



**Plan de negocio para la creación de
una empresa de consultoría
estadística en el área de calidad para
organizaciones que implementen ISO
17025.**

César Augusto Yate Rocha

Universidad EAN
Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas

Bogotá, Colombia

2020

Plan de negocio para la creación de una empresa de consultoría estadística en el área de calidad para organizaciones que implementen ISO 17025.

César Augusto Yate Rocha

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Magíster en Administración de Empresas - MBA

Director:

Omar Alonso Patiño Castro

Modalidad:

Creación de Empresa

Universidad EAN
Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas
Maestría en administración de empresas MBA virtual
Bogotá, Colombia

2020

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C. Día - mes - año

A mi familia que me apoyó y entendió
en los momentos que deje de
compartir con ellos por conseguir esta
aventura.

Un viaje de mil millas comienza con un
paso.

Lao Tse

Resumen

Los laboratorios de ensayo y calibración que implementan la norma ISO 17025 tienen una gran importancia en la mejora de la productividad y el desarrollo del país. Ahora bien, debido al impacto que tiene la estadística en el desarrollo de las organizaciones, este trabajo tiene como objetivo formular un plan de negocios para la creación de una empresa de servicios de consultorías estadísticas que se puedan implementar en este tipo de laboratorios. Debido a las tendencias de crecimiento de los laboratorios y a partir de la identificación de necesidades, se presentan diferentes estrategias que apoyaran la continuidad del negocio relacionadas con la diferenciación de la competencia, la diversificación de servicios y diferentes criterios de innovación para abarcar nuevos mercados. Se puede concluir que, al seguir las estrategias planteadas en este trabajo, la idea de negocio estaría en la capacidad de generar rentabilidad a los inversionistas, esto basado en los cálculos del valor presente neto (VPN) con resultados positivos y con una expectativa de rentabilidad neta sobre el patrimonio (ROE) para el segundo año de 55%, superando el ROE que en promedio para las empresas más grandes de servicios en el año 2018 fue de 15.0%.

Palabras clave: Consultoría, laboratorios, calibración, ensayo, estadística.

Abstract

The testing and calibration laboratories that implement the ISO 17025 standard are of great importance in improving productivity and developing the country. Based on the impact that statistics have on the development of organizations, this work aims to formulate a business plan for the creation of a statistical consulting services company that can be implemented in this type of laboratories. Due to the growth trends of the laboratories and from the identification of needs, different strategies are presented that support business continuity related to the differentiation of the competition, the diversification of services and different innovation criteria to cover new markets. Finally, it can be concluded that there are technical, financial and demand aspects that would allow the implementation of the business idea.

It can be concluded that, by following the strategies proposed in this work, the idea of the business in the ability to generate profitability for investors, this based on the calculations of the net present value (NPV) with positive results and with an expectation of net profitability on equity (ROE) for the second year of 55%, exceeding the ROE that on average for the largest service companies in 2018 was 15.0%.

Keywords: Consulting, laboratories, calibration, testing, statistics.

Tabla de contenido

	<u>Pág.</u>
Lista de figuras	8
Lista de tablas	9
1. Introducción.....	11
2. Naturaleza del proyecto	13
3. Análisis del sector	25
4. Estudio piloto de mercado.....	56
4.1. Análisis y estudio de mercado.....	56
4.2. Resultados	74
5. Estrategia y plan de introducción de mercado	79
6. Aspectos técnicos	86
7. Aspectos organizacionales y legales	95
8. Aspectos financieros	131
9. Enfoque hacia la sostenibilidad.....	150
10. Conclusiones.....	163
11. Referencias	165
A. Anexo. Simulación análisis financiero	171

Lista de figuras

Pág.

Figura 1. Variación mensual de ingresos nominales (%) - Actividades profesionales científicas y técnicas (2018 - 2019).....	20
Figura 2. Histórico de laboratorios acreditados por ONAC.....	21
Figura 3. Árbol de problemas	26
Figura 4. Sistemas de información gerencial.....	31
Figura 5. Total, Empresas Certificadas ISO 9001 en América	38
Figura 6. Diez primeros sectores con certificaciones ISO 9001 en América	39
Figura 7. Porcentaje (%) de mayor crecimiento en certificaciones ISO 9001 en América Latina	40
Figura 8. Número acumulado de actos administrativos de reglamentos	51
Figura 9. Encuesta a laboratorios que realizan ensayos y calibración	57
Figura 10. Porcentaje de Laboratorios que realizan análisis a productos tipo exportación.....	58
Figura 11. Laboratorios de empresas que realizan validación de métodos de ensayo	60
Figura 12. Porcentaje de Laboratorios privados que requieren algún tipo de capacitación para su equipo de trabajo.....	61
Figura 13. Porcentaje de áreas de capacitación requeridas por los laboratorios para sus equipos de trabajo.	61
Figura 14. Nivel de educación y jerarquización en los equipos de trabajo de los laboratorios privados	62
Figura 15. Número de laboratorios de calibración por zona geográfica	63
Figura 16. Número de laboratorios de ensayo por zona geográfica	64
Figura 17. Variación trimestral de ingresos nominales - Desarrollo de sistemas informáticos y procesamiento de datos operacionales (2008 - 2017)	75
Figura 18. Variación mensual de ingresos nominales - Desarrollo de sistemas informáticos y procesamiento de datos operacionales (2018 - 2019)	76
Figura 19. Logo de la empresa.....	80
Figura 20. Mapa de procesos.....	111
Figura 21. Organigrama	125
Figura 22. Estrategia de la dimensión social.....	150

Lista de tablas

[Pág.](#)

Tabla 1. Efectos directos del problema.....	27
Tabla 2. Efectos Indirectos a largo plazo.....	28
Tabla 3. Causas del problema	29
Tabla 4. Causas Indirectas no observables	31
Tabla 5. Competencia.....	33
Tabla 6. Grupos industriales que concentran la mayor parte de producción bruta.	37
Tabla 7. Oportunidades y amenazas PORTER	41
Tabla 8. Resumen de impuestos empresas colombianas.....	49
Tabla 9. Oportunidades y amenazas PESTEL.....	52
Tabla 10. Grupos industriales que concentran la mayor parte de la producción bruta según CIUU Rev. 4 A.C. año 2017	65
Tabla 11. Empresas dedicadas a formación estadística	71
Tabla 12. Matriz de perfil competitivo (MPC)	72
Tabla 13. Tarifas del sector	82
Tabla 14. Presupuesto de la mezcla de mercadeo.....	85
Tabla 15. Ficha técnica del servicio primer año.....	86
Tabla 16. Análisis de tiempos de los servicios de consultoría	98
Tabla 17. Matriz DOFA.....	106
Tabla 18. Direccionamiento estratégico	112
Tabla 19. Proceso de gestión comercial y prestación de servicios.....	114
Tabla 20. Proceso de gestión humana.....	116
Tabla 21. Mano de obra requerida, perfil y funciones	118
Tabla 22. Relación de salarios.....	126
Tabla 23. Crecimiento mensual años 2018 a 2019 subsector Desarrollo de sistemas informáticos y procesamiento de datos operacionales	131
Tabla 24. Relación de cobro por servicios.....	132
Tabla 25. Proyección de ventas mensuales	133
Tabla 26. Costos laborales incluidas prestaciones sociales	134
Tabla 27. Inversiones	134
Tabla 28. Presupuesto de comercialización	135
Tabla 29. Costos administrativos	136
Tabla 30. Flujo de caja año 1.....	137
Tabla 31. Flujo de caja año 2.....	138
Tabla 32. Estado de resultados.....	139
Tabla 33. Balance general.....	140
Tabla 34. Análisis horizontal y vertical	141
Tabla 35. Razón corriente	144
Tabla 36. Estructura de capital	145

Tabla 37. Endeudamiento.....	145
Tabla 38. Cobertura para gastos fijos.....	146
Tabla 39. Rendimiento neto sobre patrimonio - ROE.....	146
Tabla 40. Rendimiento sobre la inversión - ROA.....	146
Tabla 41. Margen neto.....	147
Tabla 42. Preguntas para valorar el ambiente de trabajo.....	151
Tabla 43. Planeación gestión financiera y de compras.....	155
Tabla 44. Cuadro de mando integral.....	160

1. Introducción

La calidad ha acompañado al hombre desde el comienzo de su historia, esta idea es presentada por Prat, Tort-Martorell, Grima, y Pozueta Fernández, (1998) por ejemplo en la era paleolítica el cazador que tuviera las mejores herramientas tendría un alta probabilidad de cazar la mejor presa. Ya en épocas posteriores, es posible evidenciar como la calidad aportó de manera positiva en el desarrollo de la humanidad, en estructuras como las pirámides de Egipto o las esculturas incas, mayas o aztecas en América. Con el paso del tiempo la calidad se ha ido transformando, especialmente con el nacimiento de la industrialización, según Gutiérrez (2009) este proceso ayudó a que se implementaran métodos de producción más robustos, desarrollando controles de calidad en toda la cadena de producción. Gracias al auge tecnológico después de la segunda guerra mundial, la estadística ha tomado un papel importante en la mejora de la calidad, hoy en día las empresas manufactureras y las de servicio, se enfrentan a diferentes exigencias por parte de los clientes, de la competencia y de la globalización, creando la necesidad de ampliar el conocimiento y la comprensión de las herramientas estadísticas que permitan identificar donde y con qué frecuencia se presentan los problemas, tomar decisiones con base en los datos reducirá las fallas en los sistemas de medición. (Gutiérrez, 2009)

En el trabajo se presenta una idea de generación de empresa de consultoría de servicios especializados en estadística, direccionada a laboratorios de ensayo y calibración que implementen ISO 17025¹ por medio de un plan de negocios, a partir de un marco teórico en herramientas estadísticas aplicadas en calidad.

Teniendo en cuenta que la empresa se encuentra en la fase de creación, en este documento se incluyeron aspectos como el análisis del sector, donde se identificaron amenazas y oportunidades que sirvieron como base para presentar un modelo de administración, por otro lado, se aborda el mercado real y potencial en el cual la empresa operará y se valoran las necesidades de los clientes por medio de una

¹ ISO 17025:2017: Requisitos generales para la Competencia de los laboratorios de Ensayo y calibración.

encuesta realizada a un pequeño sector de laboratorios de calibración ubicados en la ciudad de Bogotá; en el desarrollo de los aspectos organizacionales se presenta la posible estructura que tendrá la empresa y las estrategias relacionadas con la innovación, los negocios, la organización, la administración del personal y el gobierno corporativo. En el análisis financiero, se realiza una simulación que cubre dos años de operación, analizando los ingresos económicos que se espera recibir por los servicios de consultoría, los presupuestos relacionados con los costos laborales para los diferentes cargos que se tendrán en la empresa, los recursos de inversión y financiación, los costos de comercialización y al final se presentaran los flujos de caja, estados financieros, balance general e indicadores, que afianzaran la idea que la empresa puede generar utilidad al accionista. Finalmente se presenta el modelo de los cuatro pilares de la sostenibilidad, donde se presentan las estrategias relacionadas con la dimensión social, económica, ambiental y de gobernanza, que enmarcan el proceso de desarrollo sostenible que tendrá la empresa, teniendo presente la actuación ética de su personal, el cumplimiento de las leyes, su firme intención de contribuir al desarrollo ambiental, en el cuadro de mando integral se presenta la metodología para medir los objetivos de cada uno de los procesos de la empresa y se formulan metas que ayudaran a la toma de decisiones.

2. Naturaleza del proyecto

- Origen o fuente de la idea de negocio

Debido a la alta competitividad originada por la globalización de los mercados y las exigencias de los clientes, cada vez son más las empresas que implementan mejoras en sus procesos por medio del uso de la estadística. El control estadístico es utilizado por las organizaciones para diferentes tareas y propósitos, por ejemplo, la identificación de los problemas más frecuentes, donde y como ocurren, detección de anomalías en los sistemas de medición o determinar de manera objetiva el aporte de las acciones de mejora implementadas. Una empresa que es capaz de encontrar y eliminar las causas que generan defectos y retrasos en los procesos, con seguridad mejorará los resultados del negocio ya que aportará a la satisfacción del cliente, se reducirán los tiempos de producción o ciclo del servicio y se disminuirán los defectos. Kaoru Ishikawa, citado por Cintas y Martonell (1995, p. 207) plantea “el progreso de Japón en cuanto a la productividad no puede separarse del empleo de métodos estadísticos, por medio de estos fue que se mejoró el nivel de la calidad, se aumentó la confiabilidad y se bajaron los costos”.

Un sector clave para garantizar la calidad de los bienes y servicios que circulan en un mercado, así como mejorar la calidad de los productos nacionales se encuentra en los laboratorios de ensayo y calibración, el proyecto busca atender a estos laboratorios que han implementado sistemas de gestión ISO 17025, que tienen una insuficiencia en el uso de la estadística para la mejora de sus procesos de calidad.

La creación de la empresa de consultorías estadísticas se da gracias a mi formación como profesional en estadística, como persona natural he realizado 24 asesorías estadísticas para laboratorios, sin embargo, es necesario llevar esto a un nivel formal por medio de la creación de una empresa. “Si se desea trabajar como consultor gerencial para una firma de consultoría prestigiosa y no por su propia cuenta, es probable que le exija una maestría en administración de empresas MBA” (Cohen, 2003, p. 3)

- Descripción de la idea de negocio

La idea consiste en crear una empresa de consultoría en temas estadísticos aplicados en calidad, que preste servicios a laboratorios de ensayo y calibración que implementen un sistema de calidad basado en la norma internacional ISO 17025, los servicios se enfocaran en el acompañamiento a los laboratorios proponiendo los mejores modelos estadísticos dependiendo el tipo de variable que se recolecte en el laboratorio y apoyando el análisis de los datos para detectar oportunidades de mejora y fortalecer el sistema de gestión. Dentro de las consultorías se prestarán servicios de asesoría, capacitación, auditoria, acompañamiento en la toma de datos, entrenamiento en herramientas tecnológicas para el análisis de datos y diseño de aplicativos que se acomoden a las necesidad del laboratorios para el análisis de datos por medio de un software estadístico de versión libre.

- Justificación y antecedentes.

Con el desarrollo tecnológico e industrial de los países, los sectores productivos, los sectores de la educación, la sociología, los sectores económicos y financieros han entendido la importancia de la estadística como herramienta que puede ayudar a mejorar los procesos. Ojeda (2013) por su parte indica que, debido a la poca formación en estadística y al poco nivel de estadísticos en países subdesarrollados, la información recolectada y los datos que se tienen no son empleados de tal manera que se puedan obtener resultados que ayuden a la mejora de los procesos. Es en este sentido que, para las empresas, los servicios de consultoría se ha convertido en una necesidad que es altamente demandada. Cohen (2003, p.1) indica “En la actualidad, es probable que los ingresos por concepto de consultoría en el mundo entero alcancen los 100 000 millones de dólares anuales.”

La implementación de sistemas de calidad en organizaciones, requiere el cumplimiento de requisitos de las normas de contraste con evidencia basada en resultados medibles, es en este sentido que la estadística realiza un aporte significativo dado que a partir de

esta ciencia se puede demostrar que los resultados son confiables y se puede obtener certeza de que los procesos o los servicios cumplen con los requisitos previamente establecidos, dando más fortaleza a la promesa de valor ofrecida al cliente final. A manera de ejemplo, Wheelen & Hunger (2007), mencionan el caso de la empresa General Electric Corporation que en 1996 perdió alrededor de 9 puntos de participación respecto a sus competidores en la industria manufacturera de aparatos electrodomésticos, sin embargo, después de una gran inversión en innovación y una implementación activa de calidad Six Sigma desde 1999, el personal de la calidad de Estados Unidos calificó a los refrigeradores GE como los número uno en calidad en comparación con todas las demás marcas, reforzando su posterior liderazgo en ventas de aparatos de línea blanda en el mercado norteamericano. Por su parte la Universidad Nacional de San Marcos en Perú, menciona el caso de éxito de una empresa de Courier que, por problemas de reprocesos y reclamos por mejora, vio afectada su productividad, por medio de herramientas de procesamiento de datos y pensamiento estadístico utilizando la herramienta Six sigma y su fases, se logró incrementar la productividad en un 48%. (Martel, 2013).

Las organizaciones en sus procesos implementan acciones de mejora las cuales están acompañadas de actividades de innovación y actualización tecnológica, conlleva a que inevitablemente las organizaciones cada vez tengan datos en grandes volúmenes, sin embargo, tener los datos no garantiza que las organizaciones puedan lograr una comprensión del negocio y mucho menos la garantía de que se puedan concretar las metas establecidas. Para las organizaciones es clave que la productividad acompañada de procesos confiables sea un eje que garantice el éxito.

En las décadas de los ochenta y noventa del siglo XX, surgió y se desarrolló vertiginosamente la llamada “Revolución de la Calidad”; dicho movimiento puso a la calidad no como un fin sino como un medio imprescindible en el logro de los objetivos y las misiones organizacionales. (Ojeda & Behar, Estadística, Productividad y Calidad, 2006, p. 14)

- Objetivos general y específico

Objetivo general:

Elaborar un plan de negocios para una empresa de consultoría de metodologías estadísticas a laboratorios de ensayo y calibración que implementen ISO 17025, cuyo diferencial es el uso de métodos cuantitativos desarrollados a partir de la estadística inferencial para validar métodos de medición y asegurar la validez de los resultados.

Objetivos específicos:

Construir un marco de referencia sobre la naturaleza del modelo de negocio de consultorías estadísticas para laboratorios de ensayo y/o calibración.

Realizar un estudio de mercado que sea coherente con un análisis del sector de laboratorios que implementen sistemas de gestión de calidad, evaluando las tendencias de las técnicas estadísticas utilizadas, competencia requerida, estudio de precios, plan de mercadeo, y proyección de ventas.

Construir un estudio técnico en el cual se detallen ampliamente los aspectos técnicos las metodologías estadísticas que se ofrecerán a los clientes, descripción del proceso de consultoría de acuerdo con ISO ISO/TR 10017 Orientación sobre las técnicas estadísticas para la Norma ISO 17025:2017 y demás referencias bibliográficas que aplique.

Preparar un estudio administrativo y legal que considere claramente aspectos organizacionales y legales que incluyan de manera ordenada y estructurada el análisis estratégico, estructura organizacional y las implicaciones legales de la creación de la empresa de consultoría estadística en el área de calidad.

Analizar la sostenibilidad para el proyecto considerando los aspectos sociales, ambientales, económicos y de gobernanza de la creación de la empresa de consultoría estadística en el área de calidad

Elaborar un estudio financiero que incluya las proyecciones, estados financieros, formulación de indicadores financieros y evaluación del riesgo que permiten la correcta evaluación financiera de la creación de la empresa de consultoría estadística en el área de calidad.

- Estado actual del negocio

El proyecto de creación de empresa se encuentra en desarrollo, se han ejecutado actividades de consultoría en laboratorios de calibración con el objetivo de establecer estrategias direccionadas al conocimiento del sector, identificación de necesidades y generación de ingresos, se han desarrollado 2 conferencias en estadística aplicada a laboratorios en el año 2019, la primera conferencia se realizó los días 2,3 y 4 de abril de 2019, donde asistieron 14 laboratorios, esta actividad se realizó en la ciudad de Bogotá en las instalaciones de un laboratorio de calibración que presto el salón de eventos. La segunda conferencia se realizó los días 7, 8 y 9 de mayo de 2019, a este evento asistieron 13 laboratorios en las mismas instalaciones de la anterior conferencia. Actualmente se han realizado 3 auditorías internas. Sin embargo, aún falta ejecutar las actividades de estrategia y plan de mercado que se proponen en este trabajo.

- Descripción de productos o servicios

Consultorías en herramientas estadísticas:

La oferta incluye:

- Acompañamiento en el análisis de datos del resultado de las verificaciones o validaciones de métodos de ensayo y calibración.
- Acompañamiento en el análisis de datos del resultado del aseguramiento de la validez de los resultados.

- Revisión de aspectos relacionados con la incertidumbre de la medición.
- Estimación de la incertidumbre durante las actividades de toma de muestra.

Capacitaciones en estadística aplicada a laboratorios de ensayo y calibración, la oferta incluye:

- Introducción al software R commander o R Studio.
- Estadística básica: Tipos y clasificación de variables, estimadores.
- Estadística descriptiva: Tipos de gráficos, tablas de frecuencia, medidas de resumen (promedio, mediana, moda), medidas de variabilidad (varianza, desviación estándar, coeficiente de variación, rango), medidas de posición (deciles, cuantiles, percentiles), medidas de asimetría, medidas de posición, pruebas para detectar datos atípicos (Grubbs, Cochran, Dixon, cajas y bigotes), coeficiente de variación, coeficiente de correlación.
- Probabilidad - Teorema de Bayes
- Estadística inferencial, pruebas de hipótesis, tipos de errores, valor P.
- Estadísticas en comparaciones interlaboratorio y ensayos de aptitud
- Distribuciones de probabilidad (Distribución normal, distribución t, distribución F, distribución Chi Cuadrado, distribución uniforme, distribución triangular)
- Pruebas de significación (pruebas de una y dos colas)
- Pruebas de normalidad (Anderson Darling, Shapiro Wilk, Kolmogrov - Sminov)
- Pruebas F de snedecor de varianzas iguales
- Pruebas t (Comparación con una media experimental, una muestra, dos muestras, muestras dependientes)
- Diseño de Experimentos: Ensayos con un solo factor, ANOVA con dos o más factores, Diseños 2K, modelos anidados, prueba Tukey, cuadrado latino)
- Análisis de desviación de repetibilidad y reproducibilidad
- Incertidumbre de la medición
- Cartas de control Shewart (Carta de rango y promedio)
- Método de Montecarlo
- Teoría del Muestreo
- Técnicas estadísticas aplicadas en mejora de procesos

- Estadística no paramétrica (Prueba de Wilcoxon de los signos, Prueba de Mann – Whitney – Wilcoxon, prueba de Kruskal-Wallis)
- Comparaciones interlaboratorio y ensayos de aptitud

- Nombre, tamaño y ubicación de la empresa

El nombre asignado a la empresa es STATMEAN - STATISTICS AND MEASUREMENTS SAS ubicada en la ciudad de Bogotá, para el primer año de operación estará conformada por un gerente, un consultor senior (Profesional en estadística), una dirección de calidad, una gerencia de innovación. Para el segundo año de operación, se contratará un consultor junior (Ingeniero o Químico) y una dirección de recursos humanos.

