariana. (2018). Obtenido de

[https://www.upb.edu.co/es/investigacion/nuestro-sistema/laboratorios/laboratorio-](https://www.upb.edu.co/es/investigacion/nuestro-sistema/laboratorios/laboratorio-estudios-ambientales-upb-bucaramanga)

[estudios-ambientales-upb-bucaramanga](https://www.upb.edu.co/es/investigacion/nuestro-sistema/laboratorios/laboratorio-estudios-ambientales-upb-bucaramanga)

Universidad Pontificia Bolivariana. (2018). II-MA-002 Manual de Calidad Laboratorio de Suelos y Geotecnia.

Universidad Pontificia Bolivariana. (12 de 12 de 2018). *Universidad Pontificia Bolivariana*.

Obtenido de Universidad Pontificia Bolivariana:

[https://www.upb.edu.co/es/investigacion/nuestro-sistema/laboratorios/laboratorio-de-](https://www.upb.edu.co/es/investigacion/nuestro-sistema/laboratorios/laboratorio-de-suelos-y-geotecnia-upb-bucaramanga)

[suelos-y-geotecnia-upb-bucaramanga](https://www.upb.edu.co/es/investigacion/nuestro-sistema/laboratorios/laboratorio-de-suelos-y-geotecnia-upb-bucaramanga)

Universidad Pontificia Bolivariana. (s.f.). *Laboratorios de la Seccional Bucaramanga*. Obtenido

de [https://www.upb.edu.co/es/investigacion/nuestro-sistema/laboratorios/laboratorios-](https://www.upb.edu.co/es/investigacion/nuestro-sistema/laboratorios/laboratorios-upb-bucaramanga)

[upb-bucaramanga](https://www.upb.edu.co/es/investigacion/nuestro-sistema/laboratorios/laboratorios-upb-bucaramanga)

Vallina, M., & Bach, A. (s.f.). *Marketing digital: Comercio y marketing*. 2014: Ediciones

Paraninfo, SA.

Vanguardia Liberal. (20 de Julio de 2018). Sectores economicos. *"500 empresas generadoras de desarrollo en Santander"*, 15.

ANEXOS

Anexo A. Encuesta aplicada a los Coordinadores de los Laboratorios de la Escuela de Ingeniería de la UPB Seccional Bucaramanga.

La presente encuesta se realiza con la finalidad de determinar la situación de los laboratorios de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. Con la información que se obtenga de esta encuesta, se diseñará un Plan de Mercadeo para los laboratorios.

Sus respuestas serán tratadas de forma CONFIDENCIAL Y ANÓNIMA y no serán utilizadas para ningún propósito distinto al mencionado en el párrafo anterior.

Por favor leer la encuesta por completo primero y luego responder de acuerdo con la realidad del laboratorio a su cargo. De tener alguna duda no dude en consultar al encuestador.

Nombre del Laboratorio: _____

PREGUNTAS

1. ¿Cuál es la política de Calidad implementada en el laboratorio?
2. ¿Qué servicios ofrece el laboratorio?
3. ¿A qué tipo de clientes ofrecen los servicios del laboratorio y cuáles son los principales actualmente?
4. ¿Cuál es la estructura organizativa del laboratorio?
5. ¿Cuáles son los equipos con los que cuenta el laboratorio?
6. ¿Qué fortalezas presenta el laboratorio?
7. ¿Qué debilidades presenta el laboratorio?
8. ¿Cuáles son los actuales proveedores de los laboratorios y dónde están ubicados?

Anexo B. Encuesta aplicada a las empresas generadoras de desarrollo en Santander

La presente encuesta se realiza con la finalidad de determinar la participación de los servicios ofrecidos por los laboratorios de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. Con la información que se obtenga de esta encuesta, se diseñará un Plan de Mercadeo para los laboratorios.

Sus respuestas serán tratadas de forma CONFIDENCIAL Y ANÓNIMA y no serán utilizadas para ningún propósito distinto al mencionado en el párrafo anterior.

Por favor leer la encuesta por completo primero y luego seleccionar con una equis (X) las respuestas que se ajusten a su opinión. De tener alguna duda no dude en consultar al encuestador.

Nombre de la Empresa: _____

Actividad Principal: _____

PREGUNTAS

1. ¿Contrata pruebas de laboratorio externos en sus procesos de producción o prestación de servicios?