- Potencial del mercado en cifras

Los laboratorios en Colombia se presentan de dos maneras, los privados y los laboratorios de las empresas. Los laboratorios privados en Colombia se acreditan con el ONAC² y/o con el IDEAM³ bajo la norma ISO 17025, sin embargo, la acreditación con ONAC es voluntaria, mientras que para los laboratorios de ensayos que produzcan información cuantitativa, física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, y los demás que produzcan información relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, deberán poseer certificado de acreditación correspondiente otorgado por el IDEAM (IDEAM, Resolución 0268, 2015). De acuerdo con ONAC (2020) en el directorio de laboratorios acreditados, en el país hay 210 laboratorios de calibración y 305 laboratorios de ensayo y por el IDEAM (2020) se menciona 223 laboratorios acreditados. Por parte de los laboratorios de empresas de acuerdo con DANE⁴ (2011) oscilan

² ONAC: Organismo Nacional de Acreditación de Colombia

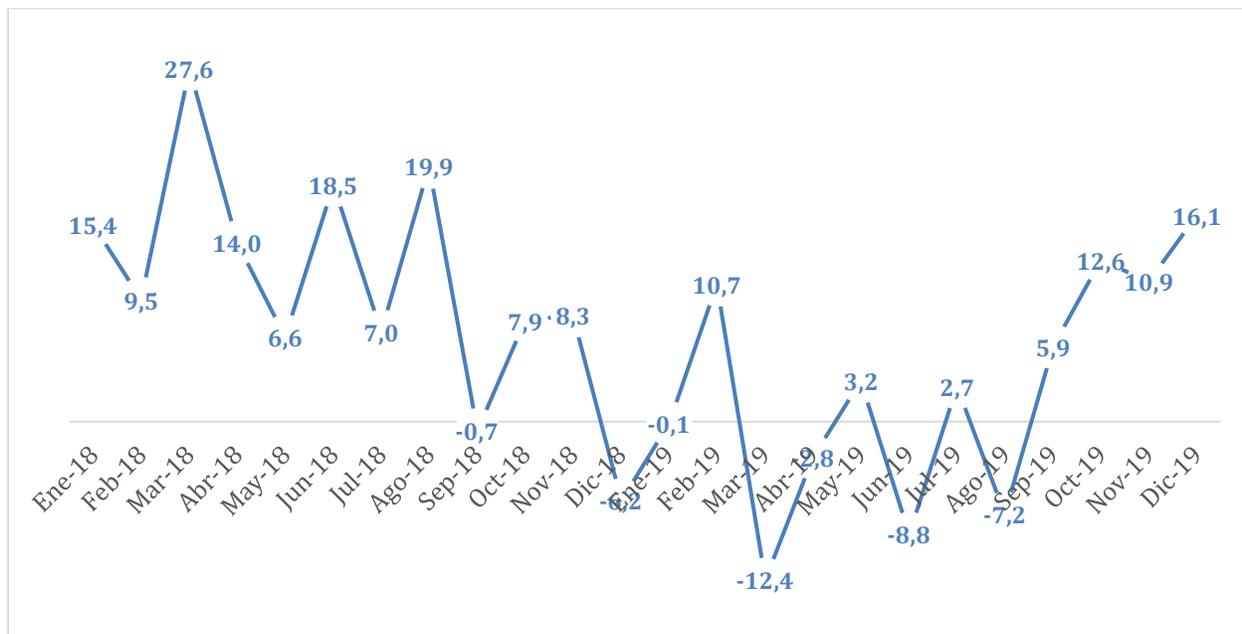
³ IDEAM: (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia): Es una institución pública de apoyo técnico y científico al Sistema Nacional Ambiental

⁴ DANE: Departamento Nacional de Estadística

alrededor de 3464 laboratorios de las industrias de alimentos y bebidas, así como las de sustancias y productos químicos.

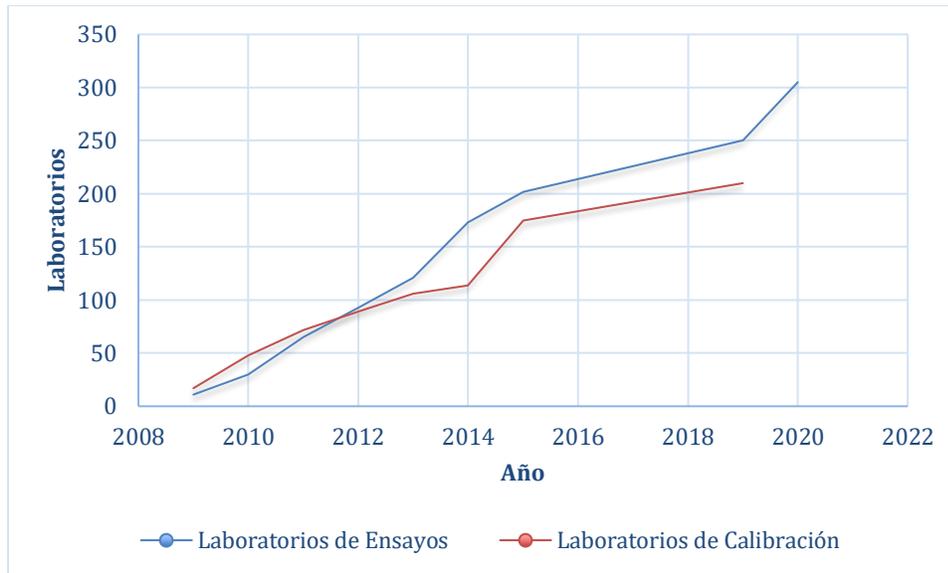
El DANE agrupa a los laboratorios de ensayo y calibración en el sector de servicios, subsector de actividades profesionales, científicas y técnicas. De acuerdo con DANE (2019) el total de ingresos de este sector en el año 2018 fue de \$ 11.617.441.101 de pesos colombianos, con un aumento en la producción bruta de 8.6% presentado en 2018 respecto a 2017, en la siguiente grafica se muestra la variación mensual del sector:

Figura 1. Variación mensual de ingresos nominales (%) - Actividades profesionales científicas y técnicas (2018 - 2019)



Fuente: Creación propia a partir de DANE (2019).

Por otro lado, Gallego y Gutiérrez (2016) en el informe del análisis cualitativo del desarrollo nacional de Colombia, elaborado para el banco Interamericano de desarrollo, presenta el crecimiento histórico de laboratorios que se han acreditado con la norma ISO 17025 entre 2009 y 2015 con ONAC (p.36):

Figura 2. Histórico de laboratorios acreditados por ONAC

Fuente: Creación propia a partir de Gallego y Gutiérrez (2016).

A partir de lo anterior es posible identificar que el sector de laboratorios de ensayo y calibración creció alrededor de un 20% entre 2019 y 2020 y en promedio durante los últimos 11 años ha crecido en un 47%.

Por otro lado, en España el observatorio sectorial DBK (2019) reporta que el sector de laboratorios de ensayo y calibración crece a un ritmo del 2 %:

El volumen de negocio de los laboratorios industriales registró un comportamiento positivo en 2018, si bien mostró una moderada tendencia de desaceleración, en paralelo a la evolución de la actividad económica. En este escenario, la facturación sectorial alcanzó 510 millones de euros al cierre de 2018, un 2% más que la cifra alcanzada el año anterior, manteniendo un crecimiento similar a lo largo de 2019. (DBK, 2019, p1)

- Ventajas competitivas del producto y/o servicio.

Las características que diferencian los servicios de consultoría respecto a la oferta de la competencia son:

- Conocimiento de las necesidades de los laboratorios en aspectos estadísticos.
- Formación profesional en estadística
- Experiencia en la implementación de la norma ISO 17025
- Experiencia en consultorías en los laboratorios de ensayo y calibración.
- Experiencia en realización de aplicativos para análisis de datos para laboratorios en el software estadístico R.
- Conocimiento profundo de las herramientas y metodologías estadísticas y de la normatividad que se recomienda para los sistemas de calidad.
- Experiencia y formación como auditor interno en ISO 17025

- Resumen de las inversiones requeridas

Para iniciar el proyecto es necesario invertir en:

Contratación de personal:

- Para el primer año de operación se requiere la contratación de gerente con experiencia en venta de servicios, gerente de innovación, dirección de calidad.
- Para el segundo año de operación se requiere la contratación de 1 profesional con formación en ingeniería o química y experiencia en laboratorios de ensayo y calibración.

Inversión en la comercialización y ejecución de los servicios:

- Creación de logo
- Alquiler salón de conferencias
- Computadores (4)
- Creación del sitio web

- Inscripción en congresos y ferias de calidad
- Visita a clientes (Recursos para Viajes, almuerzos, tarjetas, combustible)

Inversión en recursos administrativos:

- Arriendo y mantenimiento de la sede
 - Certificación de calidad en ISO 9001
 - Para el segundo año de operación se realizará una donación a una fundación denominada red de árboles que apoyará la estrategia de sostenibilidad ambiental, y se asignará un presupuesto para innovación
- Proyecciones de ventas y rentabilidad

El DANE (2019) en su encuesta mensual de servicios para el subsector de desarrollo de sistemas informáticos y procesamiento de datos operacionales, determinó que este sector creció en promedio cada trimestre el 11% entre los años 2008 y 2019. Este resultado se utiliza como base de límite superior en la expectativa de crecimiento de la idea de negocio, sin embargo, entendiendo que la empresa es nueva en el mercado, para los dos primeros años se toma como límite inferior una proyección de crecimiento mensual del 3,8 % a partir del índice de precios al consumidor (IPC) DANE (2019). En el capítulo 8 aspectos financieros, se realiza una proyección mensual de ventas. De acuerdo con lo anterior se estima un rendimiento neto sobre el patrimonio (ROE) de 55%

- Conclusiones financieras y evaluación de viabilidad

Para realizar el análisis de viabilidad de la inversión se tomó como base el resultado del cálculo del valor presente neto (VPN) que se describe en el capítulo 8 análisis financiero, se puede concluir que la idea de negocio de la creación de una empresa de consultoría estadística en el área de calidad para organizaciones que implemente ISO 17025, genera rentabilidad al accionista, ya que el VPN es un valor positivo indicando que es adecuado hacer la inversión, los beneficios netos generados por el proyecto de empresa en dos

años de vida útil son mucho más altos que el valor invertido. Por otro lado, la tasa interna de retorno de 116% valor significativo comparado con la tasa de rentabilidad que podría recibir el inversionista en caso por ejemplo invertir en el mercado accionario colombiano que para 2019 fue de 14.2% e.a. Corficolombiana (2019).

- Equipo de trabajo

Director de servicios, cargo desempeñado por un profesional en estadística y realizará las actividades de consultor senior.

- Consulto junior, cargo desempeñado por un profesional en ingeniería o química y experiencia en laboratorios de ensayo y calibración.
- Gerente de innovación,
- Gerente con perfil comercial,
- Dirección de calidad

3. Análisis del sector

- Caracterización del sector

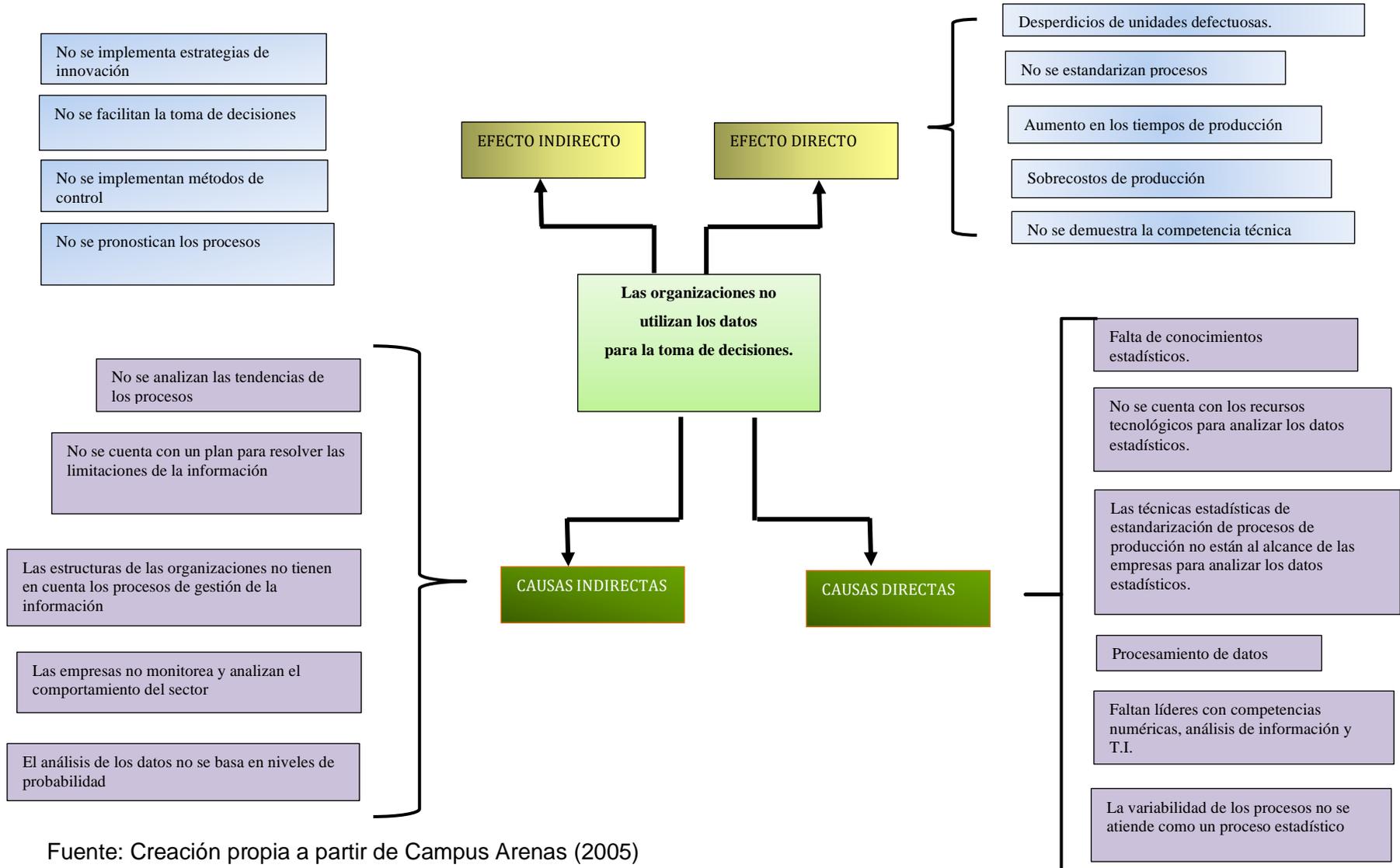
Problema central

Las organizaciones no utilizan los datos para la toma de decisiones. Jiménez (2017) plantea “En los últimos veinte o treinta años hemos vivido una auténtica explosión cámbica de la información. Cada día se generan 2,5 quintillones de datos. El año que viene el mundo pesará 17 zettabits” (p.3). En las organizaciones que utilizan adecuadamente la información, la estadística se convierte en la mejor herramienta para mejorar sus procesos, la calidad y la productividad. Desde sus inicios, en la década de 1930, el control de la calidad demandó de los métodos estadísticos. Villanueva (2012) indica “Hoy calidad, productividad y excelencia son términos que se asocian al uso de la metodología estadística” (p.11). Por otro lado, la necesidad de implementar modelos estadísticos no solo está en las industrias de producción, la tendencia al uso de estas herramientas por la incursión de las tecnologías de la información ha hecho que la estadística tenga una proyección más fuerte en el siglo 21, Cristóbal (2006) menciona su uso en las Ciencias de la vida, en la empresa, las ciencias sociales, en las ciencias físicas y la ingeniería.

En las universidades se promocionan las ideas de la calidad motivando a las personas para que se involucren en la operación de ese proceso, en algunos casos, las personas tienden a minimizar la importancia de la estadística. Las personas que afrontan estos retos sin contar con conocimientos y métodos para diagnosticar e intervenir los datos, pueden afrontar una gran frustración. Por su parte Summers (2006) indica que dentro de los costos de la calidad más comunes se incluyen los relacionados con el desperdicio, la re-fabricación y el cumplimiento de garantías.

De acuerdo con lo anterior, en la figura 1 se analiza la relación causa y efecto a partir del problema central “Las organizaciones no utilizan los datos para la toma de decisiones”

Figura 3. Árbol de problemas



Fuente: Creación propia a partir de Campus Arenas (2005)

Tabla 1. Efectos directos del problema

Efectos Directos	Relaciones existentes
- Desperdicios por unidades defectuosas.	<p>A. V. Feigenbaum, citado por Deming (1986) indica que se estimó entre el 15 % y el 40 % de los costes de fabricación de casi todos los productos estadounidenses que se vendían en su época se debían al desperdicio de esfuerzo humano, de tiempo-máquina y del uso no productivo de las cargas incluidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perdida de utilidad - Perdida de imagen con sus clientes - Fortalecimiento de la competencia - Aumento de trabajos no conformes
Estandarizar los procesos	<p>Aldana de Vega (2011) identificó los factores que afectan el desempeño de los procesos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falta de conocimiento real de la organización. - No llevar de manera estructurada las secuencias de las actividades. - No cumplir con los objetivos. - No cumplir con los requisitos de los grupos de interés. - Aumento en los tiempos por el mal uso en los tiempos. - No identificar los procesos que inciden en los factores claves de éxito.
- Aumento en los tiempos de producción.	<p>Chase, Jacobs , & Aquilano (2009) describe un desequilibrio en el ritmo de producción del sistema por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuellos de botella. - Aumento del estrés laboral. - Perdida de utilidad. -Fortalecimiento de la competencia. - No se mide de manera eficiente la producción el inventario, y los gastos operativos.
- Sobrecostos de producción.	<ul style="list-style-type: none"> - Perdida de utilidad. -Fortalecimiento de la competencia. - Perdida en el control de inventarios.

- Demostrar con evidencia objetiva la competencia técnica	- Por medio de la acreditación del laboratorio con sistemas de gestión de la calidad.
---	---

Fuente: Creación propia a partir de Feigenbaum, citado por Deming (1986), Aldana de Vega (2011) y Chase, Jacobs , & Aquilano (2009)

Tabla 2. Efectos Indirectos a largo plazo

Efectos Indirectos A largo plazo	Relaciones existentes
- Generar estrategias de innovación.	De acuerdo con INNOVA CHILE, citado por González Candía, García Coliñanco, Lucero Caro, & Romero Hernández (2014) entre los beneficios de incorporar procesos de innovación en las organizaciones se tiene: <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de oportunidades de negocio y de productos innovadores. - Definición de la estrategia para innovar, con la creación de alianzas estratégicas. - Mejoramiento del portafolio de productos y servicios. - Aumento del valor económico de las empresas, por el incremento de ventas, acceso a nuevos mercados y aumento de la oferta de productos. - Aumento de la productividad como resultado de innovación.
- Facilitar el uso de la información para la toma de decisiones.	En el libro Sistema de información gerencial en el capítulo 12 Laudon & Laudon (2012) se describe como Starbucks utiliza un software sofisticado para analizar tienda por tienda y artículo por artículo como responden los usuarios a la demanda de precios, los compradores de ciertos lugares están dispuestos a pagar más. A partir de este ejemplo se puede

	<p>visualizar como con la información se puede mejorar la toma de decisiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de capital por malas inversiones. - Decisiones financieras que ponen en peligro la continuidad del negocio.
- Dar importancia a medir los resultados	Chase, Jacobs , & Aquilano (2009) estima que el costo de calidad entre el 15 % y el 20 % por cada dólar de venta.
- Implementar métodos de control estadístico	<ul style="list-style-type: none"> - Se presentan cuellos de botella - No se mide de manera eficiente la producción el inventario, y los gastos operativos.
- El uso de la información para proyectar los procesos	<p>Chase, Jacobs , & Aquilano (2009) menciona como la herramienta estadística de pronósticos es utilizada con frecuencia por los consultores para investigar las llamadas de entradas de servicios.</p> <p>Con lo cual se puede presentar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estaqueidad del sistema. - Pérdida en ventas. - Pérdida de utilidad.

Fuente: Creación propia a partir de González Candía, García Coliñanco, Lucero Caro, & Romero Hernández (2014), Laudon & Laudon (2012), Chase, Jacobs , & Aquilano (2009)

Tabla 3. Causas del problema

Causas Directas	Relaciones existentes
- Falta de conocimientos estadísticos.	En los países subdesarrollados el número de profesionales que se dedican a la estadística es ínfimo, considerando las grandes necesidades que respecto al uso de la estadística se tienen ya en este momento. (Ojeda, 2013)
- No se cuenta con los recursos tecnológicos para analizar los datos	Los softwares estadísticos son muy costosos y para implementarlos se requiere formación especializada, los más utilizados son SAS y SPSS, para el año 2018 la licencia de SAS el paquete más básico tenía un valor de \$8700 US Quora(2018) y una licencia de SPSS cuesta para 2007 \$1599US Salas (2018)

<p>- Las técnicas estadísticas de estandarización de procesos de producción no están al alcance de las empresas</p>	<p>No se cuenta con la experiencia en la implementación de estadísticas aplicadas a temas de calidad, de acuerdo con Ojeda (2013) “dedicarse a la estadística exige comprenderla como una ciencia, cuyos desarrollos se hallan en matemáticas abstractas y aplicación de métodos científicos y tecnológicos”.</p>
<p>- Procesamiento de datos deficiente</p>	<p>Cada vez es más necesario en las organizaciones canalizar y hacer usos adecuado de la información, las estrategias que las organizaciones desean implementar para incrementar la productividad de los empleados dependen en gran medida de los sistemas de calidad y del manejo de la información, en un mundo cada vez más globalizado los sistemas de información son clave para que las organizaciones logren sus objetivos y el uso de los datos es cada vez más relevante para alcanzar el éxito, de acuerdo con Laudon & Laudon (2012) en Estados Unidos las empresas estadounidenses invirtieron cerca de \$ 562 miles de millones en hardware y software y equipo de telecomunicaciones para los sistemas de información.</p>
<p>- Faltan líderes en las empresas que cuenten con competencias numéricas, análisis de información y tecnologías informáticas</p>	<p>La cadena de bloques sigue siendo una enorme desconocida ya que un 40% de los ejecutivos reconoce saber poco o nada sobre Blockchain, aunque el 55% es consciente que si no adopta este tipo de sistemas su empresa podría perder competitividad en el medio plazo. RRHH (2018)</p>
<p>- La variabilidad de los procesos no se atiende como un proceso estadístico</p>	<p>Se atiende a partir de correcciones inmediatas y no con análisis de causas. Según encuesta aplicada en sectores metalmecánicos, de muebles, calzado, textil y de confección en México la eficiencia detectada en fue de 50% indicando que se desperdicia en promedio la mitad del tiempo. (Erolres, et al. 1998 citado por Gutiérrez Pulido & De la vara Salazar, 2009)</p>

Fuente: Creación propia a partir de Ojeda (2013), Quora(2018), Salas (2018), Laudon & Laudon (2012), RRHH (2018), Erolres, et al. (1998) citado por Gutiérrez Pulido & De la vara Salazar, (2009)

Tabla 4. Causas Indirectas no observables

Causas Indirectas No observables	Relaciones existentes
El análisis de las tendencias de los procesos para la mejora en la productividad	Los datos no se vinculan a las características de la operación y de la demanda de servicios (Chase, Jacobs , & Aquilano, 2009).
Se necesita aumentar en las organizaciones el uso de herramientas para resolver las limitaciones de la información	<p>La planeación estratégica no incluye el análisis y seguimiento de la información.</p> <p>El sistema de información gerencial para el soporte de decisiones mencionado en Laudon & Laudon (2012) describe como esta herramienta proveen a los gerentes reportes sobre el desempeño actual de la organización que es utilizada para supervisar y controlar la empresa, además de predecir su desempeño a futuro, se esquematiza de acuerdo con el siguiente gráfico:</p> <p>Figura 4. Sistemas de información gerencial</p>

	Fuente: Laudon Kenneth - Sistemas de información gerencial (2012)
- Las estructuras de las organizaciones no tienen en cuenta los procesos de gestión de la información	- No se cuentan con estrategia tecnológica que genere acciones de innovación tecnológica. De acuerdo con Laudon & Laudon (2012) para las empresas integrar los procesos con la tecnología de los sistemas de la información se requiere mucho más que un reordenamiento técnico de máquinas o de trabajadores, es posible que cambiar estos elementos requiera mucho tiempo y se necesiten más recursos para dar soporte a la capacitación y al aprendizaje.
- Es necesario fortalecer en las empresas el monitoreo y analizan el comportamiento del sector	Por medio de comparaciones de las diferentes prácticas de calidad por países desarrollados.
- El análisis de los datos no se basan en niveles de probabilidad	- Estructurar herramientas estadísticas para llegar a un nivel de detalle del problema.

Fuente: Creación propia a partir de Chase, Jacobs , & Aquilano (2009), Laudon & Laudon (2012).

Análisis sectorial a partir de las Cinco Fuerzas de Porter.

Amenaza de nuevos entrantes

La mayoría de las empresas consultoras en el país en las áreas de calidad, se especializan en asesorar procesos de certificación y acreditación de un sistema de gestión de la calidad, pero son pocas las empresas especializada en estadística enfocada a procesos de calidad, actualmente hay 3 empresas que brindan el servicio de consultoría en estadística las cuales no están ubicadas en Colombia y ofrecen sus servicios de manera remota.

Tabla 5. Competencia

Empresa	Ubicación
TCM	España
Metroquímica	Argentina
Fraso Alliace	México D.F.

Fuente: Creación propia

Los laboratorios al no encontrar empresas que ofrezcan estos servicios de consultoría estadística buscan formación del personal por medio del INM⁵, sin embargo, este instituto no logra cubrir la demanda, por esta razón el personal interno de los laboratorios busca de manera autodidacta mejorar sus competencias en estadística. Aunque el mercado resulta ser atractivo para el ingreso de nuevos competidores, para ofrecer el servicio de consultoría, es esencial contar con profesionales en estadística o ingenieros con experiencia estadística, además se requieren conocimientos en certificación de empresas en ISO 9001 y acreditación de laboratorios con ISO 17025, sin embargo, contar personal que tengan este perfil es difícil, lo más cercano es encontrar asesores con formación en ingeniería con experiencia en sistemas de gestión de la calidad, y expertos técnicos especializados en los ensayos y en calibración de equipos. También se presentan barreras asociadas con el capital para operar al no recibir ingresos, el alto costo del software estadístico, y el uso adecuado de las herramientas tecnológicas.

Un aspecto relevante es identificar en el país a qué tipo de empresas manufactureras es posible ofrecer el servicio de consultorías estadística, de acuerdo con el DANE (2017) se reporta en Colombia los grupos industriales que más tienen participación están fabricación de productos de la refinación del petróleo 18,4%; fabricación de otros productos químicos 7,2% y elaboración de bebidas 5,6%. Sin embargo, para poder ingresar a estos grupos industriales existen algunas barreras, en el informe publicado por Caicedo, Guarín, Perdomo, Salazar y Torres (2012) del departamento de estadística de la universidad Nacional de Colombia se menciona "Aunque el aumento y competencia

⁵ INM: Instituto Nacional de Metrología - Colombia

en procesos industriales hacen más indispensable el acompañamiento estadístico, hay una creciente percepción de que los estadísticos no cuentan con habilidades necesarias para ser eficaces en la industria.”(p. 21), algunas de estas habilidades son:

La estadística aporta al estudiante valores, actitudes y comportamientos que no son compatibles con las necesidades industriales.

El estadístico posee un enfoque hacia el interior de su propia profesión.

El estadístico es educado por lo general para dar uso de las estadísticas en un enfoque sistemático para resolver problemas y hacer mejoras.

(Caicedo, Guarín, Perdomo, Salazar y Torres, 2012, p. 22)

Fuerza Proveedores

Se requiere contar con un software especializado en estadística, esto puede llegar a ser una limitante dado los altos costos de esta herramienta, sin embargo, a los clientes se le ofrecerá como parte de las consultorías, asesorías o capacitaciones desarrollar las actividades por medio de un software estadístico de libre adquisición que no requiere licencias llamado R⁶ commander o R studio. A futuro cuando la empresa tenga más prestigio y reconocimiento se espera poder invitar a una empresa que venda software estadístico de tal manera que se pueda ampliar el portafolio de servicios.

Además, se requiere equipos de cómputo con procesadores de alta velocidad para el análisis de datos, estos equipos se pueden conseguir a bajo costo y su oferta es bastante amplia en el mercado.

La empresa requiere contar con aliados estratégicos que apoye la promoción de los servicios, para esto se contactará asesores en áreas de calidad diferentes a la estadística que tengan ya un reconocimiento en el sector que ayuden a promocionar los servicios,

⁶ Software R proporciona un sistema potente y completo para analizar datos

este proveedor es fácil de sustituir dado que en el mercado existen muchos expertos asesores en certificación de empresas.

Otro proveedor importante será el banco el cual prestará el dinero para realizar la masificación de la empresa en medios publicitarios, dado que la suma de dinero necesaria para iniciar la comercialización no es tan alta, la oferta de bancos en el país es suficiente y se pueden seleccionar el que tenga los intereses más bajos del mercado.

Fuerza Servicios Sustitutos

Actualmente los laboratorios acreditados no utilizan herramientas estadísticas con gran detalle ya que los organismos que evalúan la conformidad como ONAC o IDEAM no son exigentes con este tipo de requisitos, las auditorias de la conformidad son realizadas por profesionales que no tienen este tipo de formación y las auditorias se centran en evidenciar la competencia del personal en los requisitos relacionados con las actividades misionales del laboratorio. Es en este sentido que un sustituto de las asesorías relacionadas con formación en estadística se encuentra en el mismo personal técnico del laboratorio que, aunque no sean estadísticos de base, la formación recibida en sus carreras profesionales se considera suficiente para atender la necesidad.

En algunos países no se cuenta con programas en formación para profesionales de la estadística, las empresas gestionan sus sistemas de calidad con personal que tiene formación en otras disciplinas diferentes a la estadística, y no se le da un valor significativo al análisis de datos (Ojeda, 2013, p.31).

El Departamento Nacional de Planeación (2010) planteó la necesidad de que los analistas adquieran formación en estadística fundamental para laboratorios. Actualmente los laboratorios adquieren su formación en el INM, sin embargo, esta entidad ofrece cursos de tres días y su capacidad no da cubrimiento a la necesidad del país, esto ha obligado

a los laboratorios a buscar asesorías en empresa extranjeras, específicamente en México con el CENAM⁷.

Por otro lado, un cliente podría dejar de contratar un servicio de consultoría en el momento que una herramienta tecnológica como un software estadístico realizará el análisis de datos, esta es una alternativa muy viable para empresas con altos recursos económicos, como se mencionó en la tabla 3, estos paquetes informáticos son costosos, pero para laboratorios medianos y pequeños no es viable hacer una inversión tan alta para una actividad que no se realiza de manera rutinaria que no genera utilidad inmediata, con seguridad preferirá invertir ese dinero en un activo relacionado con las actividades del laboratorio.

Fuerza de Negociación de los Clientes

De acuerdo con DANE (2011) en Colombia existen 3776 laboratorios que pertenecen a empresas manufactureras o son laboratorios privados, de acuerdo con DANE (2011) y las bases de datos de ONAC (2020) e IDEAM (2020) el 82,4% de los laboratorios pertenecen a empresas manufactureras y el 17,6% laboratorios privados que se dedican exclusivamente a realizar actividades de ensayo o calibración. El servicio de asesorías estadísticas se encuentra en aumento, esto debido al aumento en los laboratorios de calibración, Gallego y Gutiérrez (2016) indican que el sector de laboratorios de ensayo y calibración creció alrededor de un 20% entre 2019 y 2020 y en promedio durante los últimos 11 años ha crecido en un 47%. En la encuesta anual Manufacturera realizada por el DANE (2019) se reporta que en Colombia hay 7911 establecimientos industriales que se dedican a la transformación de diferentes materias primas en productos y bienes terminados y listos para que ser consumidos o bien para ser distribuidos, los cuales son consumidores de los servicios de los laboratorios de ensayo y calibración y de igual manera demandan servicios de asesoría estadística.

⁷ CENAM: Centro Nacional de Metrología ubicado Querétaro - México

Tabla 6. Grupos industriales que concentran la mayor parte de producción bruta.

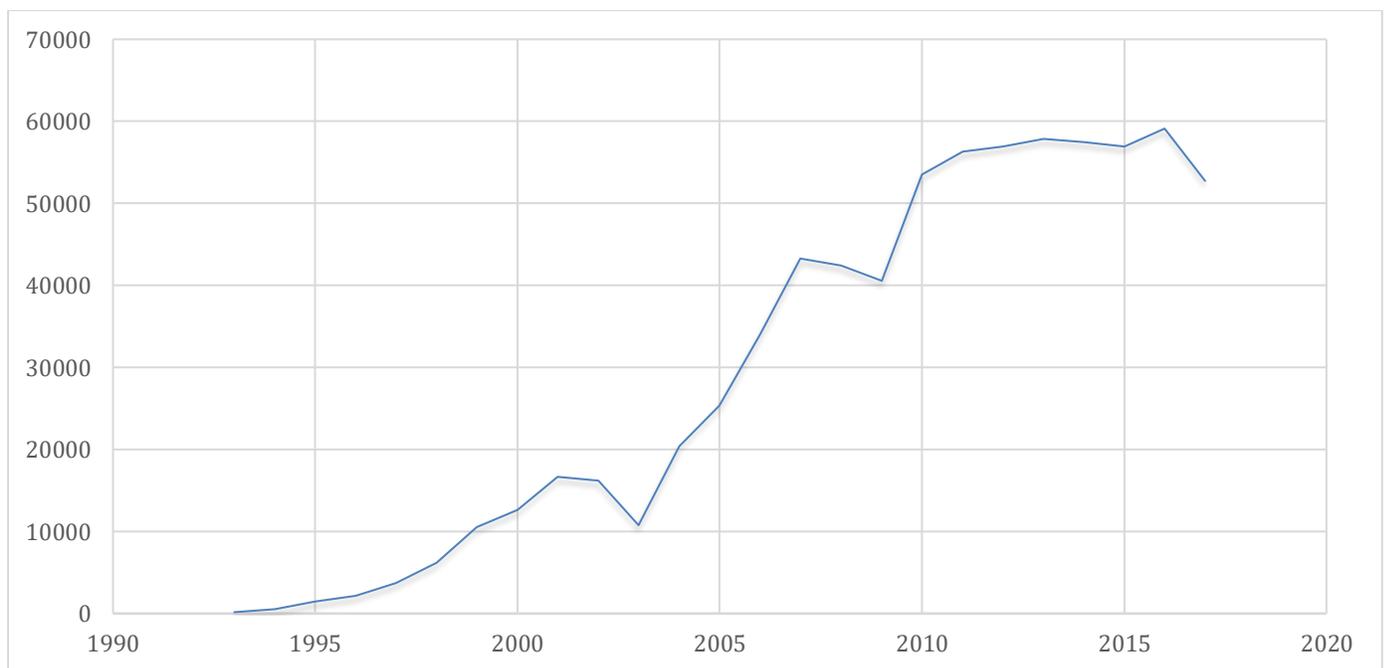
Grupos industriales	Participación %
Productos de la refinación del petróleo	20,7
Otros productos químicos	6,9
Elaboración de bebidas	5.6
Elaboración de otros productos alimenticios	5.5
Procesamiento y conservación de carne, pescado, crustáceos y moluscos	4.5
Productos de plástico	4.1
Productos minerales no metálicos n.c.p.	3.8
Sustancias químicas básicas, abonos y plásticos y caucho sintético	3.7
Papel, cartón y productos de papel y cartón	3.7
Elaboración de alimentos preparados para animales	3.2
Elaboración de productos lácteos	3.2
Industrias básicas de hierro y de acero	3.0
Confección de prendas de vestir, excepto prendas de piel.	2.9
Productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y botánicos.	2.7
Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados.	2.4
Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	2.1
Elaboración de productos de café	2.1

Fuente: DANE (2019)

De acuerdo con esta información los sectores que mayor proyección tienen como clientes de laboratorios o que les podría interesar crear su propio laboratorio para reducir costos con proveedores son productos de la refinación del petróleo, productos químicos, elaboración de bebidas y elaboración de otros productos alimenticios que tiene mayor participación en el mercado.

Por otro lado, la creciente demanda de empresas que están implementado sistemas de gestión basados en las normas ISO 9000, entre estas la norma ISO 9001 es la de mayor presencia en todo el mundo, esta norma se encuentra en la versión 2015 y se han tenido 5 versiones desde 1987, en la siguiente grafica se puede observar el crecimiento desde el inicio de la norma en el continente americano:

Figura 5. Total, Empresas Certificadas ISO 9001 en América



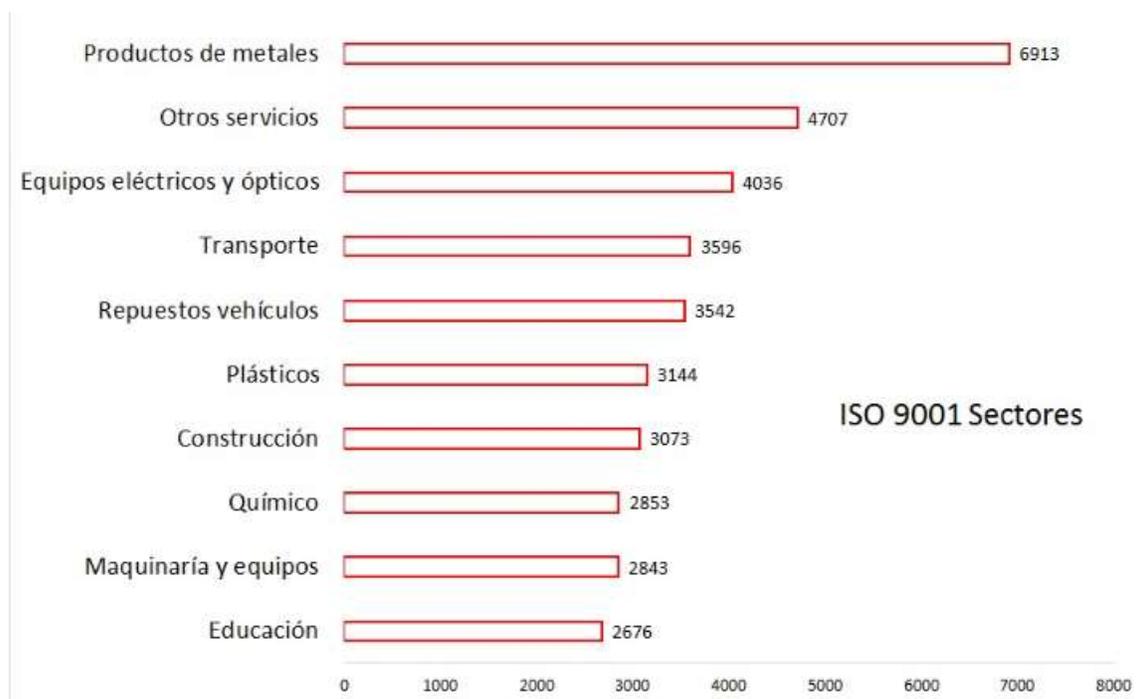
Fuente: Creación propia a partir de ISO (2018)

Esto nos da un claro indicador que, así como crece la demanda por este tipo de certificaciones, crece la necesidad de las empresas por tener competencias en herramientas estadísticas. En un informe de la empresa CIMEX S.A se indica como se superaron las no conformidades con el uso de herramientas estadísticas.

Con la aplicación de las técnicas y herramientas propuestas se pudieron evaluar y analizar los resultados de los indicadores de los procesos del Sistema de Gestión de la Calidad de la División de Compras, Almacenaje y Distribución de la Corporación Cimex S.A. Se demuestra como los procesos no han mejorado su desempeño.(Villar Ledo & Ledo Ferrer, 2016, p.148)

En el informe de suministrado por ISO a diciembre de 2017 para el continente americano, también se registra cuáles son los sectores que más se han certificado en ISO 9001 (consultoría, 2018), los cuales serían las empresas que podrían contratar nuestros servicios estadísticos:

Figura 6. Diez primeros sectores con certificaciones ISO 9001 en América



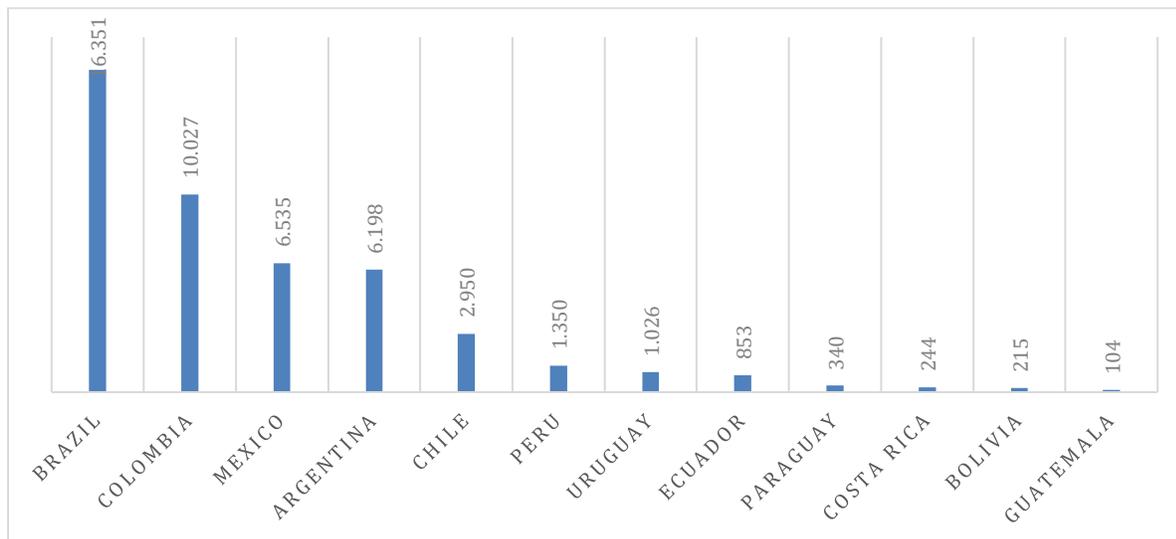
Fuente: Survey 2017 de ISO.

De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que la demanda está en aumento, sin embargo, los consumidores tienen poca capacidad de negociación ya que se les dificulta cambiarse a sustitutos con menores precios debido a la poca oferta de empresas que presten el servicio de consultoría estadística, esto nos indica que si la competencia ofrece servicios especiales con aspectos diferenciadores podrían ganar la lealtad de los clientes.

Fuerza de Rivalidad Competitiva

Una posible amenaza es la incursión de empresas consultoras de origen extranjero, las cuales tienen el músculo financiero y el conocimiento necesario para poder competir con esta idea de negocio, las empresas consultoras podrían venir de países donde se tenga más desarrollado los esquemas de certificación y acreditación en ISO 9001 e ISO 17025. En la encuesta realizada por ISO de 2018 para el continente americano se registra cuáles son los países que más se han certificado en ISO 9001 en América Latina:

Figura 7. Porcentaje (%) de mayor crecimiento en certificaciones ISO 9001 en América Latina



Fuente Creación propia a partir de ISO (2018)

Como se puede observar, las empresas de los países vecinos tienen una gran participación en certificaciones de calidad, lo cual indica que es muy alta la probabilidad de que existan empresas que desarrollen consultorías y asesorías en métodos estadísticos que pueden ser rivales para esta idea de negocio, como se evidencia en la competencia que ya tiene participación en Colombia, que se origina de México y Argentina. Por tal razón es necesario generar estrategias que puedan ayudar a que las ideas innovadoras garanticen la sostenibilidad del negocio.

Respecto a las empresas manufactureras que han implementado sistemas de gestión basadas en ISO 9001, sucede algo similar, ya que en Colombia las pocas empresas consultoras en estadística están relacionadas con servicios de investigación de mercados, de acuerdo con Giraldo & Neira Bustamante (2009) las entidades que presentan servicios de consultoría en la ciudad de Bogotá son:

- Universidades (Sin ánimo de lucro); en el informe se indica que solo 4 universidades presentan este servicio: universidad del externado, la universidad de San Buenaventura, la universidad central y la universidad de la sabana la cantidad, lo servicios de consultoría en gestión de calidad son del 19%
- Instituciones públicas (Sin ánimo de lucro); que en su mayoría brindan servicios de asesoría para la consecución de recursos financieros, en el informe se indica que las instituciones públicas consultadas (Bancoldex, Proexport, Fonade, Bogotá emprende) no prestan este servicio.
- Instituciones privadas; suelen especializarse en ciertos servicios, esto se puede ver representado en las empresas que se enfocan en áreas como derecho comercial o laboral, las instituciones privadas que ofrecen servicios de consultoría en gestión de la calidad son Fundación Corona, la cámara de comercio de Bogotá y Fundes, la cantidad de servicios de consultoría en gestión de calidad es del 14%, sin embargo su mercado está enfocado a la implantación y mantenimiento de sistemas de gestión de la calidad.

Tabla 7. Oportunidades y amenazas PORTER

FACTOR	OPORTUNIDAD	AMENAZA
Nuevos entrantes	Posibilidad de entrar fácilmente al mercado, ya que actualmente hay pocas empresas especializadas en estadística, que se enfoque en procesos de calidad para laboratorios de ensayo y calibración.	Posibilidad de atención a requerimientos estadísticos con personal propio de los laboratorios. Carencia de habilidades necesarias de los profesionales en estadística para atender las necesidades de la industria.
Proveedores	Reducción de costos ofreciendo servicio de consultoría con software	Dificultad de hallar personal especializado, disminuyendo la capacidad de atender

	<p>especializado en estadística de versión libre.</p> <p>Generar alianzas con otros asesores en calidad para ofrecer paquetes de consultorías y de esta manera dar a conocer el producto.</p>	<p>muchos clientes y afectando el crecimiento de la empresa.</p>
Sustitutos	<p>La diferenciación en los servicios de consultorías puede ayudar a atraer nuevos clientes y fidelizar los existentes, estrategias relacionadas con el acompañamiento y el uso de aplicaciones por medio de software sin licencia comercial para reducir los costos en el análisis de datos impulsará el ingreso al mercado.</p>	<p>Poca demanda del servicio consultoría debido a las formaciones que se ofrecen en el Instituto Nacional de Metrología y organismos extranjeros.</p>
Clientes	<p>El aumento en la cantidad de empresas que usan un sistema de gestión de calidad es un indicador del aumento en la cantidad de potenciales clientes que requieran los servicios de asesorías y consultorías en estadística.</p>	<p>Si la competencia ofrece servicios especiales con aspectos diferenciadores podrían ganar la lealtad de los clientes.</p>
Competidores	<p>Existe un mercado que inicialmente no se contempló en la idea de negocio y es la internacionalización, al ser los competidores extranjeros indica que la demanda de servicios es más alta en los países donde está más desarrollado los temas de calidad y la implementación de los sistemas de gestión.</p>	<p>Competencia extranjera con músculo financiero que han desarrollado plataformas por internet y ofrecen consultorías de manera remota con costos bajos.</p>

Fuente: Creación propia

- Análisis de las fuerzas que impactan el negocio

Análisis Pestel

Factor Tecnológico

Uno de los problemas que tienen los laboratorios al momento de realizar cualquier análisis estadístico además de la falta de conocimiento en aspectos estadísticos, son las herramientas que se usan. Los modelos estadísticos que se desarrollan en análisis de calidad, se ejecutan a partir de desarrollos matemáticos que tienen una cierta

complejidad debido a la cantidad de datos que se deben procesar; a partir de esto, los laboratorios realizan sus desarrollos estadísticos por medio de Excel, esta herramienta apoya en el tratamiento de los datos y la implementación de modelos estadísticos, y aunque es una herramienta muy poderosa para realizar algoritmos matemáticos y para manejar bases de datos, muchas veces no se aprovecha en toda su extensión.

Desafortunadamente, la mayoría de los docentes y estudiantes nos limitamos a utilizar sólo funciones básicas de ella, como tabular información y realizar cálculos mediante fórmulas, desconociendo que ofrece funcionalidades que van más allá de la tabulación, cálculo de fórmulas y graficación de datos, permitiendo crear y hacer uso de simulaciones que posibilitan a los estudiantes para realizar representaciones que permiten construir un puente entre las ideas intuitivas y los conceptos formales. (López, Lagunes y Herrera Sánchez, 2006, p. 2)

Por otro lado, el uso de Excel conlleva a que en su programación se generen errores sistemáticos afectando el resultado final y como tal las conclusiones. Salas (2008) indica que “Se ha mostrado la baja calidad de los procedimientos estadísticos de Excel” (p.224). De acuerdo con lo anterior, en el mercado se ofrecen soluciones para el tratamiento estadístico de los datos en software especializados que son ofrecidos por empresas desarrolladoras de Software como IBM que ofrece el software SPSS. Este tipo de herramientas son de gran ayuda a los laboratorios, sin embargo, el costo del paquete estadístico es muy alto para el uso que se le da, ya que estos se subutilizan en un laboratorio debido a que la principal actividad de los laboratorios no está enfocada en realizar análisis estadístico, como lo sería una empresa de investigación de mercados o una entidad financiera donde a diario se generan reportes estáticos y el volumen de datos es inmanejable para una hoja de cálculo de Excel, por tal razón se pagaría un precio muy alto por una herramienta que no se aprovecharía. Es importante mencionar que existen otras alternativas que pueden solucionar estas barreras tecnológicas, existe paquetes estadísticos gratuitos con diferentes aplicaciones y con un poco de conocimiento

estadístico son fáciles de implementar en organizaciones que no manejen gran volumen de datos y que se ajustaría de manera perfecta a las necesidades de los laboratorios.