Si ____ No realiza pruebas de laboratorio ____ Posee su propio laboratorio ____

2. ¿Con qué frecuencia su empresa utiliza los servicios de laboratorio?

Semanal ____ Mensual ____ Semestral ____ Anual ____

3. ¿Conoce los servicios que ofrece los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana-Seccional Bucaramanga?

Si ____

No ____

4. ¿Ha utilizado alguno de los servicios que ofrecen los Laboratorios de Ingeniería Civil (Laboratorio de Suelos y Geotecnia, Laboratorio de Pavimentos, Laboratorio de Resistencia de los Materiales y Laboratorio de Materiales de Construcción) de la Universidad Pontificia Bolivariana-Seccional Bucaramanga?

Si ____

No ____

5. ¿Estarían interesados en adquirir los servicios que ofrece el Laboratorios de Ingeniería Civil?

Si ____

No ____

6. Si su respuesta es afirmativa, ¿En qué tipo de servicio de laboratorio estarían interesados?

Suelos y Geotecnia ____ Pavimentos ____

Resistencia de los Materiales ____ Materiales de Construcción ____

Electrónica ____ Instrumentación ____

Estudios Ambientales-LEA ____ Nanociencia y Nanotecnología ____

7. ¿Qué es lo que más importante para su empresa al momento de solicitar un servicio del laboratorio/empresa?

Calidad ____ Confidencialidad de resultados ____ Tiempos de entrega ____

Costo ____ Otro _____

Anexo C. Estado de Resultados Empresas Competidoras

RAZON SOCIAL	PSL PROANALISIS LTDA	P Y P LTDA	I C L INGENIERIA DE CORROSION LTDA	PROMEDIO	%
Ingresos operacionales	7.615.228	1.344.172	4.360.379	4.439.926	
Costo de ventas y de prestación de servicios	3.478.446	560.302	2.107.074	2.048.607	46%
Utilidad bruta	4.136.782	383.870	1.883.305	2.134.652	
Gastos operacionales de administración	400.497	80.891	232.455	237.948	5%
Gastos operacionales de ventas	49.749	-	-	16.583	0,4%
Utilidad operacional	3.166.536	80.979	1.883.305	1.710.273	
Ingresos no operacionales	49.887	89.254	-	46.380	
Gastos no operacionales	258.898	53.782	11.797	108.159	
Utilidad antes de impuestos	2.957.525	116.451	1.871.508	1.648.495	
Ajustes por inflación					
Impuesto de renta y complementarios	1.047.956	44.504		546.230	33%
Ganancias y pérdidas	1.909.569	71.947	1.871.508	1.284.341	

Fuente: Supersociedades (2019)

Anexo D. Lista de precios de Laboratorio de Suelos y Geotecnia, 2018.

TIPO DE ENSAYO	TARIFA
Determinación en el laboratorio del contenido de agua (humedad) de muestras de suelo, roca y mezclas de suelo – agregado	\$8.000
Determinación de los tamaños de las partículas de los suelos	\$147.000
Determinación del límite líquido de los suelos. Límite plástico e índice de plasticidad de los suelos.	\$50.000
Permeabilidad de suelos granulares (cabeza constante).	\$66.000
Relaciones humedad – peso unitario seco en los suelos (ensayo modificado de compactación).	\$68.000
Compresión inconfiada en muestras de suelos inv. e – 152 – 13	\$47.000
Ensayo de corte directo en condición consolidada drenada (cd) en suelo cohesivo.	\$625.000
Ensayo de corte directo en condición consolidada drenada (cd) en suelo no cohesivo.	\$312.000
Gravedad específica de sólidos	\$ 40.000
Granulometría por tamizado con lavado por el tamiz No 200	\$ 47.000
Granulometría por hidrómetro	\$ 100.000
Límite de contracción	\$ 38.000
Consolidación con descarga (gráfica e -log s)	\$ 333.000
Expansión libre en consolidómetro	\$ 141.000
Determinación de suelos expansivos	\$ 37.000
Presión de expansión	\$ 141.000
Permeabilidad cabeza variable	\$ 66.000
Corte directo normal	\$ 106.000
Compresión Triaxial suelo cohesivo U-U (3 puntos)	\$ 448.000
Compresión Triaxial suelo cohesivo U-U midiendo presión de poros (3 puntos)	\$ 725.000
Compresión Triaxial suelo cohesivo C-U (3 puntos)	\$ 725.000
Compresión Triaxial suelo cohesivo C-U midiendo presión de poros (3 puntos)	\$ 1.150.000
Compactación Proctor estándar	\$ 60.000
Densidad de campo con cono y arena (dentro del área metropolitana)	\$ 50.000
C.B.R. Método I	\$ 220.000
C.B.R. Métodos II y III	\$ 328.000
C.B.R. De Campo	\$ 432.000
Cono dinámico de penetración	\$ 110.000
Perforación por percusión sin lavado, con SPT (por metro lineal - área metropolitana)	\$ 156.000
Determinación del contenido orgánico de un suelo mediante el ensayo de pérdida por Ignición	\$ 78.000
Penetración para muestras de CBR (por punto)	\$ 85.000
Peso Unitario del suelo	\$ 35.000