Factor Social

El personal técnico de los laboratorios de ensayo y calibración necesitan adquirir competencias técnicas para el desarrollo de sus actividades, sin embargo, en Colombia no existen carreras con la formación específica que requieren los laboratorios, en este sentido los laboratorios seleccionan personal técnico con formación recibida en el SENA⁸ en carreras técnicas con énfasis en el sector industrial como Aseguramiento Metrológico, química industrial, mantenimiento electrónico, etc., y carreras profesionales que estén relacionadas con este mismo sector. Según lo establece CONPES⁹ en el documento 3957 (2019) los programas ofrecidos en el SENA y en las universidades aún están lejos de cubrir las necesidades de formación que requieren los laboratorios, por otro lado, la formación en estadística es ofrecida por el Instituto Nacional de Metrología que no logra cubrir la demanda de los laboratorios. Dentro de las formaciones y asesorías ofrecidas por este instituto están:

- Trazabilidad metrológica.
- Validación de métodos fisicoquímicos.
- Tablas de control en el laboratorio.
- Estadística fundamental para análisis de laboratorio.
- Estudios de impacto y aplicación del sistema de gerencia.
- Vocabulario internacional de metrología.
- Análisis de no conformidades en auditorías de ISO 17025.
- Cálculo de incertidumbre en mediciones fisicoquímicas.
- Estadística avanzada para análisis de laboratorio.
- Programas de comparación interlaboratorio.

⁸ SENA: Servicio Nacional de Aprendizaje

⁹ CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social - Republica de Colombia – Departamento Nacional de Planeación

- Validación de métodos microbiológicos.
- Cálculo de la incertidumbre microbiológica.

Además del Instituto Nacional de Metrología, es posible encontrar diferentes proveedores que ofrecen estas formaciones, sin embargo, para los temas estadísticos no existe proveedor con base en Colombia diferente a este instituto, lo cual dificulta a los laboratorios fortalecer el conocimiento técnico de su personal y se convierte en una barrera para poder implementar normas técnicas como la ISO/TR 10017 “Orientación sobre las técnicas estadísticas para la Norma ISO 9001:2000”, ISO 13528 “Métodos estadísticos para utilizar en programas de ensayos de aptitud mediante comparaciones interlaboratorio” entre otras. Ante esta necesidad, los laboratorios han tenido que recurrir a formaciones en otros países en institutos con ofertas similares a la de INM, por ejemplo, el CENAM ubicado en México, este instituto ofrece el curso de Análisis Estadístico de Sistemas de Medición basado en 4ta edición del manual de MSA (CENAM, 2020), ellos que han entendido la necesidad y la falta de oferta en Colombia y han ofrecido este curso en el país con los expertos Mexicanos.

Factor Ambiental

Además de los laboratorios de ensayo y calibración que se encuentran acreditados o en procesos de acreditación con el ONAC, existen laboratorios de ensayos que realizan muestreo, toma de muestra y/o análisis fisicoquímicos o microbiológicos de calidad ambiental sobre los diferentes recursos naturales de la nación (agua, aire, suelo, biota, residuos peligrosos) que son acreditados por el IDEAM, esta acreditación se realiza de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 17025. “El IDEAM realiza auditorias anuales para evidenciar pruebas de desempeño que validen su persistencia en la idoneidad y Competencia técnica” (IDEAM, Acreditación de laboratorios, s.f.), en este escenario la oferta de laboratorios que requieren demostrar competencia a partir de desarrollos estadísticos aumenta, en la página web del IDEAM (IDEAM, Acreditación de laboratorios, s.f.), se menciona 223 laboratorios acreditados, sin embargo, las auditorias que se realizan a estos laboratorios se le da mayor peso al componente técnico, los aspectos

técnicos a evaluar son: matriz agua (Residual, Superficial, Subterránea), matriz agua marina, matriz suelo, matriz lodo, biosólido, matriz sedimentos, matriz aire-inmisiones- olores ofensivos, matriz aire ruido, matriz aire- inmisiones o calidad del aire, matriz aire-emisión por fuentes fijas, matriz aceite de transformador toma muestra superficies sólidas, matriz aceite dieléctrico, matriz residuos peligrosos, matriz residuos peligrosos - pilas, matriz biota (acuática), matriz sedimentos marinos, matriz biota terrestre.

Factor Político y legal

En el decreto 1595 de 2015 se describen las diferentes leyes y decretos colombianos relacionados con el control de la calidad de los bienes y servicios:

Según el artículo 3 de la Ley 155 de 1959 le corresponde al Gobierno Nacional, intervenir en la fijación de normas sobre pesas y medidas, calidad empaque y clasificación de los productos, materias primas y artículos o mercancías con miras a defender el interés de los consumidores y de los productos de materias primas. (Decreto 1595 de 2015, p.1)

En Colombia se cuenta con una Política Nacional de la Calidad, tendiente al reconocimiento internacional de la calidad de los productos y servicios que se exportan, esta política busca el fortalecimiento de las actividades de normalización, acreditación, evaluación de la conformidad, expedición de reglamentos técnicos y metrología. Para esto se creó el Subsistema Nacional de Calidad (SICAL) para el aprovechamiento de los tratados de comercio vigentes, para permitir el ingreso de productos colombianos al mercado global, por medio del establecimiento de normas y reglamentos técnicos adaptados conforme a las tendencias nacionales. De acuerdo con el decreto 210 de 2003 es una función del ministerio de Comercio, Industria y Turismo dirigir el subsistema Nacional de Normalización. Por medio del decreto 1595 de 2015 se dictan las normas relativas al SICAL y a este pertenecen los siguientes organismos:

Organismo Nacional de Acreditación (ONAC): Es el organismo nacional de acreditación
Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC): Es el organismo nacional asesor y coordinador en el campo de normalización técnica.

Instituto Nacional de Metrología (INM): Es el organismo encargado de la coordinación nacional de la metrología científica e industrial y la ejecución de actividades que permiten la innovación y soporten el desarrollo económico, científico y tecnológico del país.

Específicamente en el decreto 1595 en el artículo 2.2.1.7.8.1 los denominados organismos evaluadores de la conformidad, (laboratorios de ensayo y calibración), deberán:

Estar acreditados por el organismo nacional de acreditación respecto a un documento normativo para realizar actividades de evaluación de la conformidad frente a un reglamento técnico, tales como certificación, inspección, realización de ensayo/prueba y calibración, o la provisión de ensayos de aptitud y otras actividades acreditable. (Decreto 1595 de 2015, p.29)

Esto presenta una ventaja para la idea de negocio, ya que es necesario que los laboratorios se acrediten con la norma ISO 17025, en esta norma se indica:

Numeral 7.2.1. El laboratorio debe usar métodos y procedimientos apropiados para todas las actividades de laboratorio y, cuando sea apropiado, para la evaluación de la incertidumbre de medición, así como también las técnicas estadísticas para el análisis de datos.

Numeral 7.7.1. Los datos resultantes se deben registrar de manera que las tendencias sean detectables y cuando sea posible, se deben aplicar técnicas estadísticas para la revisión de los resultados. (ISO, 2017, p.20-21)

En el numeral 2.2.1.7.8.3 del decreto 1595 se indica que es obligación de los organismos acreditados: “Cumplir con todos los requisitos establecidos por el organismo nacional de acreditación, relativos a su condición de acreditado.” (Decreto 1595 de 2015, p.29). Es de acuerdo con estos requisitos, que se presenta la oportunidad de negocio que se desea atender para prestar consultorías a los laboratorios, respecto a la implementación adecuada de las técnicas estadísticas relacionadas con el análisis de datos.

En la página web de ONAC (ONAC, Oportunidades de crecimiento para OEC, 2018), se identifican las siguientes necesidades por sectores de servicios de evaluación de la conformidad, en los que se hace necesario la implementación de sistemas de gestión y de fortalecimiento de capacidades técnicas relacionadas con aspectos estadísticos:

- Resolución 0689: Laboratorios de ensayo para los métodos de ensayo especificados en la Resolución No. 0689: Por la cual se adopta el reglamento técnico que establece los límites máximos de fósforo y la biodegradabilidad de los tensoactivos presentes en detergentes y jabones, y se dictan otras disposiciones del Ministerio de Salud y Protección Social - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Resolución 77506 DE 2016: Reglamento sobre el control metrológico aplicable a instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático, de la Superintendencia de Industria y Comercio.
- Resolución 77507 de 2016: Reglamento sobre el control metrológico aplicable a surtidores, dispensadores y/o medidores de combustibles líquidos, de la Superintendencia de Industria y Comercio.
- Impuesto al consumo de las bolsas plásticas Decreto 2198 de 2017 Resolución 1481 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible”: Oportunidad para laboratorios de ensayos que realicen las pruebas contenidas en el Decreto 2198 de 2017, con el fin de determinar la Biodegradabilidad (en condiciones ambientales y en rellenos sanitarios), el porcentaje de material reciclable y reutilización de bolsas plásticas.

Sin embargo, existen algunas barreras asociadas al sector político, por ejemplo, los costos fijos asociados al desarrollo de proyectos de investigación en metrología para los laboratorios de calibración son altos, mientras que el costo marginal de difundir el

conocimiento generado por dichos proyectos es relativamente bajo (CONPES, 2019), en este caso se presenta una falla del gobierno para ofrecer servicios de investigación ya que el sector privado no percibe beneficios en este tipo de inversiones.

Para los laboratorios de calibración que atienden las necesidades de los servicios de salud, el decreto 4725 de 2005 (MINSALUD, 2017) indica que para equipos biomédicos no es necesario calibrar con laboratorios acreditados por ONAC, ocasionando que estos laboratorio no inviertan en consultorías al no implementar la norma ISO 17025.

Por otro lado, como se mencionó anteriormente, la Política Nacional de la Calidad busca el reconocimiento internacional de la calidad de los productos y servicios que se exportan, sin embargo, en Estados Unidos la política de Trump se centra en "La estrategia "América First" (Hernández , 2017) asociada a un enfoque que de impulso a la economía norteamericana, dejando de lado los tratados comerciales bilaterales. Esto genera un riesgo para los laboratorios que prestan servicios de calibración y ensayos, así como las empresas que exportan productos a los Estados Unidos, generando que la demanda de los servicios de asesoría en temas estadísticos se reduzca.

Factor Económico

Las empresas del sector servicios en Colombia deben pagar impuestos de carácter nacional y regional, los principales impuestos que existen en Colombia son:

Tabla 8. Resumen de impuestos empresas colombianas

IMPUESTO	TARIFA
Renta y Ganancia Ocasional.	Impuesto de renta: 33% para 2019 Ganancia Ocasional: 10%
Impuesto al Valor Agregado (IVA).	Tres tarifas según el bien o servicio: 0%, 5% y 19%.
Impuesto a las Transacciones Financieras.	0,4% por operación.

Impuesto de Industria y Comercio.	Entre 0,2% y 1,4% de los ingresos de la compañía.
Impuesto Predial.	Entre 0,3% a 3,3%.

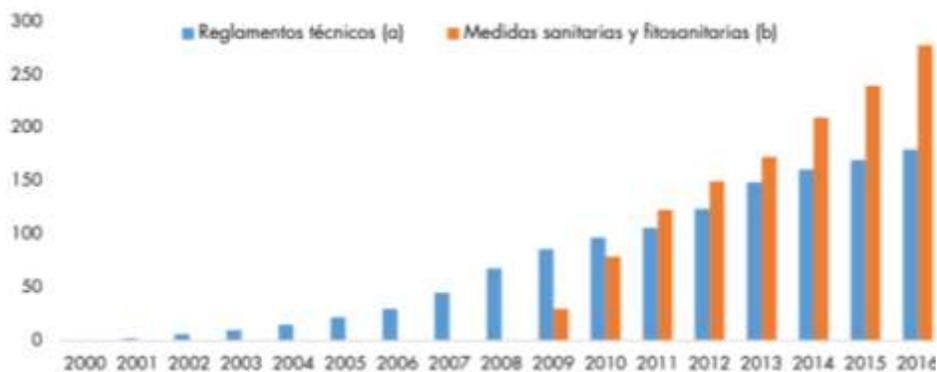
Fuente: PROCOLOMBIA (2019)

Debido a las políticas de estado relacionadas con los impuestos que deben pagar las empresas, las ganancias y rentabilidad se ven perjudicadas ocasionando el recorte presupuestal de servicios que afectan directamente la estabilidad de la idea de negocio, debido a lo anterior los laboratorios realizan contrataciones más económicas, o incluso no las solicitan.

Por otro lado, en enero de 2019 el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) aprobó la Política Nacional de Laboratorios. (DNP, 2020), con el objetivo de mejorar las capacidades de medición de los laboratorios existentes para el sector productivo y avanzar en el desarrollo del mercado de servicios de estas entidades y mejorar la protección al consumidor, la salud y al medio ambiente. “La implementación de estas estrategias tendrá un costo estimado de \$179.421 millones en un plazo de diez años y le permitirá al país impulsar la competitividad e internacionalización de productos y servicios.” (DNP, 2020, p. 68). En esta política se busca también fortalecer las capacidades técnicas de los laboratorios, el Gobierno nacional ofrecerá un programa de cofinanciación de acreditación de idoneidad y competencia técnica de acuerdo con la norma ISO/IEC 17025 a laboratorios de la industria, para que los productos nacionales cumplan con los requisitos de los mercados de destino. De manera similar, se establecerá un plan de mejoramiento y acreditación de capacidades técnicas de los laboratorios públicos del país. Sin embargo, para los laboratorios de ensayo y calibración los beneficios recibidos no compensan los recursos invertidos en desarrollar esas actividades (CONPES, 2019), esto indica que en Colombia el laboratorio con mayor capacidad y con mayor cantidad de recursos es el INM, y los laboratorios del sector privado no cuentan con apoyo del gobierno para desarrollar procesos de innovación y formación del personal.

Los laboratorios consideran que no existe la suficiente demanda como para ampliar su cobertura o desarrollar nuevos servicios, y los usuarios suponen que la oferta no es la adecuada o es insuficiente (CONPES, 2019) lo cual representa una falla o problemas de coordinación por mercados incompletos, convirtiendo este escenario en una amenaza por la poca cantidad de posibles clientes (laboratorios) que se pueda atender. Una posible solución a la falta de demanda se describe en el informe del Departamento Nacional de Planeación (2020), donde se menciona que existe una tendencia mundial relacionada con el aumento de normas obligatorias (i.e. reglamentos técnicos, y medidas sanitarias y fitosanitarias) desde el año 2000, como se representa en la figura 6. Esta tendencia está relacionada con la liberación de mercados y preocupación por la calidad y seguridad de los bienes y servicios que circulan en las economías, esta situación hace evidente la creciente necesidad de fortalecer el mercado de servicios de laboratorios que apoya la generación de información para verificar el cumplimiento de estos.

Figura 8. Número acumulado de actos administrativos de reglamentos



Fuente: DNP (2020)

- Análisis de oportunidades y amenazas

Tabla 9. Oportunidades y amenazas PESTEL

FACTOR	OPORTUNIDAD	AMENAZA
Factor tecnológico	<p>Ampliar la oferta de servicios, direccionada a la formación en Excel para el uso de herramientas estadísticas.</p> <p>Ausencia de conocimiento en herramientas tecnológicas para el análisis de datos en los laboratorios.</p>	Posibilidad de que las empresas capaciten personal interno para el manejo y análisis de la información estadística.
Factor social	Existe la necesidad en los laboratorios de ensayo y calibración de adquirir competencia en temas en estadística.	Entrada de empresas extranjeras que ofrezcan el servicio formación en estadística.
Factor ambiental	Posibilidades de ingreso al sector de laboratorios de ensayo acreditados con IDEAM.	Laboratorios del sector ambiental vigilados por IDEAM que dan prioridad a temas ambientales por encima de la formación estadística.
Factor político	Necesidad de creación de más laboratorios de ensayo y calibración en sectores en los cuales hay mayor reglamentación del gobierno nacional.	<p>Economía débil. El gobierno no ofrece incentivos relacionados en procesos de investigación metrológica, lo cual dificulta que los laboratorios inviertan en servicios de asesoría.</p> <p>Los tratados comerciales con Estados Unidos se encuentran en riesgo, esto dificultaría a futuro la continuidad de varios laboratorios y por ende la inversión en asesorías.</p> <p>Sectores como el de salud, no cuentan con reglamentación para sus operaciones, lo cual dificulta la entrada de empresas de asesoría que presten sus servicios.</p>
Factor económico	Inversión del estado en un plazo de diez años para impulsar la competitividad e internacionalización de productos y servicios.	Altos impuestos para las empresas de servicios.

Fuente: Creación propia

- Conclusiones sobre la viabilidad del sector

De acuerdo con el análisis de Pestel y de las cinco fuerzas de Porter se puede concluir que la viabilidad del sector es favorable debido a:

1. El gobierno apoya la creación de laboratorios ya que esto favorece los intereses de sus políticas de comercio; la creación de más laboratorios son más clientes a futuro. Respecto a las amenazas identificadas, se presenta la posibilidad de generar un nuevo conocimiento al interior de la empresa, fortaleciendo los conocimientos en el sector salud, y ofreciendo a los clientes iniciativas de investigación metrológica con base en el desarrollo y análisis de las estadísticas de sus operaciones. Por otro lado, establecer estrategias para ampliar los servicios en Latinoamérica, específicamente con países donde los tratados comerciales no estén en riesgo.
2. La inversión del gobierno relacionada con el desarrollo de la competitividad e internacionalización de productos y servicios va a generar en los laboratorios la necesidad de formación del personal en aspectos técnicos, esta es una oportunidad para que la empresa se consolide como un aliado estratégico de este sector. En relación con los impuestos altos a las empresas de servicios, es importante mencionar que estas son necesarias para el desarrollo del país y son presentadas por el gobierno a partir de las reformas tributarias, de acuerdo con el abecé reforma tributaria del ministerio de hacienda (2018) el objetivo de estos tributos es tener empresas más estables y competitivas capaces de generar empleo formal.
3. A partir de la necesidad de los laboratorios de ensayo y calibración de expandir sus negocios y demostrar la competencia técnica a sus clientes, se hace necesario que logren acreditar sus actividades ya sea con el ONAC o con el IDEAM, estas actividades de acreditación se logran por medio de la

implementación del sistema de calidad basado en ISO 17025 a partir de auditorías donde se le da prioridad al componente técnico, de tal manera que la formación del personal y el análisis de datos se vuelve fundamental para obtener resultados satisfactorios en las auditorías y por este mismo camino lograr la acreditación, esta necesidad de demostrar la competencia del personal y demostrar oportunidades de mejora con base en el análisis de datos hace favorable la idea de negocio, acompañando a los laboratorios en todo el proceso de la acreditación y posteriormente basados en los datos de su operación, apoyar la propuesta de características de diferenciación a sus clientes.

4. La entrada de empresas extranjeras con ofertas de servicios similares es una amenaza a la continuidad del negocio, sin embargo, generando estrategias como el aumento de la oferta de servicios a partir de la diversificación, reduciendo costos por medio del uso tecnologías informáticas, generando actividades que busquen la diferenciación a partir del conocimiento que se brinda y desarrollando al interior procesos de calidad que generen confianza, se puede lograr la fidelización de los clientes y el reconocimiento de la marca.
5. Una apuesta importante es poder ingresar al sector de laboratorios de ensayo acreditados por el IDEAM para aspectos ambientales, esta apuesta se puede ganar a partir del logro de conocimientos relacionados con las temáticas químicas de los ensayos que se acreditan, para esto es necesario generar estrategias de contratación de personal técnico con experiencia en estos ensayos y fortalecer en este personal los modelos estadísticos aplicados a laboratorios, ya que es más fácil enseñar estadística que aprender química ambiental.
6. El análisis Pestel indica que además de las consultorías en estadística, el poder diversificar los servicios ofrecidos con base en las herramientas tecnológicas de análisis de datos puede ser una iniciativa que genere continuidad del negocio, por otro lado, para laboratorios que están empezando a operar, se les dificulta

contratar servicios externos, e impulsan al personal para que de manera autónoma adquiriera los conocimientos que no se obtuvieron en la formación universitaria, esto puede ser una oportunidad si desde la empresa se generen iniciativas para ofrecer conocimiento gratuito por medio de la página web, generando publicaciones relacionadas con herramientas estadísticas aplicadas a laboratorios, esto lograría el reconocimiento de la marca no solo en Colombia sino en Latinoamérica que a futuro traería nuevos negocios con el personal que consulta las publicaciones.

4. Estudio piloto de mercado

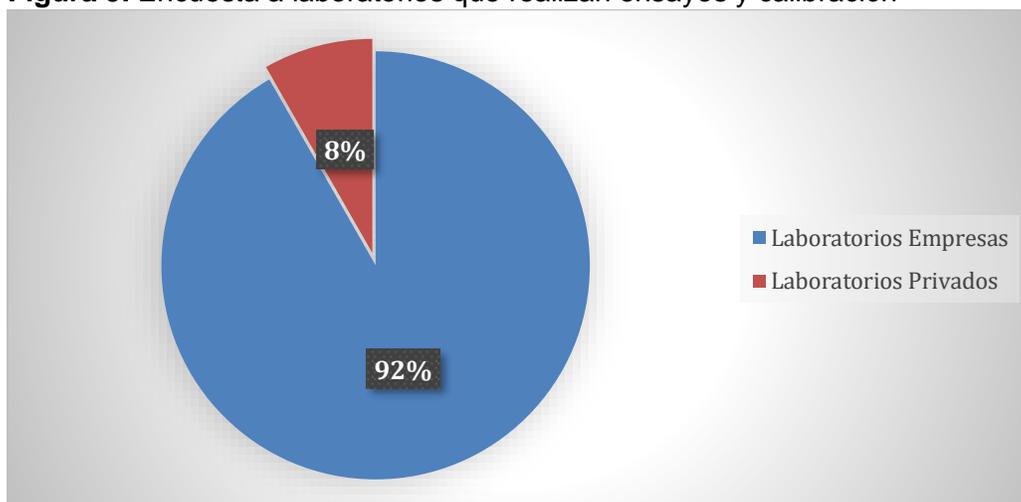
4.1. Análisis y estudio de mercado

- Tendencias del mercado.

CONPES en el documento 3957 (2019) plantea que en Colombia ha crecido la necesidad de mejorar la calidad de los productos nacionales para cumplir con estándares internacionales, muestra de esto son las 24530 notificaciones de reglamentos técnicos y las 19332 medidas sanitarias y fitosanitarias que se han realizado a la Organización Mundial de Comercio (OMC) en el periodo 2000 – 2016, en las cuales se establecen las características obligatorias de productos o servicios, procesos y métodos para su producción, adoptadas por los países miembros de esta organización. Es en esta dirección que los laboratorios toman relevancia para evaluar si los bienes o servicios nacionales cumplen con los requerimientos de calidad. En este CONPES se considera que la Política Nacional de Laboratorios permitirá en un periodo de diez años (2019-2028) mejorar las capacidades técnicas de los laboratorios, establecer incentivos para consolidar el mercado de los servicios de laboratorios y mejorar el marco normativo aplicable a los laboratorios. En Colombia los laboratorios están segmentados respecto a la jerarquía metrológica, en primera instancia se encuentran los laboratorios primarios que para Colombia es el INM (Instituto Nacional de Metrología), que presta servicios respecto a patrones de medida a primarios, es decir frente a unidades fundamentales de la física o la química, tales como el kilogramo o el metro, y cuyo valor se acepta sin referirse a otros patrones de la misma magnitud. En este nivel se encuentran los institutos de metrología nacional (Nieto & Suarez, 2012). Los laboratorios secundarios prestan servicios respecto a patrones de medida secundarios, los cuales son trazados y calibrados respecto a los primarios, por lo que sus valores son de menor exactitud y precisión. En este nivel se pueden encontrar los laboratorios de calibración privados. (Metrología, 2018) o los laboratorios de empresas privadas, como se menciona en la encuesta de demanda metrológica realizada por el DANE (DANE, Encuesta de

Metrología, 2011) dirigida a 3776 laboratorios donde a partir de la creciente importancia de la actividad metrológica a nivel nacional en el marco de los tratados de libre comercio, la Encuesta de Demanda Metrológica - EDM - buscaba suplir las necesidades de información en materia metrológica. En esta encuesta se identificó un mayor número de laboratorios de metrología de empresas que de laboratorios privados que se dedican exclusivamente a realizar actividades de ensayo o calibración:

Figura 9. Encuesta a laboratorios que realizan ensayos y calibración



Fuente: Creación propia a partir de DANE (2011)

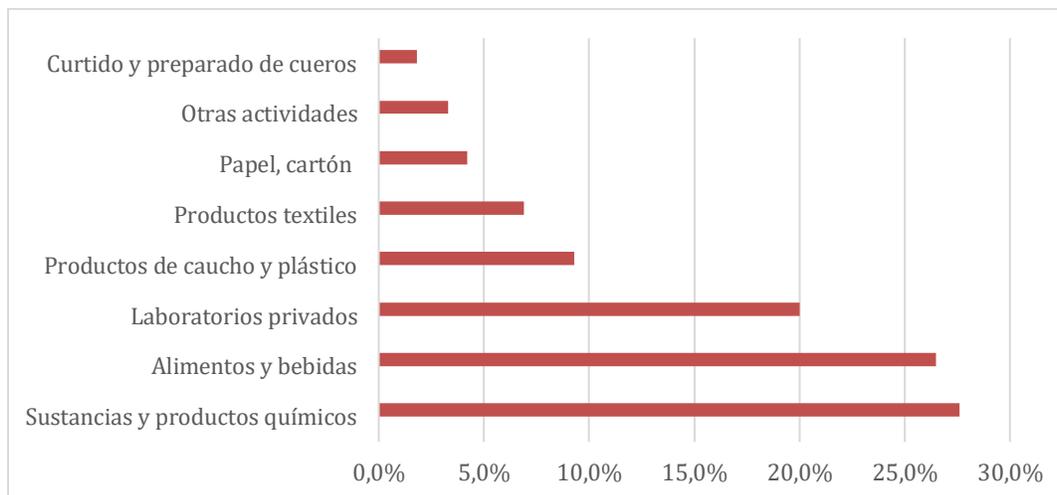
De acuerdo con el DANE (2011) los laboratorios de empresa corresponden a las siguientes industrias:

- Alimentos y bebidas.
- Productos textiles.
- Curtido y preparado de cueros.
- Papel, cartón.
- Edición e impresión.
- Productos de refinación petróleo y combustibles.
- Sustancias y productos químicos.
- Productos de caucho y plástico.
- Productos metalúrgicos básicos

- Productos elaborados de metal'.

Como lo informa la Superintendencia de Industria y Comercio (2014) la importancia de estos laboratorios para el sector empresarial es que permite el cumplimiento de los requisitos de calidad, favorece la protección del consumidor y resulta fundamental en los procesos de innovación y mejora, reduciendo la pérdida de materiales e insumos, cumpliendo los estrictos requisitos de calidad, facilitando el acceso al mercado. En la siguiente figura se detalla los sectores de la industria con laboratorios privados que exportan productos:

Figura 10. Porcentaje de Laboratorios que realizan análisis a productos tipo exportación



Fuente: Creación propia a partir de DANE (2011)

- Segmentación de mercado objetivo.

En Colombia los laboratorios acreditados por ONAC, los laboratorios acreditados por IDEAM y los laboratorios de empresas privadas en total suman más de 4514, de acuerdo con DANE (2011) y las bases de datos de ONAC (2020) e IDEAM (2020) el 82,4% de los laboratorios pertenecen a empresas manufactureras y el 17,6% laboratorios privados que se dedican exclusivamente a realizar ensayos o calibraciones, sus actividades se pueden clasificar en cuatro criterios de acuerdo con sus características y objetivos (DNP, 2020):

Actividad y servicios prestados:

- Ensayo.
- Calibración.
- Investigación.

Fuente de financiación:

- Público.
- Privado.
- Mixto.

Jerarquía Metrológica

- Primarios.
- Secundarios.

Para el caso de financiación con recursos públicos se encuentran laboratorios como el del ICA¹⁰ que cuenta con un laboratorio para calibrar equipos de medición de volumen y de masa y un laboratorio de ensayos para detección de prion de encefalopatía de esponjiforme bovina (EEB) o el del INVIMA¹¹ que realiza ensayos de prueba límite microbiano de aerobios mesófilos, hongos y levaduras entre muchos otros ensayos, o el INS¹² que realiza ensayos para determinación de pH en agua, determinación de conductividad en agua, entre otros ensayos, por citar algunos; estos laboratorios surgen de actos administrativos donde el gobierno concentra temas de interés prioritario que tienen responsabilidades de actividades de inspección, vigilancia y control. El laboratorio designado para Colombia es el INM que se encarga del mantenimiento y custodia de patrones de magnitudes físicas y químicas.

¹⁰ ICA: Instituto Colombiano Agropecuario

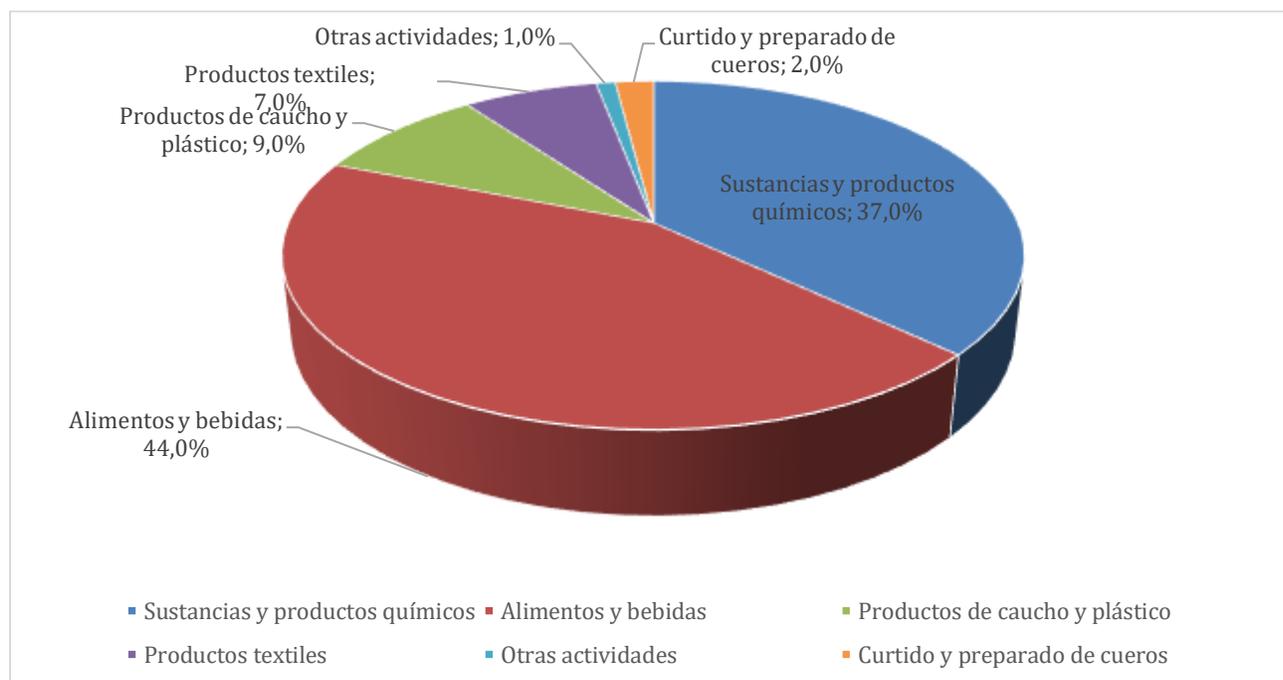
¹¹ INVIMA: Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos

¹² INS: Instituto Nacional de Salud

- Descripción de los consumidores.

Es importante determinar entre los diferentes laboratorios del sector privado en que industrias existe la necesidad de fortalecer el análisis estadístico, para ayudar a identificar esta necesidad en la siguiente figura se presenta la relación de laboratorios del sector privado que realizan validación de métodos, esta punto es clave para la caracterización de consumidores, dado que la validación de métodos es un requisito de la norma ISO 17025 (2017), numeral 7.2.1.1 indica “El laboratorio debe usar métodos y procedimientos apropiados para todas las actividades de laboratorio y, cuando sea apropiado, para la evaluación de la incertidumbre de medición, así como también las técnicas estadísticas para el análisis de datos” (p. 12). Con base en esta información, es posible identificar que los sectores industriales donde se requiere la implementación de métodos estadísticos son el de alimentos, bebidas, sustancias y productos químicos donde se resaltan los mayores porcentajes.

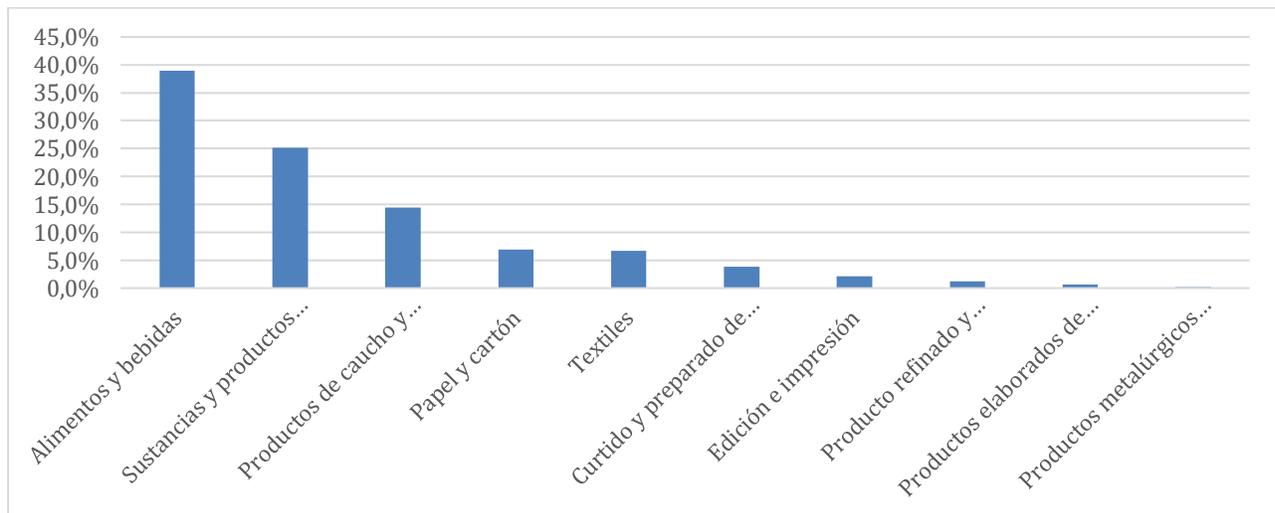
Figura 11. Laboratorios de empresas que realizan validación de métodos de ensayo



Fuente: Creación propia a partir de DANE (2011)

Por otro lado, la encuesta también brinda información relacionada con los laboratorios de las empresas que requieren algún tipo de capacitación para su equipo de trabajo:

Figura 12. Porcentaje de Laboratorios privados que requieren algún tipo de capacitación para su equipo de trabajo



Fuente: Creación propia a partir de DANE (2011)

En la siguiente ilustración presentado por CONPES (2019), se evidencia las principales necesidades de capacitación que requieren los laboratorios privados, donde se destaca que un 44,3% corresponde a estadística fundamental para análisis de laboratorio.

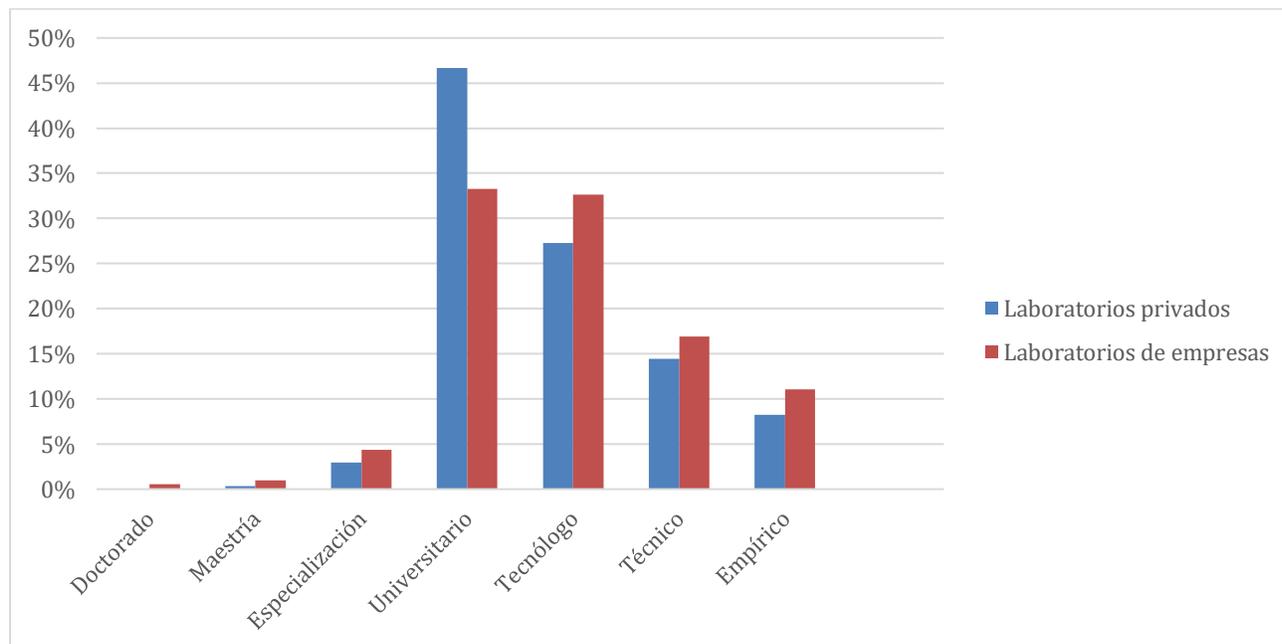
Figura 13. Porcentaje de áreas de capacitación requeridas por los laboratorios para sus equipos de trabajo.



Fuente: DNP (2020)

El 43% de los analistas de los laboratorios privados y el 33 % de los analistas de los laboratorios de empresa cuentan con formación universitaria, como se muestra en la ilustración 10, DANE (2011), el 3 % de los empleados de laboratorios privados y el 6% de los empleados laboratorios de las empresas cuentan con formación especializada, teniendo presente que estos colaboradores son los que realizan las actividades analíticas, se puede inferir que esta sería la población objetivo que desea mejorar sus competencias en modelos estadísticos para fortalecer el análisis que realizan a los datos en laboratorios de empresas de alimentos y bebidas, así como las de sustancias y productos químicos, por otro lado los laboratorios privados, aunque son minoría por su enfoque de prestación de servicios, se hace necesarios que se acrediten con el ONAC lo cual los obliga a fortalecer constantemente su competencia.

Figura 14. Nivel de educación y jerarquización en los equipos de trabajo de los laboratorios privados



Fuente: Creación propia a partir de DANE (2011)

- Tamaño del mercado.

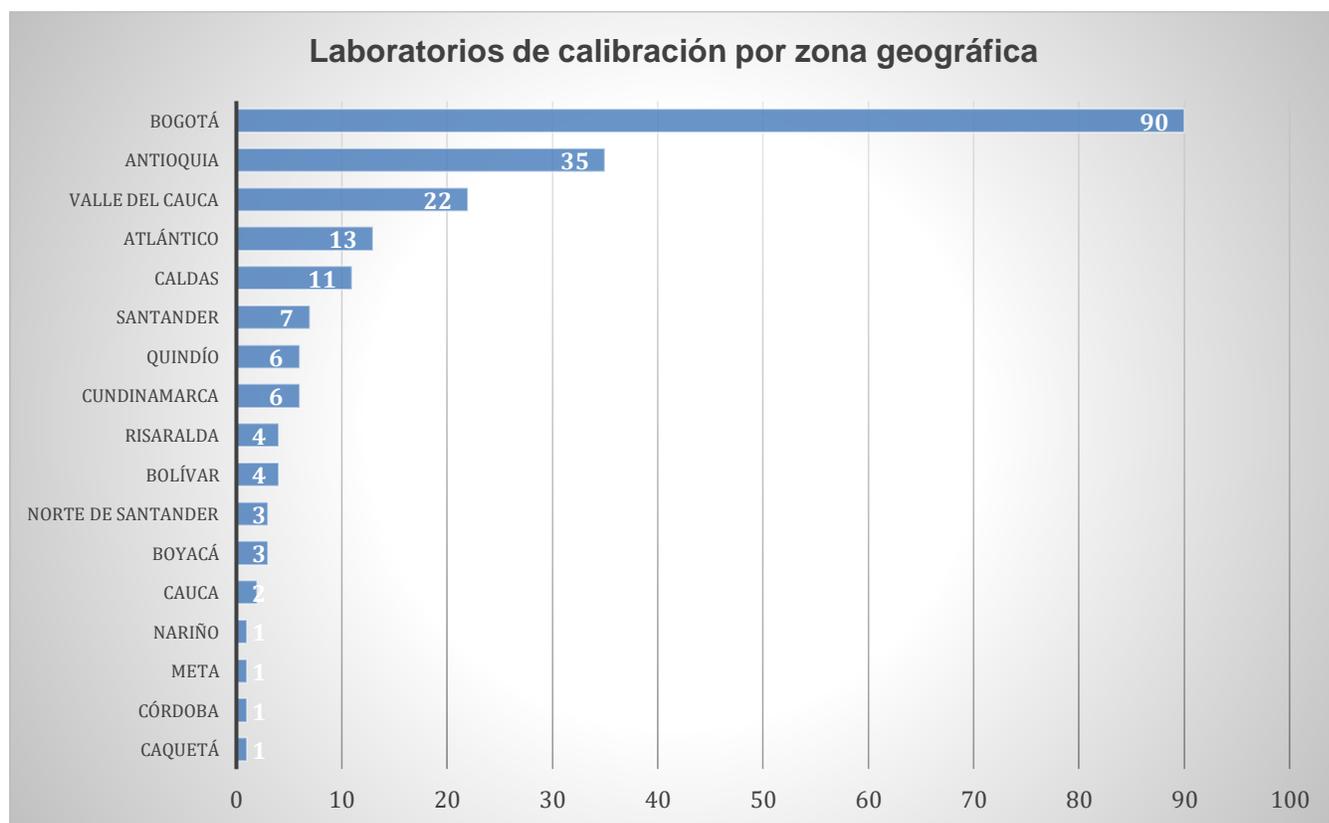
Mercado real

A partir de lo anterior, se puede definir que el mercado real sería los laboratorios acreditados por ONAC, de acuerdo con el directorio de laboratorios acreditados de ONAC en el país hay 210 laboratorios de calibración y 305 laboratorios de ensayo los cuales han implementado la norma ISO 17025.

Segmentación del mercado

Los laboratorios secundarios privados se dividen en dos categorías de calibración y de ensayo, los cuales se de acuerdo con ONAC (2020) encuentran distribuidos geográficamente de la siguiente manera:

Figura 15. Número de laboratorios de calibración por zona geográfica



Fuente: Creación propia a partir de ONAC (2020)

Figura 16. Número de laboratorios de ensayo por zona geográfica



Fuente: Creación propia a partir de ONAC (2020)

Con base en los datos anteriores se observa que la mayor concentración de laboratorios se encuentra en las ciudades principales, para laboratorios de calibración el 43% se ubican en la ciudad de Bogotá y el 33% se distribuye en los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca y Atlántico. Respecto a los laboratorios de ensayos el 37% se ubican en la ciudad de Bogotá y el 43% se distribuye en los departamentos de Antioquia, Caldas, Valle del Cauca y Atlántico. Es en estas ciudades donde se concentrarían los esfuerzos para realizar las conferencias abiertas al público.

Mercado potencial

Estaría conformado por los laboratorios de empresas que oscila alrededor de 3464 DANE (2011) de las industrias de alimentos y bebidas, así como las de sustancias y productos químicos, así como los laboratorios acreditados por el IDEAM con 223 laboratorios acreditados, IDEAM (2020), los cuales serían compradores futuros del servicio de

asesorías o consultorías, para que este mercado pueda volverse real, es necesario generar estrategias de acercamiento, donde se pueda mostrar las ventajas de fortalecer el conocimiento estadístico para la implementación de los métodos de medición.

Otros sectores industriales a los cuales es posible ofrecer el servicio de consultorías estadística es en empresas manufacturera, en DANE (2017) se reporta que en Colombia los grupos industriales que más tienen participación están la fabricación de productos de la refinación del petróleo 18,4%; fabricación de otros productos químicos 7,2% y elaboración de bebidas 5,6%. Teniendo presente esta información, las estrategias de marketing deben estar enfocadas a este grupo empresarial, identificando cuáles son sus necesidades en materia de calidad, y ofreciendo alternativas innovadoras con las cuales se pueda impactar el sector, por ejemplo, desarrollos estadísticos a través de gráficos o cartas de control, análisis tipo MSA, o Six sigma.

Tabla 10. Grupos industriales que concentran la mayor parte de la producción bruta según CIUU Rev. 4 A.C. año 2017

Grupo industrial CIUU Rev.4	Descripción	Millones de pesos Producción bruta	Part. %
Total		242.952.071	100,0
192	Productos de la refinación del petróleo	44.692.367	18,4
202	Otros productos químicos	17.579.714	7,2
110	Elaboración de bebidas	13.606.785	5,6
108	Elaboración de otros productos alimenticios	12.752.060	5,2
101	Procesamiento y conservación de carne, pescado, crustáceos y moluscos	11.084.776	4,6
222	Productos de plástico	10.082.263	4,1
239	Productos minerales no metálicos n.c.p.	10.026.608	4,1
201	Sustancias químicas básicas, abonos y plásticos y caucho sintético	9.036.397	3,7
170	Papel, cartón y productos de papel y cartón	8.754.294	3,6
104	Elaboración de productos lácteos	8.454.866	3,5
141	Confección de prendas de vestir, excepto prendas de piel	7.779.631	3,2
109	Elaboración de alimentos preparados para animales	7.776.492	3,2
105	Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados	6.978.281	2,9
241	Industrias básicas de hierro y de acero	6.651.401	2,7
210	Productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y botánicos	6.428.277	2,6
106	Elaboración de productos de café	6.229.886	2,6
103	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	5.447.882	2,2
	Resto de industria	49.590.090	20,4

Fuente: DANE (2017)

- Riesgos y oportunidades de mercado.

Los principales riesgos del mercado serian:

- Reducción de ingresos: Por aumento en los impuestos, baja contratación de servicios en el estado, autoformación del personal.
- Presiones sobre precios: Los precios de los servicios de consultoría se ven afectados por el precio que cobra la competencia.
- Fidelización de clientes: Por la misma sensibilidad del precio en la competencia.