Nota. Tarifa en pesos colombianos, valores exentos de IVA. Fuente: Monsalve P y Nohora E. (2018)

Anexo E. Lista de precios de Laboratorio de Pavimentos.

ENSAYO SOBRE MEZCLAS ASFÁLTICAS	TARIFA
Estabilidad y flujo Marshall	\$ 47.000
Contenido de asfalto	\$ 65.000
Densidad Bulk con o sin parafina	\$ 46.000
Ductilidad de los materiales asfálticos	\$ 68.000
Gravedad específica máxima de mezclas asfálticas para pavimentos	\$ 68.000
Método de ensayo para medir la recuperación elástica de materiales asfálticos utilizando el ductilómetro	\$ 68.000

Nota. Tarifa en pesos colombianos, valores exentos de IVA. Fuente: Monsalve P.; Nohora E. (2018)

Anexo F. Lista de precios de Laboratorio de Resistencia de Materiales.

TIPO DE ENSAYO	TARIFA
ENSAYOS SOBRE ACERO	
Resistencia a la tensión de aceros	\$ 100.000
ENSAYO SOBRE MORTERO	
Resistencia a la compresión sobre cubos	\$ 15.000
ENSAYO SOBRE CONCRETO	
Resistencia a la compresión de cilindros normales de concreto (puestos en el laboratorio)	\$ 10.500
Compresión de núcleos de concreto (puestos en el laboratorio)	\$ 26.000
Resistencia a la flexión de concreto (método de la viga simple cargada en los tercios)	\$ 50.000
Módulo de elasticidad estático en concreto a compresión	\$ 153.000
Tracción Indirecta	\$ 17.000
Resistencia a la Flexión en bordillos, sardineles, cárcamos y cunetas	\$ 95.000
Desgaste en Loseta y pisos de concreto	\$ 95.000
Resistencia al aplastamiento debido a carga externa, por el método de ensayo de carga de los tres apoyos hasta un diámetro de 42"	\$ 350.000
ENSAYO SOBRE MAMPOSTERÍA	
Resistencia a la compresión mampostería	\$ 17.000
Absorción mampostería	\$ 24.000

Nota. Tarifa en pesos colombianos, valores exentos de IVA. Fuente: Monsalve P.; Nohora E. (2018)

Anexo G. Lista de precios de Laboratorio de Materiales de Construcción

TIPO DE ENSAYO	TARIFA
ENSAYOS SOBRE AGREGADOS	
Resistencia a los sulfatos (cinco ciclos)	\$ 213.000
Peso específico y absorción de los agregados gruesos	\$ 45.000
Peso específico y absorción de los agregados finos	\$ 45.000
Índices de aplanamiento y alargamiento	\$ 42.000
Masa unitaria suelta y compacta	\$ 42.000
Contenido de materia orgánica (ensayo colorimétrico)	\$ 26.000
Desgaste en la máquina de los ángeles menores 1½"	\$ 105.000
Desgaste en la máquina de los ángeles mayor 3/4"	\$ 105.000
Equivalente de arena	\$ 58.000
Índice de caras fracturadas	\$ 42.000
Terrones de arcilla y partículas deleznable	\$ 78.000
Azul de Metileno en agregados finos	\$ 90.000
Determinación de la resistencia del agregado grueso a la degradación por abrasión, utilizando el aparato Micro - Deval	\$ 190.000
Determinación del valor del 10% de finos	\$ 105.000
Determinación del contenido de vacíos en agregados finos no compactados (influenciado por la forma de las partículas, la textura superficial y la granulometría)	\$ 94.000
ENSAYOS SOBRE CEMENTO	
Peso específico	\$ 42.000
Consistencia normal	\$ 37.000
Finura Blane	\$ 47.000
Tiempos de fraguado (Vicát)	\$ 47.000