Oportunidades:

El mercado de laboratorios es amplio en Colombia, se tienen los laboratorios acreditados por ONAC, los laboratorios acreditados por IDEAM y los laboratorios de empresas privadas que en total suman más de 4514 de acuerdo con los sitios web de estas entidades y con la Encuesta de Metrología realizada por el DANE (2011)

- En el mercado hay pocos competidores y no están ubicados en el país.
 - El mercado permite implementar estrategias de innovación que ayudan a diferenciarse de la competencia.
- Diseño de las herramientas de investigación.

Comportamiento del consumidor

Para analizar las tendencias, así como gustos y realizar un análisis cuantitativo de los posibles consumidores de los servicios de asesoría, consultorías o capacitaciones en estadística, para este trabajo se realizó una encuesta a diferentes laboratorios.

- Objetivo.

Determinar la percepción del servicio de consultorías en el mercado real y de esta manera identificar las posibles necesidades relacionadas con la consultoría en estadística.

- Cálculo de la muestra.

Para determinar el tamaño de la muestra, se empleó una técnica probabilística que fuera capaz de eliminar la incidencia del error, utilizando la siguiente fórmula recomendada en Suárez (2018):

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

Donde:

N= Tamaño de la población

n= Tamaño de la muestra

σ =Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele emplearse un valor constante de 0,5.

Z= Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación con el 95% de confianza dando un valor de 1,96 (como más usual) o en relación con el 99% de confianza dando un valor de 2,58.

e= Límite aceptable de error muestral (error máximo admisible) que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y el 9% (0,09), valor que queda a criterio del investigador según la rigurosidad de la investigación a realizar.

En el país hay 210 laboratorios de calibración, para el cálculo de la muestra se tomó como N= 90 laboratorios ubicados en la ciudad de Bogotá:

$$n = \frac{90 * 0,5^2 * 1,96^2}{(90 - 1) * 0,05^2 + 0,5^2 * 1,96^2} = 37,28$$

A partir del anterior cálculo, el tamaño de la muestra es de 37 laboratorios.

- Diseño de las herramientas de estudio piloto de clientes.

Las preguntas fueron:

1. ¿Requiere su organización conocimiento en temas estadísticos?
2. ¿La industria necesita de asesores y consultores estadísticos?
3. ¿Cree usted que la demanda de consultores estadísticos ha crecido?
4. ¿Cree que la estadística es un aspecto diferenciador en la consultoría a los laboratorios?
5. ¿Podría mantener su negocio sin conocimientos estadística?
6. ¿Le parece adecuado tener un único consultor en temas estadísticos?
7. ¿Cree que es indispensable contar con un asesor estadístico?
8. ¿Conoce los precios en los que oscila una asesoría o capacitación en estadística?
9. ¿Necesita con frecuencia asesorías o consultarías en estadística?
10. ¿Con los ingresos de su organización contrataría una capacitación o consultoría estadística?
11. ¿Conoce empresas o personas que presten el servicio de asesoría estadística?
12. ¿Le aparece adecuados los costos de los asesores especializados?
13. ¿Los consultores con los que cotiza generalmente se diferencian mucho en conocimiento?
14. ¿Le cuesta mucho a su organización cambiar de asesores o consultores?
15. ¿Considera usted que los asesores son costosos respecto al desempeño que ofrecen?
16. ¿Ha percibido el aumento de asesores en temas estadísticos?
17. ¿Considera que una asesoría estadística es costosa?
18. ¿Conoce asesores estadísticos?

19. ¿Considera fácil conseguir asesores estadísticos en el extranjero?
20. ¿Los costos fijos son más bajos?
21. ¿Los sustitutos son más caros respecto al desempeño que ofrecen?

La calificación se dio en los siguientes intervalos:

- 1 = "Respuesta mínima"
- 2 = "Respuesta media por debajo del promedio"
- 3 = "Respuesta regular por encima del promedio"
- 4 = "Respuesta sobresaliente"

- Resultados de la medición del comportamiento del consumidor.

Con base en los resultados de la encuesta, se identificó que el 81% de los encuestados requieren en su organización fortalecer los conceptos estadísticos, el 76% de los encuestados perciben que hay una necesidad de contar con un asesor en estadística, esto se puede relacionar al cambio en la versión de la norma ISO 17025 con fecha 2017 ya que en sus requisitos se incluyen nuevos aspectos técnicos que deben ser validados por medio de técnicas estadísticas. A la pregunta "Conoce empresas o personas que presten el servicio de asesoría estadística" el 65% de los encuestados respondieron por debajo del promedio, indicando que aunque la necesidad existe, no tienen un proveedor que les supla esta necesidad, sin embargo, el 32% de los encuestados respondió que se podría mantener el negocio sin conocimientos en estadística, esto se justifica en que el principal conocimiento que se requiere en los laboratorios está asociado al alcance de los servicios que prestan y las herramientas estadísticas se utilizan para validar la adecuada ejecución de los servicios y en encontrar oportunidades de mejora, por otro lado, la anterior versión de la norma ISO 17025 es del año 2005 y los laboratorios se han mantenido acreditados sin necesidad de ser expertos en el tema, por la cual consideran que este aspecto no es relevante.

Una pregunta clave para la proyección de la idea de negocio es la "Necesita con frecuencia asesorías o consultarías en estadística" a esta pregunta el 41% respondió por

debajo del promedio, lo cual se podía esperar ya que una consultoría o asesoría debe buscar que los clientes se apropien de los temas expuestos y estén en la capacidad de replicar lo aprendido, lo anterior, trae consigo el reto de identificar otras necesidades para que estos clientes puedan ser fidelizados con nuevos productos que aporten a otras necesidades, por otro lado, es importante resaltar que la muestra estudiada corresponde a laboratorios privados que se encuentran acreditados, que corresponden al 5,6% de la población identificada y la muestra fue el 1,0% de los 3776 laboratorios de calibración, ensayo y laboratorios de empresas, de tal manera que existe un mercado muy amplio que puede ser atendido.

Dentro de los aspectos diferenciadores que se desea ofrecer en la promesa de valor es el desarrollo de la formación estadística usando un software estadístico, como se indicó en el análisis de competencia, las compañías de asesoría que prestan estos servicios de formación estadística a laboratorios utilizan como herramienta tecnológica el Excel, y aunque es una herramienta muy útil como lo define López, Lagunes, Herrera (2006) “Excel se encuentra a la mano de cualquier estudiante, lo que le ha permitido permanecer por su sencillez, disponibilidad y relación calidad/precio como una herramienta idónea para estudiantes, usuarios principiantes y maestros avanzados, que deseen realizar un análisis estadístico” (p.6), sin embargo, este no es un software especializado en estadística y por lo tanto no cuenta con todas las aplicaciones que requieren los analistas.

A la pregunta “Los productos/servicios del proveedor son cruciales para los procesos (Salones, software, etc.)” el 65% respondieron que, si eran cruciales, lo que permite concluir que los clientes aceptarían con agrado que las asesorías se desarrollaran con un software especializado en estadística. Por otro lado, a la pregunta “Los consultores con los que cotiza generalmente se diferencian mucho en conocimiento” el 78% consideran que sí, una posible causa, es que los asesores no son profesionales en estadística, su formación base es la ingeniería con lo cual existe el riesgo que los conceptos no se expresen de manera clara.

- Metodologías de análisis de los competidores.

En el mercado colombiano existen algunas empresas especializadas en ofrecer servicios de capacitación, asesoría y consultoría en diferentes temas relacionados con análisis estadístico, dirigidos a laboratorios de ensayo y calibración.

Tabla 11. Empresas dedicadas a formación estadística

Empresa	Ubicación	Servicios	Información acerca de costos por los servicios	Fecha de creación
TCM	España	Formación modalidad virtual en: <ul style="list-style-type: none"> - Estadística para laboratorios con Excel - Análisis de tendencia y gráficos de control - Estadística para industria - Análisis estadístico de bioensayos - Control estadístico de procesos - Análisis de varianza y diseños de experimentos 	Año 2019 Valor del curso: \$ 400 US	2005
Metroquimica	Argentina	Formación para laboratorios de ensayos, calibración y muestreo. Modalidad virtual Fundamentos de Estadística para el Laboratorio	Año 2019 Valor del curso: \$1.819.011	Sin información
Fraso Alliace	México D.F.	- Estadística para laboratorios, curso virtual.	Año 2019 Valor del curso: \$1.000.000	2012

Fuente: Creación propia

Como se detalla en la anterior tabla, son pocas las empresas especializadas en asesorías en temas estadísticos a laboratorios de calibración, las 3 empresas no son colombianas, y 1 de ellas (Fraso Alliace) ya está ubicada en Bogotá, su oferta se centra en cursos virtuales donde se enfocan en análisis con uso de Excel como herramienta informática.

Con base en la encuesta realizada para identificar las necesidades de los laboratorios para fortalecer los conocimientos en estadística, se definen los siguientes criterios:

- Cuenta con asesores dedicados o personalizados
- Tiene experiencia en ISO 17025
- Cuenta con plataformas virtuales de enseñanza
- Cuenta con base en Colombia

De acuerdo con los anteriores criterios se presenta la siguiente matriz de perfil competitivo de los principales competidores (MPC) (Fred R., 2008), identificando las fortalezas y debilidades de cada una de las empresas dedicadas a servicios en estadística a laboratorios de ensayo y calibración, la información se tomó de la página web de cada empresa, para su valoración se asignó una clasificación entre 1 y 4 indicando que tan eficazmente responden a las estrategias actuales de la empresa a ese factor, donde 4 es la respuesta superior, 3 la respuesta es mayor al promedio, 2 la respuesta es el promedio y 1 la respuesta es deficiente; por otro lado se asignó una ponderación a cada factor que varía entre 0,0 (no importante) y 1,0 (muy importante) La ponderación indica la importancia relativa de ese factor para tener éxito en la industria.

Tabla 12. Matriz de perfil competitivo (MPC)

Factores críticos de éxito	Ponderación	TCM		Metroquímica		Fraso Alliace		Statmean	
		Clasificación	Puntuación	Clasificación	Puntuación	Clasificación	Puntuación	Clasificación	Puntuación
Asesores dedicados o personalizados	0,1	1	0,1	1	0,1	1	0,1	3	0,3
Experiencia en ISO 17025	0,3	3	0,9	3	0,9	2	0,6	3	0,9

Cuenta con base en Colombia	0,1	1	0,1	2	0,2	4	0,4	4	0,4
Posicionamiento internacional	0,3	3	0,9	2	0,6	2	0,6	0	0,0
Plataformas virtuales de enseñanza	0,2	4	0,8	3	0,6	1	0,2	0	0,0
Total	1,00		2,8		2,4		1,9		1,6

Fuente: Creación propia

Análisis:

TCM: Empresa de origen español con más de 20 años de experiencia, en su sitio web indica que ofrece servicios de formación, consultoría y auditoría a la Industria, laboratorios e Instituciones, tiene participación en varios países de América, su enfoque de servicios está relacionado con la ciencia de la Metrología, calidad y productividad específicamente con aplicaciones en estadística a laboratorios, en su sitio web tiene un espacio para Colombia, con una amplia oferta de servicios tanto presenciales como online, sin embargo, no tiene base en Colombia, los servicios son realizados por personal que se contrata por labor, se destaca su página web ya que es muy completa respecto a los servicios que ofrece.

Metroquímica: Empresa de origen argentino, la oferta de servicios se enfoca en Metrología para laboratorios de ensayos, estadística aplicada, validación y cálculo de la incertidumbre en la medición, acreditación de laboratorios bajo ISO 17025 e ISO 15189. capacitación a distancia y proyectos de e-learning. muestreo y análisis ambiental de contaminantes químicos. contaminación de los recursos agua, aire y suelo, validación de muestreo, muestreo en minería. En su sitio web tiene un espacio para Colombia, con oferta de servicios tanto presenciales como online.

Fraso Alliace: Fue constituida el 16 de febrero de 2012 en la ciudad de México, dedicada al fortalecimiento de la competencia técnica a nivel internacional, para la acreditación, evaluación de la conformidad, sistemas de gestión y desarrollo sustentable. En Colombia cuenta con una sede, sin embargo, el experto en estadística es de México, lo cual hace que sus servicios de capacitación se incrementen por la logística.

4.2. Resultados

- Resultados del análisis de la competencia.

Con base en los resultados de la matriz de perfil competitivo la empresa TCM presenta fortalezas relacionadas con su experiencia en ISO 17025 y el posicionamiento internacional. En el caso de STATMEAN, los resultados reflejan que un está por debajo de la competencia, presentando valores de cero para el posicionamiento internacional y para las plataformas virtuales, en los demás factores presenta los mejores resultados, esto nos indica que se deben fortalecer estos dos aspectos que se deben reflejar en las estrategias.

- Cálculo de la demanda potencial, proyección de ventas

Para estimar el presupuesto de ventas de la empresa, inicialmente se valoró el crecimiento anual del subsector “Desarrollo de sistemas informáticos y procesamiento de datos” definido por el DANE desde el año 2008 a 2017 como se muestra en la siguiente figura:

Figura 17. Variación trimestral de ingresos nominales - Desarrollo de sistemas informáticos y procesamiento de datos operacionales (2008 - 2017)



Fuente: Creación propia a partir de DANE (2017)

El crecimiento anual promedio fue del 11,0%, lo cual indicaría que anualmente se espera que el crecimiento en ingresos nominales de la empresa se aproxime a este porcentaje. Sin embargo, es útil conocer como ha sido el comportamiento mensual de este subsector, en la siguiente figura se representa el crecimiento mensual desde el año 2018 a 219:

Figura 18. Variación mensual de ingresos nominales - Desarrollo de sistemas informáticos y procesamiento de datos operacionales (2018 - 2019)



Fuente: Creación propia a partir de DANE (2019)

Al observar con mayor detalle se evidencia que el crecimiento promedio de los dos años es del 11,1%, sin embargo, entendiendo que la empresa es nueva en el mercado, para los dos primeros años se toma como límite inferior una proyección de crecimiento mensual del 3,8 % a partir del índice de precios al consumidor (IPC) DANE (2019). En el capítulo 8 aspectos financieros, se realiza una proyección mensual de ventas.

- Descripción de la estrategia de generación de ingresos para su proyecto.

Los ingresos se generarán a partir de las ventas de servicios de consultoría en estadística, los servicios solicitados por los clientes podrán ser:

- Consultorías de métodos estadísticos
 - Asesorías en implementación de requisitos de la ISO 17025
 - Conferencias en estadística
 - Capacitaciones y formaciones en estadística
 - Análisis de datos del resultado de la operación
 - Diseño e implementación de aplicaciones tecnológicas para el análisis de datos.
- Conclusiones sobre oportunidades y riesgos del mercado.

Para mitigar los riesgos se estructurarán en las estrategias de la empresa las siguientes actividades:

- Crear dentro de la organización un área de innovación que se encargue de investigar las necesidades de las empresas latinoamericanas, así como su normatividad.
- Contratar un proveedor que se encargue de generar una plataforma virtual para ofrecer los servicios de manera remota.
- Crear estrategias de fidelización de clientes por medio de promoción en los servicios y el seguimiento a la satisfacción.

- Dentro de las estrategias de mercadeo ofrecer promociones de servicios, por ejemplo, después de las consultorías ofrecer capacitaciones gratuitas a los clientes del laboratorio.
- Ofrecer charlas gratuitas a las empresas del sector ambiental vigiladas por IDEAM para dar a conocer la empresa enfatizando en la importancia de la estadística en los procesos.

5. Estrategia y plan de introducción de mercado

- Objetivo mercadológico.

Identificar que quieren y esperan los clientes, teniendo en cuenta la focalización y segmentación del mercado, dirigiendo los esfuerzos del marketing para posicionar la marca “STATMEAN” y los servicios, por medio de la diferenciación con los competidores.

- La estrategia de mercadeo.

El posicionamiento de los servicios se realizará a partir de la divulgación constante por diferentes medios, donde el cliente podrá conocer los servicios que se ofrecen, resaltando la competencia técnica de los consultores, las tecnologías empleadas en las consultorías para el análisis de datos, los canales de distribución de los servicios, las promociones, los eventos de formación y conferencias en estadística.

La estrategia de mercadeo se refuerza con la estrategia de innovación, centrada en la investigación y desarrollo, a partir de la creación de un área dentro de la organización con personal asignado que esté en constante búsqueda de las necesidades de los clientes, la generación de iniciativas de diferenciación y la búsqueda de los objetivos planteados. Esta área tendrá comunicación constante con la gerencia y dentro de sus funciones será realizar el seguimiento de la precepción del cliente, la gestión de la creación y publicación de los documentos técnicos y la generación de relaciones con laboratorios de otros países en Latinoamérica.

- Estrategias de servicio.

Definición del segmento del mercado que se desea atender:

De acuerdo con el directorio de laboratorios acreditados de ONAC y acreditados por IDEAM además de los laboratorios de metrología de empresas privadas los cuales han implementado la norma ISO 17025.

Estrategia de marca: La propuesta de valor que se ofrece se relaciona con una “Empresa consultora de metodologías estadísticas para laboratorios que implementen ISO 17025 para apoyarlos en el cumplimiento de sus requisitos técnicos”. Al estar relacionada con este tipo de laboratorios, la marca debe estar relacionada con la estadística y con las actividades básicas que realizan los laboratorios, de tal manera que sea familiar el nombre de la marca con sus actividades, por esta razón el nombre STATMEAN donde las primeras cuatro letras se relacionan con la estadística, y las últimas cuatro con la medición. El logo con el cual se identifica la empresa es:

Figura 19. Logo de la empresa



Fuente: Creación propia

Otra estrategia de servicio será buscar el posicionamiento de la marca a través de publicaciones de carácter técnico con énfasis en diseños estadísticos aplicados a calidad. Las publicaciones serán gratuitas, el objetivo de estas publicaciones consiste en la masificación de la marca y generar en el cliente la fidelización a partir de la percepción de conocimiento del tema, estas publicaciones serán compartidas por el sitio web de la empresa buscando que las personas conozcan la oferta de servicios, para descargar la

información se solicitara el correo electrónico y el nombre de la empresa para tener el contacto y que nos comparta alguna necesidad en la cual la empresa le pueda ayudar.

- Estrategias de distribución.

La distribución de los servicios de consultoría generalmente se produce en las instalaciones del cliente, esta es la manera tradicional como se realizaran las actividades y en principio al cliente se le ofrecerá esta metodología para las consultorías, sin embargo, en ocasiones asistir de manera presencial a las instalaciones de cliente puede ser un desafío ya sea porque el cliente está ubicado en una ciudad diferente a Bogotá, por situaciones de orden público, o por el incremento en la tarifa del servicio por la logística de desplazamiento del consultor que puede llevar al cliente a no contratar el servicio; en estas situaciones se tendría una segunda estrategia de distribución de los servicios, haciendo uso de las nuevas tecnologías de la comunicación por medio de internet que permite realizar video llamadas en diferentes plataformas gratuitas que facilitan la comunicación.

Por otro lado, se ofrecerán conferencias en estadística a laboratorios, esta estrategia busca atraer clientes llamando su atención con capacitaciones centradas en temas de interés general de estadística, y así promocionar la empresa y sus servicios, inicialmente se realizará 1 capacitación semestral.

- Estrategias de precio.

Teniendo presente que los servicios que se ofrecen son especializados con una demanda moderada y que no hay mucha competencia en el mercado, la fijación de los precios de los servicios se basa en dos grupos de interés, los consumidores y la competencia.

Por el lado de los consumidores, la manera habitual de comprar los servicios de consultoría es pagar por hora al profesional que atenderá el servicio.

Por el lado de la competencia, un profesional ya sea persona natural o empresa, establece el valor de su servicio a partir de un valor base por hora trabajada, este valor corresponde a la tarifa que paga ONAC a los evaluadores externos que realizan las auditorías en los laboratorios, este organismo para la prestación de sus servicios contrata a los profesionales y cuenta con una tabla salarial discriminada por hora, el nivel educativo y experiencia del profesional, de esta manera, una empresa o una persona natural que preste servicios de consultoría, asesoría o capacitación toma como base este valor y le aumenta o disminuye dependiendo su nivel de experiencia y posicionamiento en el mercado. Es importante aclarar que un profesional es contratado en promedio 24 horas al mes ya que estas auditorías se realizan una vez al año en cada laboratorio y ONAC cuenta con una base de 500 expertos externos. Las tarifas son:

Tabla 13. Tarifas del sector

Tarifa profesional	Honorario hora
Evaluador líder	\$ 84.919
Experto técnico con experiencia de tres a cinco años en el sector a evaluar.	\$ 58.800
Experto técnico con experiencia mayor a cinco y menor a siete años en el sector a evaluar.	\$ 65.363
Experto técnico con experiencia mayor a siete años en el sector a evaluar.	\$ 71.794
Experto técnico con experiencia con Doctorado o Maestría (PH.D., M.Sc, M.Eng., o equivalentes)	\$ 84.919

Fuente: ONAC (2020)

Con base en la anterior información, un asesor con experiencia generalmente incrementa el costo de la tarifa hora del experto técnico con experiencia con Doctorado o Maestría (PH.D., M.Sc, M.Eng., o equivalentes) entre un 70% y un 100% dependiendo su experiencia, formación y reconocimiento en el mercado.

La estrategia de precios será incrementar en un 90% el valor de la tarifa hora de experto técnico con experiencia con Doctorado o Maestría (PH.D., M.Sc, M.Eng., o equivalentes), los costos asociados a la logística de desplazamiento, manutención y alimentación del asesor los cubrirá el cliente.

- Estrategias de comunicación y promoción.

El mensaje será comunicado a través de una variedad de medios:

- Sitio web de la empresa que proporcionará una rica fuente de información de los servicios donde el cliente podrá manifestar sus necesidades y dudas acerca de la oferta. La empresa invertirá en un sitio web amigable, para proporcionar al cliente la percepción de profesionalidad y utilidad para los servicios.
- El segundo método de comercialización serán las redes sociales, en el cual se proporcione información de los diferentes eventos que realiza la empresa donde los clientes puedan compartir experiencias y solicitar información.
- Por medio de la base de datos de ONAC y del IDEAM que es gratuita y se puede descargar la información de contacto de los laboratorios acreditados, enviar al correo las publicaciones y la oferta de servicios.
- Congresos y ferias de calidad, por ejemplo, el Icontec realiza un foro internacional de calidad “con el objetivo de promover e informar a los empresarios, directivos, profesionales y estudiantes de Colombia y el resto de Latinoamérica, acerca de las tendencias y novedades mundiales en temas relacionados con la gestión y la calidad.” (ICONTEC, 2018). Simposios de Metrología, en Bogotá se organiza por parte del SICAL un simposio Nacional de Laboratorios de Ensayos y Calibración (SICAL, 2018), Ferias de calidad, en Bogotá se organiza en Corferias la feria internacional industrial de Bogotá la cual, esta se promociona de la siguiente manera:

Es considerada como el escenario propicio para la exhibición de maquinaria, equipos, avances tecnológicos, insumos, maquinaria para la construcción, bienes de capital e intermedios, materias primas, componentes y servicios a un infinito mercado ávido de desarrollo y crecimiento industrial. (Corferias, 2018).

- Estrategia de fuerza de ventas.

Se plantean las siguientes etapas:

- Se estima que el primer año de operación sus ingresos aumenten mensualmente al 3,8% a partir del índice de precios al consumidor (IPC) DANE (2019).

Definición de objetivos:

- Vinculación: El gerente será el encargado de buscar nuevos clientes con ayuda del área de innovación, para esto tomarán la estrategia de mercadeo, de distribución, de comunicación y de promoción.
- Atracción: El gerente diseñará planes para captar clientes por medio de promociones, y diversificación de los servicios.
- Establecimiento de canales de venta por medio de herramientas online con ayuda de internet, inversión en publicidad.
- Definición del responsable de las ventas: El gerente será el responsable de la gestión de ventas y actividades comerciales de la empresa.
- Definición de la asignación presupuestaria, de acuerdo con Arenal Laza (2018) uno de los aspectos para tener en cuenta en la elaboración de la estrategia es la distribución de los recursos económicos en diferentes acciones, de esta manera a cada cliente se evaluará el presupuesto de mantener un cliente que sea rentable por medio del concepto Valor de vida del cliente (VVC) que se determina por medio de la siguiente ecuación:

VVC= Rentabilidad del cliente (Ventas generadas por cada cliente – Costos de captación del cliente – costos de servir al cliente) * Duración en años de la relación comercial.

- Presupuesto de la mezcla de mercadeo.

El presupuesto requerido para cumplir con las estrategias de mercadeo requieren de una inversión de \$27.035.000 para el primer año, este dinero se obtendrá a partir de un crédito bancario, en la siguiente tabla se indica los componentes del presupuesto:

Tabla 14. Presupuesto de la mezcla de mercadeo

Estrategia asociada	Acción	ítem	Valor
De marca	Publicitarios	Creación de logo	\$ 35.000
De distribución	Conferencias	Alquiler salón de conferencias	\$ 2.000.000
	Compra de computadores para los servicios	Computadores (5)	\$ 12.500.000
De comunicación	Creación del sitio web	Página web	\$ 3.000.000
	Congresos y ferias de calidad	Inscripción, Brochures, pendones	\$ 5.000.000
De ventas	Visita a clientes	Viajes, almuerzos, tarjetas, combustible	\$ 5.000.000
TOTAL			\$ 27.035.000

Fuente: Creación propia

6. Aspectos técnicos

- Objetivos producción
 - Ofrecer servicios de consultoría o asesoría estadística a laboratorios de ensayo y calibración enfocados en el cumplimiento de los requisitos técnicos de ISO 17025 específicamente para verificar y/o validar métodos, estimar la incertidumbre de medición y garantizar el aseguramiento de la validez de los resultados.
 - Desarrollar una solución informática por medio del software estadístico R para verificar y validar métodos de ensayo y calibración que permita determinar los valores de repetibilidad del laboratorio y evaluar la capacidad de los Metrólogos autorizados para emitir resultados similares con diferencias poco significativas.
- Ficha técnica del producto o servicio

Tabla 15. Ficha técnica del servicio primer año

Nombre del servicio	Servicios de consultoría, asesoría y capacitación en herramientas estadísticas.
Usuarios	Laboratorios de ensayo y calibración
Descripción del servicio	<p>Los servicios ofrecidos a laboratorios de ensayo y calibración que implementen ISO 17025 en Colombia son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Consultorías en metodologías estadísticas por medio de la definición de ciclos PHVA: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definiendo que procesos de los laboratorios agregan más valor y necesitan mejorar la calidad centrandó la atención en: <ol style="list-style-type: none"> a. Demostración con evidencia objetiva la competencia técnica. b. Los sobrecostos de los procesos técnicos. c. Aumento en los tiempos de producción. d. Estandarización de procesos. e. Reprocesos por trabajos no conformes.

	<ul style="list-style-type: none">f. La medición del logro de los objetivos en las actividades de innovación.g. Facilitar el uso de la información para la toma de decisiones.h. Implementación de métodos de control a partir de cartas de control.i. Recolección de información para proyección de los procesos por medio de series de tiempo. <ul style="list-style-type: none">✓ Midiendo de forma objetiva para generar confianza a las partes interesadas en el desempeño de los procesos.✓ Analizando la información obtenida con el objetivo de encontrar las causas de las posibles ineficiencias y de esta manera a partir de herramientas estadísticas como diagramas de Pareto, análisis six sigma proponer oportunidades de mejora.✓ Proponer métodos de control que sean sistemáticos a partir de las mejoras identificadas de tal manera que se consoliden los objetivos, generando cambios en las organizaciones para la fidelización de sus clientes. <p>Por otro lado, además de las consultorías, existe otras líneas de negocio relacionadas con:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Capacitaciones en periodos cortos de tiempo, esta actividad se centra en diseñar y desarrollar programas académicos de formación en estadística con enfoque en aseguramiento de la calidad, para el personal analista de los laboratorios por medio de conferencias abiertas, capacitaciones o asesorías con acompañamiento en cada laboratorio.✓ Ofrecer una alternativa tecnológica para que los laboratorios realicen el análisis estadístico por medio de un software especializado denominado R Studio el cual es de libre uso que no requiera licencia,
--	---

	ajustándolo a las necesidades propias de cada laboratorio por medio de la programación que el experto en estadística hará al software, ofreciendo acompañamientos en la implementación de las técnicas estadísticas y el desarrollo de aplicación en software.
Requisitos técnicos	<p>El personal que atenderá los servicios debe contar con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos en estadística básica, estadística descriptiva, estadística inferencial, probabilidad y diseños de experimentos con aplicaciones en calidad. - Conocimientos en Excel avanzado. - Conocimientos en uso y aplicación de software especializado en estadística: SPSS, Minitab, R, R studio, R commander. - Conocimiento en ISO 17025:2017 - Conocimientos en Auditorías de calidad - Conocimiento en sistemas de calidad basados en ISO 9001. - Habilidades de comunicación en público.
Mano de obra requerida	Profesionales en estadística, ingenieros que cumplan con los requisitos técnicos.
Documentos asociados	<p>Los documentos que se deben emplear en los diferentes laboratorios de ensayo y calibración para el tratamiento de los datos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ISO 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración - ISO 9001:2015 Sistemas de Gestión de la Calidad. - ISO/TR 10017 Orientación sobre las técnicas estadísticas para la norma ISO 9001:2000 - ISO 21748:2017 Guidance for the use of repeatability, reproducibility and trueness estimates in measurement uncertainty evaluation. - NTC 3529:1998 exactitud (veracidad y precisión) de los Métodos de medición y de los resultados. Parte 1 a parte 6 - Análisis de sistemas de medición MSA - NTC-ISO 8258:1995 Gráficos de control de Shewart

	<ul style="list-style-type: none"> - NTC 4608:1999 interpretación estadística de datos. Comparación de dos medias en el caso de observaciones pareadas - ISO 1614-1 Validación de métodos para microbiología de la cadena alimentaria. - ISO 13528: 2015 Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison - NTC 2062:2008 Estadística vocabulario y símbolos - NTC 3540:1993 Normas fundamentales. Interpretación estadística de datos. Técnicas de estimación y pruebas Relacionadas con las medias y las Varianzas - Guía Eurachem: La Adecuación al Uso de los Métodos Analíticos. Una Guía de Laboratorio para Validación de Métodos y Temas Relacionados. - ASTM E178-08 Standard Practice for Dealing with Outlying Observations¹ - GTC 142 Guía técnica colombiana – guía para el uso de estimados de Repetibilidad, reproducibilidad y Veracidad en la estimación de la Incertidumbre de la medición. - JCGM 100 a JCGM 106 Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement - NTC-ISO 2859 Muestreo inspección por atributos - NTC-ISO 3951 Muestreo inspección por variables.
Vigencia esperada	No aplica
Puntos de control	Evaluación de la satisfacción del cliente
Requisitos afines al medio de entrega	De acuerdo con lo acordado en el convenio o contrato legalizado

Fuente: Creación propia

▪ Descripción del proceso

Las consultorías, asesorías y capacitaciones se enfocarán en los siguientes temas, de acuerdo con la bibliografía y normatividad asociada a los requisitos de los laboratorios:

- Introducción al software R commander o R Studio.
- Estadística básica: Tipos y clasificación de variables, estimadores.
- Estadística descriptiva: Tipos de gráficos, tablas de frecuencia, medidas de resumen (promedio, mediana, moda), medidas de variabilidad (varianza, desviación estándar, coeficiente de variación, rango), medidas de posición (deciles, cuantiles, percentiles), medidas de asimetría, medidas de posición, pruebas para detectar datos atípicos (Grubbs, Cochran, Dixon, cajas y bigotes), coeficiente de variación, coeficiente de correlación.
- Probabilidad - Teorema de Bayes
- Estadística inferencial, pruebas de hipótesis, tipos de errores, valor P.
- Estadísticas en comparaciones interlaboratorio y ensayos de aptitud
- Distribuciones de probabilidad (Distribución normal, distribución t, distribución F, distribución Chi Cuadrado, distribución uniforme, distribución triangular)
- Pruebas de significación (pruebas de una y dos colas)
- Pruebas de normalidad (Anderson Darling, Shapiro Wilk, Kolmogrov - Sminov)
- Pruebas F de snedecor de varianzas iguales
- Pruebas t (Comparación con una media experimental, una muestra, dos muestras, muestras dependientes)
- Diseño de Experimentos: Ensayos con un solo factor, ANOVA con dos o más factores, Diseños 2K, modelos anidados, prueba Tukey, cuadrado latino)
- Análisis de desviación de repetibilidad y reproducibilidad
- Incertidumbre de la medición
- Cartas de control Shewart (Carta de rango y promedio)
- Método de Montecarlo
- Teoría del Muestreo

- Técnicas estadísticas aplicadas en mejora de procesos
- Estadística no paramétrica (Prueba de Wilcoxon de los signos, Prueba de Mann – Whitney – Wilcoxon, prueba de Kruskal-Wallis)
- Comparaciones interlaboratorio y ensayos de aptitud

- Características de la tecnología

Para el desarrollo de los cálculos estadísticos y la generación de informes se utilizará el software de versión libre R con el paquete Sweave.

Sweave proporciona un marco flexible para mezclar texto y código R con el objetivo de generar documentos de forma automática”. Un único archivo fuente contiene el texto y el código R.

Este proceso permite regenerar un informe cuando los datos cambian o reproducir un análisis con el mismo archivo con ligeras modificaciones y generar el correspondiente informe. La idea es incluir el código S para el análisis en un documento LATEX con una sintaxis Noweb. Noweb es una herramienta de programación literal que permite combinar código fuente de programas y la documentación correspondiente dentro de un mismo archivo. Sweave reemplaza el código con sus resultados, de forma que el documento final contiene el texto y los resultados del análisis estadístico. Así se combinan la potencia del LATEX para dar formato a documentos de gran calidad y el análisis de los datos con R.

Para su aplicación es necesario instalar:

- Texmaker

<https://www.xm1math.net/texmaker/>

- Modelo de gestión integral del proceso productivo
- Política de aseguramiento de la calidad y estrategia de control de calidad sobre el servicio

La empresa se compromete con la prestación de un servicio integral, el cual cumpla con las necesidades y expectativas de los clientes y demás partes interesadas, contribuyendo al crecimiento rentable y garantice la permanencia de la organización en el tiempo. La empresa se compromete fomentar el desarrollo y las competencias técnicas del personal, promover y garantizar las buenas prácticas laborales, la imparcialidad, el cuidado, la seguridad y salud de los colaboradores.

La empresa apoya los procesos de diseño, desarrollo y certificación de los servicios para los clientes, brindando consultorías, asesoría y soporte técnico basados en los fundamentos que conforman el sistema de calidad, para atender de manera oportuna sus requisitos.

- Procesos de investigación y desarrollo

Para desarrollar y fomentar la competitividad se creará un área de innovación la cual tendrá como tarea principal generar ventajas competitivas por medio de:

- Estrategias de marketing que se enfoquen en la fidelización de clientes por medio de promociones y seguimiento a la satisfacción.
- Identificación de necesidades de laboratorios en Latinoamérica.
- Identificación de nuevas tendencias tecnológicas que faciliten el análisis de datos de manera rentable para los clientes.
- Crear lazos de comunicación con laboratorios de Latinoamérica para ofrecer los servicios.
- Adecuación sistemática de la página web.
- Generación de publicaciones gratuitas en estadística aplicada a calidad.
- Generación de nuevos servicios por medio de la investigación constante de las necesidades de los clientes.
- Desarrollo de la plataforma web para ofrecer servicios de manera remota.

- Buscar alianzas con el SENA para ofrecer los servicios a los aprendices de cursos de metrología.

- Infraestructura

Es importante que la ubicación de la empresa para prestar los servicios de consultoría este cerca de los clientes (Aldana de Vega, 2011), de acuerdo con la base de datos de ONAC (2020) el 43% de los laboratorios de calibración y el 37% de los laboratorios de ensayo se ubican en la ciudad de Bogotá, ubicar la empresa en esta ciudad apoyaría la mejora en la oportunidad de la entrega de los servicios y reduciría costos de desplazamiento. Sin embargo, de acuerdo con esta misma base de datos, el resto de los laboratorios de ensayo y calibración se ubican en los departamentos principales del país Antioquia, Valle del Cauca y Atlántico lo cual abre la posibilidad de conexiones remotas por medios audiovisuales, aprovechando las herramientas tecnológicas de conexión virtual ya que en estos departamentos y en sus ciudades capitales hay una buena cobertura de red de internet, las consultorías en estadística es un servicio que se puede ejecutar por estos medios.

- Infraestructura

Profesional en estadística con conocimientos en modelos aplicados a diseños experimentales con habilidades en programación con software R.

Ingenieros con conocimientos en sistemas de gestión de la calidad ISO 9001 e ISO 17025.

7. Aspectos organizacionales y legales

- Análisis estratégico

Estrategia corporativa

Con base en la idea de diversificación planteada en Wheelen & Hunger (2007) la estrategia de crecimiento se basa en oferta nuevos servicios además de la consultoría de esta manera captar nuevos clientes y ampliar el área de presencia en el mercado de laboratorios, los servicios adicionales a ofrecer serian:

- Capacitaciones en Excel haciendo énfasis en los complementos estadísticos y programación en Visual Basic para la creación de macros
- Conferencias en herramientas estadísticas por medios físicos y virtuales con duraciones de máximo 3 días.
- Creación de aplicaciones tecnológicas de análisis de datos por medio del Software estadístico R Studio
- Consultorías a empresas diferentes a laboratorios que implementen sistemas de gestión de la calidad basados en ISO 9001

Estrategia de negocios

Mejorar la posición competitiva de los servicios por medio de una integración horizontal, ofertando los nuevos servicios en nuevos mercados diferentes a los laboratorios de ensayo y calibración acreditados por ONAC e incursionando en los laboratorios acreditados por IDEAM y los laboratorios de empresas privadas, para lograr éxito en esta estrategia, es importante la contratación de personal profesional que tenga experiencia en asesorías en estos laboratorios, capacitándolo en las herramientas estadísticas y pueda abrir el mercado.

Estrategia y cultura de innovación

Política de Innovación

Gestionar los procesos de innovación en la empresa a través de la asignación de recursos y personal capacitado que identifique de manera sistemática mejores prácticas para satisfacer las necesidades de los clientes reduciendo los riesgos y generando una cultura en la manera de actuar de todos los empleados.

La estrategia de innovación estará enfocada en:

- Fuertes capacidades de marketing, como se mencionó en el capítulo 5 en las estrategias de mercadeo y las estrategias de comunicación y promoción.
- La ingeniera de servicios, con la diversificación de servicios de acuerdo con la identificación de las necesidades de los clientes con la ayuda del área de innovación.
- El talento humano, que contara con la formación en estadística y profesionales en áreas de ingeniería y química y experiencia en laboratorios de ensayo y calibración.
- Fuertes capacidades de investigación, en la organización habrá un área de innovación, la investigación se centrará en la determinación de modelos estadísticos aplicados en calidad y en laboratorios, el área de innovación gestionará la creación de estos documentos y la publicación en el sitio web de la empresa. Por otro lado, esta área se encargará de investigar las necesidades de laboratorios ubicados en Latinoamérica y crear lazos de comunicación con estos laboratorios donde se pueda ofrecer los servicios.
- Crear una reputación corporativa en calidad por medio de la búsqueda de la certificación de los servicios con la norma ISO 9001, para lograr este objetivo, la empresa tendrá un área de calidad con personal que tenga experiencia en esta actividad.

Estrategia funcional

El área de calidad se encargará de administrar, gestionar y mantener un sistema de calidad apropiado al alcance de los servicios ofrecidos, con base en los requisitos de la norma ISO 9001, buscando la certificación de la empresa y lograr generar confianza a los clientes, esta área tendrá entre otras tareas:

- Definición y adecuación de políticas
- Creación y gestión de procedimientos
- Administración de auditorías de calidad
- Apoyar el direccionamiento de las operaciones internas
- Analizar el seguimiento a los clientes

Análisis estratégico de la capacidad

La capacidad de los servicios depende del tiempo y la ubicación está sujeta a las fluctuaciones de una demanda más volátil y su utilización repercute directamente en la calidad de los servicios. (Aldana de Vega, 2011), a partir de la anterior definición para definir la capacidad en los servicios de consultoría estadística se tomaron en cuenta las siguientes variables:

Tiempo: Teniendo en cuenta que la empresa debe estar en capacidad de producir un servicio en el momento que el cliente lo necesita, a partir de la experiencia se definen los siguientes tiempos para cada uno de los servicios a ofrecer:

- Consultorías en metodologías estadísticas por medio de la definición de ciclos PHVA: Para definir los tiempos, inicialmente el consultor debe identificar las necesidades de cada organización, esto lo realiza por medio de reuniones con las partes interesadas de cada área del laboratorio en la cual se planteen los problemas que requieren ser solucionados, se pueden presentar dos situaciones, la primera está relacionada con laboratorios que están iniciando su proceso, es decir organizaciones nuevas que aún no han implementado los requisitos de la ISO 17025, para estas organizaciones el tiempo puede ser mayor dependiendo de la experiencia del personal y de los recursos de la organización, y una segunda

situación para laboratorios con trayectoria y que se encuentre acreditada en ISO 17025, en la siguiente tabla se proyectan los posibles escenarios en los cuales los laboratorios pueden solicitar consultoría, definiendo los diferentes requisitos por procesos de la organización y los tiempos se proyectan con base en la experiencia y la teoría estadística de cada uno de los temas, un laboratorio podría solicitar asesoría en una o varias de las líneas que se proponen sin importar si es nuevo o con trayectoria, sin embargo, los tiempos podrían ser menores para laboratorios con trayectoria.

Tabla 16. Análisis de tiempos de los servicios de consultoría

Requisito	Herramientas estadísticas	Tempo proyectado en horas hombre
Medición de políticas y objetivos de la operación coherente de un laboratorio.	Identificación de indicadores relacionados con: <ul style="list-style-type: none"> - Competencia - Aseguramiento metrológico - Aseguramiento de la validez de los resultados 	40 horas
Formación de personal en herramientas estadísticas.	Estadística descriptiva. Probabilidad Estadística inferencial Estadísticas en comparaciones interlaboratorio y ensayos de aptitud Distribuciones de probabilidad Pruebas de significación Diseño de Experimentos Incertidumbre de la medición Cartas de control Shewart Estadística no paramétrica	120 horas

Aseguramiento metrológico de los equipos de medición.	<p>Cartas de control Shewart (Carta de rango y promedio)</p> <p>Pruebas de significación (pruebas de una y dos colas)</p>	40 horas
Productos y servicios suministrados externamente.	A partir de la medición de las cantidades demandadas, precio justo, y la calidad especificada por medio de técnicas de programación lineal entera mixta (MILP) y proceso de análisis jerárquico (AHP) para mejorar la toma de decisiones al momento de elegir un proveedor	40 horas
Revisión de solicitudes ofertas y contratos.	Análisis de la capacidad por medio de árboles de decisión y series de tiempo	40 horas
Selección de métodos de medición. Verificación y validación de métodos	<p>Diseño de Experimentos: Ensayos con un solo factor, ANOVA con dos o más factores, Diseños 2K, modelos anidados, prueba Tukey, cuadrado latino).</p> <p>Análisis de desviación de repetibilidad y reproducibilidad.</p> <p>Pruebas de significación (pruebas de una y dos colas).</p>	50 horas

	<p>Pruebas de normalidad (Anderson Darling, Shapiro Wilk, Kolmogrov - Sminov).</p> <p>Pruebas F de snedecor de varianzas iguales.</p> <p>Pruebas t (Comparación con una media experimental, una muestra, dos muestras, muestras dependientes).</p>	
Muestreo, aplica para laboratorios que realizan muestreo de sustancias, materiales, o productos para el subsiguiente ensayo o calibración.	<p>Inspección por atributos</p> <p>Inspección por variables</p> <p>Plan de muestreo</p> <p>Determinación del tamaño de la muestra</p> <p>Tamaño del lote.</p>	60 horas
Manipulación de los ítems de ensayo o calibración	Cartas de control	16 horas
Evaluación de la incertidumbre de medición	<p>Probabilidad</p> <p>Distribuciones de probabilidad</p> <p>Pruebas de normalidad (Anderson Darling, Shapiro Wilk, Kolmogrov - Sminov)</p> <p>Método de Montecarlo</p>	32 horas
Aseguramiento de la validez de los resultados	<p>Pruebas de significación (pruebas de una y dos colas)</p> <p>Análisis de correlación.</p> <p>Estadística inferencial, pruebas de hipótesis, tipos de errores, valor P.</p>	60 horas

	<p>Estadísticas en comparaciones interlaboratorio y ensayos de aptitud</p> <p>Diseño de Experimentos: Ensayos con un solo factor, ANOVA con dos o más factores, Diseños 2K, modelos anidados, prueba Tukey, cuadrado latino)</p> <p>Análisis de desviación de repetibilidad y reproducibilidad</p> <p>Cartas de control Shewart (Carta de rango y promedio)</p> <p>Técnicas estadísticas aplicadas en mejora de procesos</p> <p>Estadística no paramétrica (Prueba de Wilcoxon de los signos, Prueba de Mann – Whitney – Wilcoxon, prueba de Kruskal-Wallis).</p> <p>Análisis de Six sigma</p>	
Quejas	<p>Análisis a partir de estadísticas descriptivas como:</p> <p>Diagramas de Pareto</p> <p>Diagrama de frecuencias</p> <p>Diagrama de cajas y bigotes</p>	16 horas
Trabajo no conforme	<p>Análisis a partir de estadísticas descriptivas como:</p> <p>Diagramas de Pareto</p> <p>Diagrama de frecuencias</p> <p>Diagrama de cajas y bigotes</p>	16 horas

Informes de resultados y declaraciones de conformidad	Análisis estadístico de los riesgos en las declaraciones de conformidad por medio de: Probabilidad - Teorema de Bayes Pruebas de normalidad (Anderson Darling, Shapiro Wilk, Kolmogrov - Sminov) Incertidumbre de la medición	24 horas
Control de datos y gestión de la información	Uso de software estadístico R studio	40 horas
Acciones para abordar riesgos y oportunidades	Análisis de la probabilidad de ocurrencia de un evento. Distribuciones de probabilidad (Distribución normal, distribución t, distribución F, distribución Chi Cuadrado, distribución uniforme, distribución triangular).	30 horas
Mejora Análisis de la satisfacción de los clientes	Análisis de encuestas por medio de: Estadísticas descriptivas Diagramas de frecuencia Diagramas de Pareto Proyecciones y series de tiempo	40 horas

Fuente: Creación propia

Lo anterior indica que una empresa que requiera consultoría en todos los requisitos identificados se debería contar con 664 horas hombre, aproximadamente 3 meses.

- **Ubicación:** El 43% de los laboratorios de calibración y el 37% de los laboratorios de ensayo se ubican en la ciudad de Bogotá, ubicar la empresa en esta ciudad apoyaría la mejora en la oportunidad de la entrega de los servicios y reduciría costos de desplazamiento. Sin embargo, de acuerdo con esta misma base de datos, el resto de los laboratorios de ensayo y calibración se ubican en los departamentos principales del país Antioquia, Valle del Cauca y Atlántico lo cual abre la posibilidad de conexiones remotas por medios audiovisuales, aprovechando las herramientas tecnológicas de conexión virtual ya que en estos departamentos y en sus ciudades capitales hay una buena cobertura de red de internet, las consultorías en estadística es un servicio que se puede ejecutar por estos medios.