Nota. Tarifa en pesos colombianos, valores exentos de IVA. Fuente: Monsalve P.; Nohora E. (2018)

Anexo H. Lista de precios de Laboratorio de Vibraciones, 2018

ENSAYO	TARIFA
Calibración Sensor Uniaxial	\$ 445.500
Calibración Sensor Triaxial	\$ 891.000
Calibración de Analizadores de Vibración (un canal)	\$ 891.000
Canal adicional del Analizador	\$ 445.500
Calibración de Calibradores Portables	\$ 891.000
Calibración Lazo Sensor Analizador	\$ 891.000
Calibración Pen Vibrator	\$ 445.500
Calibración de Adre (un canal)	\$ 666.200
Calibración de Adre (canal adicional)	\$ 333.100

Nota. Valores en pesos colombianos, valores exentos de IVA. Fuente: Recuperado de Resolución rectoral No. 035-18

(marzo, 2018)

Anexo I. Lista de precios de Laboratorio de Nanociencia y Nanotecnología

DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO	TARIFA
Hora microscopia electrónica de barrido	\$ 215.800
Hora de análisis químico EDX	\$ 215.800
Recubrimientos	\$ 43.200
Desecado de punto critico	\$ 43.200
Hora de análisis microscópica metalográfica	\$ 108.000
Hora clases teórico practicas nanotecnología	\$ 287.700

Nota. Tarifa en pesos colombianos, valores exentos de IVA. Fuente: Monsalve P.; Nohora E. (2018)

Anexo J. Lista de precios de Laboratorio de Ingeniería Electrónica.

DESCRIPCIÓN SERVICIO	UNIDAD	PRECIO
Análisis termográfico con la tecnología IR Fusión de la cámara termográfica Fluke Ti10 y su software de análisis SmartView.	Punto de medida	\$ 60.000
Parametrización de Transmisores con protocolos 4 a 20mA + HART y Foundation Fieldbus con el Calibrador HART ROSEMOUNT 475	Unidad	\$120.000
Verificación de Sensores de Temperatura con baño seco	Unidad	\$ 60.000
Parametrización controladora de temperatura	Unidad	\$120.000
Simulación de lazo de corriente 4-20 mA con calibrador de procesos UNI-T	Por lazo	\$ 80.000
Generación y medición de flujo a través de anillo de calibración	Punto de medida	\$ 80.000
Impresión 3D	Hora	\$ 10.000

Nota. Tarifa en pesos colombianos, valores exentos de IVA. Fuente: (Quijano O, 2019)

Anexo K. Lista de precios de Laboratorio de Ingeniería Ambiental

PARÁMETRO	TARIFA	PARÁMETRO	TARIFA
Alcalinidad	\$ 15.000	Nitratos	\$ 30.000
Aluminio	\$ 55.000	Nitritos	\$ 30.000
Calcio	\$ 55.000	Nitrógeno amoniacal	\$ 35.000
Cloruros	\$ 18.000	Nitrógeno total	\$ 40.000
Cobre	\$ 55.000	Orto fosfatos	\$ 25.000
Conductividad	\$ 9.500	Oxígeno disuelto	\$ 25.000
Cromo	\$ 55.000	PH y temperatura	\$ 9.500
Dbo ₅	\$ 60.000	Plata	\$ 55.000
Dqo	\$ 60.000	Plomo	\$ 55.000
Dureza	\$ 15.000	Potasio	\$ 55.000
Fenoles	\$ 66.600	Sodio	\$ 55.000
Fósforo total	\$ 36.000	Sólidos disueltos	\$ 20.000
Grasas y aceites	\$ 60.000	Sólidos sedimentables	\$ 12.000
Hierro	\$ 55.000	Sólidos suspendidos	\$ 20.000
Litio	\$ 55.000	Sólidos totales	\$ 20.000
Magnesio	\$ 55.000	Sulfatos	\$ 25.000
Manganeso	\$ 55.000	Tensoactivos	\$ 55.000
Molibdeno	\$ 55.000	Turbiedad	\$ 9.500
Niquel	\$ 55.000	Zinc	\$ 55.000

Nota. Tarifa en pesos colombianos, valores exentos de IVA. Fuente: (Universidad Pontificia Bolivariana, s.f.)