▪ **Volatilidad de la demanda:** Para una empresa de servicios la dinámica de la solicitud es un factor relevante como se menciona Aldana de Vega (2011) los servicios no se pueden guardar lo que significa que no se puede nivelar la demanda, en los laboratorios de calibración y ensayos muchas veces tienen necesidades diferentes, sin embargo, en la mayoría de los casos la demanda se centra en ciertos procesos, como se mencionó en la encuesta del Departamento Nacional de Planeación (2020) donde se identificó que el 32% de los laboratorios requieren formación en análisis estadístico y en la gaceta informativa de ONAC (2019) donde se mencionan las estadísticas de no conformidades por esquemas de acreditación, para los laboratorios de ensayo y calibración el 26,3% de las no conformidades están relacionadas con la selección y validación de métodos:

El laboratorio no selecciona métodos de ensayo que sean apropiados con su alcance de acreditación o con las necesidades del cliente. No todos los OEC¹³ confirman que aplican correctamente los métodos seleccionados antes de utilizarlos para los ensayos que realiza. (ONAC, 2019, p,3)

Lo anterior es un indicador acerca de cual sería la mayor demanda de servicios, los profesionales de la empresa de consultoría se deben preparar más en los temas relacionados con herramientas estadísticas relacionadas con la verificación y validación

¹³ OEC: Organismo evaluador de la Conformidad, nombre asignado en ONAC para los laboratorios de ensayo y calibración.

de métodos de medición por medio del adiestramiento en lo establecido en documentos como ISO 21748:2017 Guidance for the use of repeatability, reproducibility and trueness estimates in measurement uncertainty evaluation, NTC 3529:1998 exactitud (veracidad y precisión) de los Métodos de medición y de los resultados. Parte 1 a parte 6, Análisis de sistemas de medición MSA, ISO 1614-1 Validación de métodos para microbiología de la cadena alimentaria y la Guía Eurachem: La Adecuación al Uso de los Métodos Analíticos. Una Guía de Laboratorio para Validación de Métodos y Temas Relacionados.

- Misión

Ofrecer servicios de consultoría estadística para laboratorios de ensayo y calibración, haciendo uso de la experiencia, la excelencia y el amplio conocimiento en estadística de su personal, apoyándose de herramientas tecnológicas que facilite el análisis de los datos, generando oportunidades de mejora, procesos de innovación y diferenciación a nuestros clientes, por medio de la investigación constante de nuevas metodologías estadísticas, rechazando totalmente la manipulación de datos que afecten el buen nombre y la integridad de la organización.

- Visión

Ser la mejor empresa de consultoría de servicios de análisis estadístico a laboratorios de ensayo y calibración de Latinoamérica a través de la identificación constante las necesidades de los clientes.

- Políticas

1. La prestación de servicios de consultorías en estadística se realizará por medio de personal profesional en carreras como ingeniería o estadística con experiencia comprobada en sistemas de gestión de la calidad. La empresa proveerá la formación en estadística aplicada a laboratorios garantizando que el personal cuenta con la competencia adecuada.

2. Todo el personal debe actuar de manera imparcial, ética y guardando la confidencialidad de la información de los clientes siguiendo las buenas prácticas profesionales.

- Análisis DOFA

Con la siguiente matriz DOFA se utilizó para desarrollar cuatro tipos de estrategias: Las estrategias FO (fortalezas-oportunidades), las estrategias DO (debilidades-oportunidades), las estrategias FA (fortalezas-amenazas), y las estrategias DA (debilidades-amenazas) (Fred R., 2008).

Tabla 17. Matriz DOFA

FORTALEZAS INTERNAS (F)	DEBILIDADES INTERNAS (D)
F1. Conocimiento del sector y de los laboratorios a nivel nacional	D1. No tener la capacidad de atender muchos clientes a la vez, si aumenta la demanda de usuarios, es difícil contratar personal capacitado que apoye los servicios de asesoría.
F2. Ofrecer consultorías por medio de profesionales en estadística, lo cual brinda confianza en el servicio prestado.	D2. No tener reconocimiento en el mercado.
F3. No es necesario adquirir la licencia en un software especializado en estadística ya que existe un software robusto de versión libre.	D3. La empresa no tiene competencia en temas ambientales lo cual dificulta el ingreso a laboratorios del sector ambiental vigilados por IDEAM.
F4. Conocimiento profesional en diferentes paquetes informáticos de estadística lo cual brinda confianza a los clientes.	D4. Desconocimiento de la regulación y normatividad de otros países a nivel Latinoamérica.
F5. Conocimiento profundo de las herramientas y metodologías estadísticas y de la normatividad que se recomienda para los sistemas de calidad.	D5. No contar con plataformas digitales para prestar servicios de manera remota en otras ciudades.
F6: Estar ubicados en Bogotá	D6. Pocos esfuerzos en publicidad.

		D7: El personal técnico que se contrate no es estadístico de base
		D8: No poder cubrir los pasivos de los préstamos solicitados.
OPORTUNIDADES EXTERNAS (O)	Estrategias FO	Estrategias DO
O1. Los laboratorios de ensayo y calibración necesitan adquirir conocimientos en métodos estadísticos.	- Con los contactos de los laboratorios realizar acercamientos para ofrecer los servicios. (F1, F2, O1, O4, O8)	- Con el conocimiento que se tiene de las necesidades de los laboratorios y en estadística, contratar asesores que estén vinculados en el sector y formarlos en los métodos estadísticos para aumentar la capacidad. (O1, O4, O2, D1)
O2. Aumento de la demanda de consultorías estadísticas por la creación de nuevos laboratorios en el país.	- Realizar acercamientos a los laboratorios de las empresas privadas para ofrecer los servicios de consultoría. (F1, F2, O2, O3, O8)	- Crear campañas publicitarias y de mercadeo donde se resalte las fortalezas y este direccionada a la empresa privada, el sector salud, los laboratorios del IDEAM y los servicios virtuales. (O3, O5, O9, D2, D6)
O3. La importancia que le da la empresa privada a la acreditación de un laboratorio para fortalecer la exportación de productos, lo cual hace que aumente la necesidad de consultorías estadísticas.	- Diversificar los servicios ofrecidos a capacitaciones, asesorías y ofrecer aplicaciones con paquetes estadísticos. (F2, F3, F4, O2, O4, O6, O8)	- Contratar un profesional que esté vinculado en el sector ambiental y fórmalo en estadística para aumentar la capacidad y que colabore en el ingreso a este sector. (O5, D3)
O4. Pocos profesionales en estadística con experiencia en aseguramiento de la calidad en el sector de laboratorios	- Realizar acercamientos sectores de la industria diferentes a laboratorios pero que tengan implementados sistemas de gestión de la calidad basados en ISO 9001 para	- Crear dentro de la organización un área de innovación que se encargue de investigar las

<p>O5. Posibilidades de ingreso al sector de laboratorios de ensayo acreditados con IDEAM.</p>	<p>identificar necesidades y abrir el abanico de servicios. (F1, F5, O8, O9)</p> <p>- Generar alianzas con otros asesores en calidad para ofrecer paquetes de consultorías y de esta manera dar a conocer el producto. (F1, O7)</p>	<p>necesidades de las empresas Latinoamericanas, así como su normatividad. (O7, O9, D4)</p> <p>- Contratar un proveedor que se encargue de generar una plataforma virtual para ofrecer los servicios de manera remota. (O6, O8, D5)</p>
<p>O6. La inversión económica para iniciar el negocio la puede ofrecer un banco y al no ser alta no genera una barrera.</p>		<p>Contar con otra fuente de financiación ya sea acudir nuevamente a préstamos, buscar un socio capitalista o inyectar recursos por medio de inversión del accionista. (D8, O6)</p>
<p>O7. Generación de alianzas con asesores independientes con experiencia en sistema de gestión que publiciten los servicios de la empresa</p>		
<p>O8. Además de consultorías en estadística se pueden ofrecer otro tipo de servicios como, por ejemplo: capacitaciones en estadística, crear aplicaciones con el software R ajustadas a las necesidades del laboratorio, incursionar en otro tipo de sectores diferentes a laboratorios como empresas que implementen ISO 9001</p>		<p>Para los consultores, después del segundo año se les compensará sus actividades ofreciéndoles el pago del 20 % de una especialización en estadística, esto además de mejorar el perfil profesional de los empleados y de motivarlos ayudará a mejorar la calidad de los servicios de la organización. (D8, O7)</p>

<p>O9. Inversión del estado en un plazo de diez años para impulsar la competitividad e internacionalización de productos y servicios, lo cual genera la necesidad de formación del personal de laboratorios.</p>		
<p>AMENZAS EXTERNAS (A)</p>	<p>Estrategias FA</p>	<p>Estrategias DA</p>
<p>A1. Empresas de servicio extranjeras especializadas con presencia a nivel regional</p>	<p>- Fortalecer el mercadeo de los servicios, donde se resalte los aspectos que hacen diferencia y que no son ofrecidos por la competencia por ejemplo el uso de paquetes estadísticos y la competencia del personal, sin incrementar los precios. (F2, A1, A2, A5)</p>	<p>- Contratar personal de ingeniería con experiencia en laboratorios y formarlo en métodos estadísticos. (A1, D1)</p>
<p>A2. Poca demanda del servicio consultoría debido a las formaciones que se ofrecen en el Instituto Nacional de Metrología y organismos extranjeros.</p>	<p>- Dentro de las estrategias de mercadeo ofrecer promociones de servicios, por ejemplo, después de las consultorías ofrecer capacitaciones gratuitas a los clientes del laboratorio. (F5, A1, A2, A3, A5)</p>	<p>- Además de las consultorías ofrecer servicios de capacitación incluyendo los temas que ofrece el INM o las empresas extranjeras por medio de plataformas virtuales y con facilidades de pago y con mayor frecuencia para que los clientes encuentren el servicio en fechas diferentes y no estén obligados a las fechas que ofrece el INM. (A2, A3, A4, D2)</p>
<p>A3. Economía débil de los laboratorios. El gobierno no ofrece incentivos relacionados en procesos de investigación metrológica, lo cual dificulta que las empresas inviertan en servicios de asesoría.</p>	<p>- Crear un área de innovación que este atenta y revisando constantemente los cambios en las regulaciones de calidad y los cambios en las normas de calidad. (F5, A6)</p>	<p>- Generar publicaciones gratuitas de estadística aplicada a los laboratorios en la página web de la empresa, para que las personas que se formen de manera autodidacta consulten constantemente la página y se familiaricen con la marca de esta manera dar reconocimiento a la organización. (A5, D2, D3)</p>
<p>A4. Altos impuestos para las empresas de servicios que reduzcan la inversión en consultorías.</p>		
<p>A5. Posibilidad que los laboratorios capaciten personal interno para el manejo y análisis de la información estadística.</p>	<p>- Crear estrategias de fidelización de clientes por medio de promoción en los servicios y el seguimiento a la satisfacción. (F2, A3, A4, A8, A10)</p>	
<p>A6. Cambio en las regulaciones de calidad.</p>		

<p>A7. Sectores como el de salud no cuentan con reglamentación para sus operaciones, lo cual dificulta la entrada de empresas de consultoría que presten su servicios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ofrecer charlas gratuitas a las empresas del sector de salud y ambiental vigiladas por IDEAM para dar a conocer la empresa enfatizando en la importancia de la estadística en los procesos. (F1, F2, A7, A9) 	<ul style="list-style-type: none"> - Certificar la empresa en ISO 9001 para generar confianza a los clientes en los servicios ofrecidos. (A6, D4)
<p>A8. Competencia con menos formación en estadística con precios más bajos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Generar políticas de pago donde se pueda tener flujo de caja, ya sea que los clientes paguen anticipado o paguen a periodos cortos máximo 30 días. (F2, A11) 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar campañas publicitarias direccionadas al sector de salud ofreciendo los servicios a precios bajos para poder entrar en el mercado. (A7, D6)
<p>A9. Laboratorios del sector ambiental vigilados por IDEAM que dan prioridad a temas ambientales por encima de la formación estadística.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Es importante que la ubicación de la empresa para prestar los servicios de consultoría este cerca de los clientes el 43% de los laboratorios de calibración y el 37% de los laboratorios de ensayo se ubican en la ciudad de Bogotá, ubicar la empresa en esta ciudad apoyaría la mejora en la oportunidad de la entrega de los servicios y reduciría costos de desplazamiento. (F6, A1) 	
<p>A10. Los tratados comerciales con Estados Unidos se encuentran en riesgo, esto dificultaría a futuro la continuidad de varios laboratorios y por ende la inversión en asesorías.</p>		
<p>A11: Falta de liquidez en el flujo de caja por pagos de clientes diferidos a periodos largos.</p>		

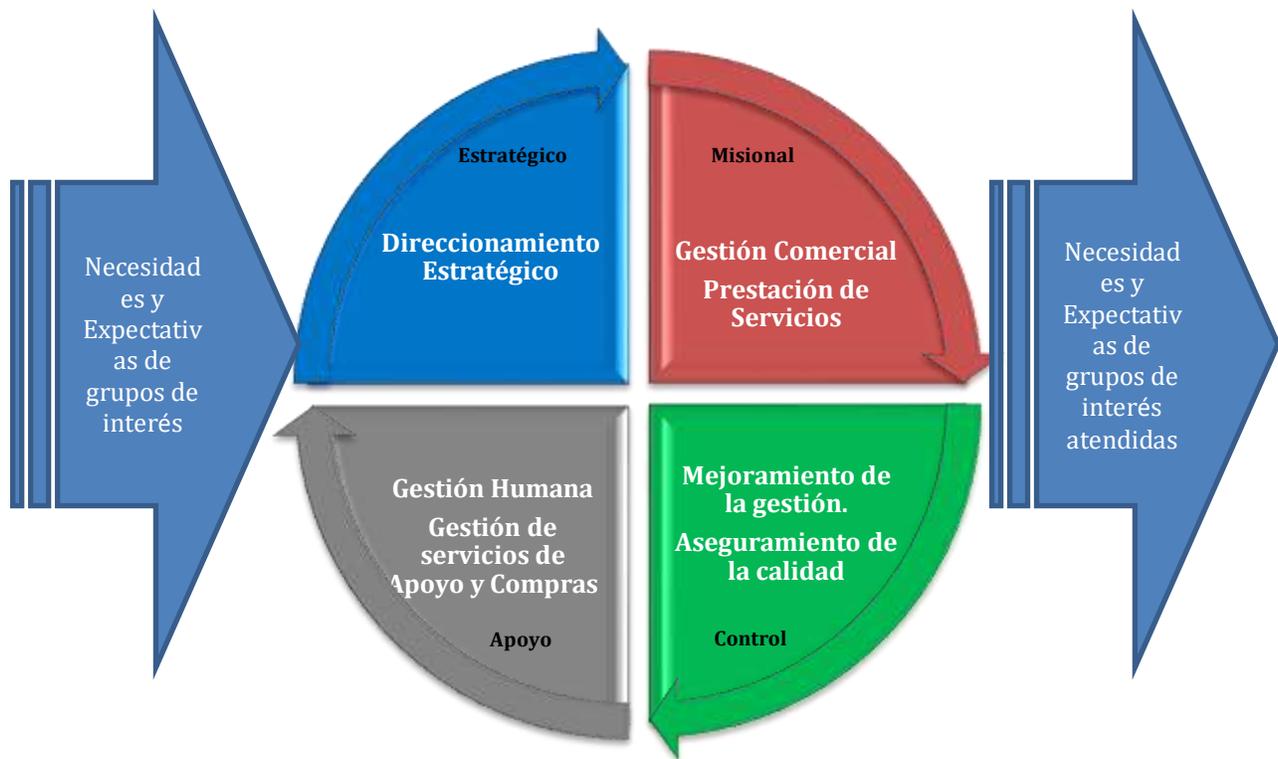
Fuente: Creación propia.

Estructura organizacional

Con el fin de garantizar de manera apropiada las actividades administrativas, de servicio, y la documentación, se plantea un modelo de procesos con cuatro niveles asociados al ciclo PHVA.

- Estratégico (P)
- Misional (H)
- Control (V)
- Apoyo (A)

Figura 20. Mapa de procesos



Fuente: Creación propia a partir de Pérez Fernández de Velazco (2009)

Descripción de los procesos

Proceso de direccionamiento estratégico:

Tiene como objetivo establecer la planificación estratégica de corto, mediano y largo plazo con el fin de asegurar la sostenibilidad y rentabilidad a través de los planes, proyectos y actividades, las áreas vinculadas son:

- Gerencia
- Calidad

Los principales documentos asociados a este proceso son:

- Manual de calidad
- Informes de revisión por la dirección
- Informes de auditorías de calidad basadas en ISO 9001
- Mapa de procesos
- Organigrama

El direccionamiento estratégico se ha planteado de tal manera que asegure la sostenibilidad y rentabilidad a través de planes proyectos y actividades.

Tabla 18. Direccionamiento estratégico

QUIEN SUMINISTRA	ENTRADAS	ACTIVIDADES		SALIDAS	QUIEN RECIBE
Diversas fuentes	Información del entorno interno y externo	P	1. Analizar el entorno interno y externo de la empresa	Marco estratégico	Todos los procesos
Entidades del gobierno	Marco legal aplicable		2. Definir el marco estratégico (misión, visión, objetivos, políticas, modelo de procesos, proyectos)	Plan de mejoramiento	Todos los procesos
Proceso de mejoramiento continuo	Resultados de los indicadores de procesos	H	3. Comunicar y socializar el marco estratégico	Reporte de acciones correctivas y preventivas	Proceso mejoramiento de la gestión

Proceso de direccionamiento estratégico	Marco estratégico		4. Puesta en marcha del marco estratégico		
Requisitos del ente certificador	Reglamentos de ISO 9001	V	5. Realizar seguimiento al marco estratégico y el desempeño de los procesos		
			6. Realizar la revisión del sistema de gestión de la calidad por la alta dirección		
			7. Aplicar acciones para abordar riesgos y oportunidades		
RECURSOS					
HUMANOS		FISICOS		AMBIENTE DE TRABAJO	
Gerente		Instalaciones de la empresa		Adecuadas condiciones de iluminación, ventilación y Ergonomía	
Gerencia de innovación		Plataformas virtuales			
Dirección de calidad		Equipos de computo			
Dirección de servicios		Software especializado			
Asesores		Normatividad y bibliografía			
CRITERIOS Y MÉTODOS DE CONTROL					
Legales y reglamentarios			Nombre		
ISO 9001 Código sustantivo del trabajo			Manual de calidad Organigrama Mapa de procesos Desarrollo de nuevos negocios.		

Fuente: Creación propia

Proceso de gestión comercial

El objetivo de este proceso misional es la realización de actividades que permitan atender los requerimientos comerciales de los clientes en cuanto a solicitud, sugerencias, y/o quejas.

Las áreas vinculadas a este proceso son:

- Cotizaciones
- Contabilidad
- Servicio
- Calidad

Los principales documentos asociados son:

- Evaluación de la satisfacción del cliente
- Procedimiento de solicitudes ofertas y contratos
- Procedimiento de servicio técnico

Proceso de prestación de servicios

Este proceso misional es en el que se enmarca el accionar principal de la empresa, siendo su objetivo la prestación de servicios de consultoría, cumpliendo con los requisitos de los clientes, legales, reglamentarios.

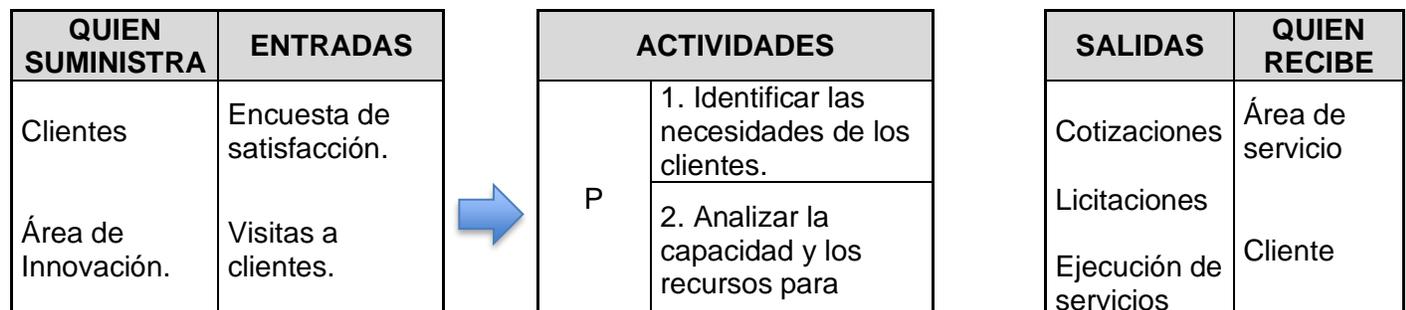
Las áreas vinculadas son:

- Consultorías
- Capacitaciones
- Creación de aplicaciones
- Innovación

Los principales documentos asociados son:

- Métodos estadísticos aplicados a laboratorios
- Aplicaciones con software R

Tabla 19. Proceso de gestión comercial y prestación de servicios



Partes interesadas	Resultados de los indicadores de procesos.		cumplir con las necesidades.		Reporte de acciones correctivas y preventivas.
	Resultados del mercadeo.	H	3. Comunicar y socializar las necesidades.		
4. Puesta en marcha de la consultoría.					
V		5. Realizar seguimiento al cliente.			
		6. Realizar la revisión del sistema de gestión de la calidad.			
A		7. Aplicar acciones para abordar riesgos y oportunidades.			
Requisitos del ente certificador					
RECURSOS					
HUMANOS		FISICOS		AMBIENTE DE TRABAJO	
Gerente		Instalaciones de la empresa		Adecuadas condiciones de iluminación, ventilación y Ergonomía	
Gerencia de innovación		Plataformas virtuales			
Dirección de servicios		Equipos de computo			
Asesores		Software especializado			
		Normatividad y bibliografía			
CRITERIOS Y MÉTODOS DE CONTROL					
Legales y reglamentarios			Nombre		
ISO 9001 Código sustantivo del trabajo			<ul style="list-style-type: none"> - Procedimiento de solicitudes ofertas y contratos - Procedimiento de servicio técnico 		

Fuente: Creación propia

Proceso de gestión humana

Este proceso de apoyo para la administración de forma integral del personal en ámbito tanto del ser como del hacer, asegurando la disponibilidad y competencia para el adecuado desarrollo de los procesos y la implementación de acciones que permitan el bienestar de los colaboradores, prevenir accidentes y enfermedades laborales.

Las áreas vinculadas son:

- Calidad
- Gerencia
- Servicios
- Innovación

Los principales documentos asociados son:

- Descripción del proceso de gestión humana
- Reglamento interno del trabajo

Tabla 20. Proceso de gestión humana

QUIEN SUMINISTRA	ENTRADAS	ACTIVIDADES	SALIDAS	QUIEN RECIBE
Área de servicios	Encuesta de satisfacción del ambiente laboral	P 1. Identificar los requisitos de competencia incluidos los requisitos de educación, calificación, formación, conocimiento técnico, habilidades y experiencia. 2. Generar planes de formación en estadística y en temas ambientales.	Planes de formación	Área de servicio
Área de Innovación	Supervisión del personal		Presupuesto de formación	Personal interno
			Ejecución de servicios	

Requisitos del ente certificador	Resultados de los indicadores de procesos		H	3. Ejecutar los planes de formación.	 Reporte de acciones correctivas y preventivas
			V	4. Realizar supervisiones	
				6. Realizar evaluación de desempeño	
			A	7. Aplicar acciones para abordar riesgos y oportunidades	
RECURSOS					
HUMANOS		FISICOS		AMBIENTE DE TRABAJO	
Gerente		Instalaciones de la empresa		Adecuadas condiciones de iluminación, ventilación y Ergonomía	
Gerencia de innovación		Plataformas virtuales			
Dirección de servicios		Equipos de computo			
Asesores		Normatividad y bibliografía			
CRITERIOS Y MÉTODOS DE CONTROL					
Legales y reglamentarios			Nombre		
ISO 9001 Código sustantivo del trabajo			<ul style="list-style-type: none"> - Descripción del proceso de gestión humana - Reglamento interno del trabajo 		

Fuente: Creación propia

▪ Mano de obra requerida Perfiles y funciones

Para cumplir con los objetivos y las estrategias planteados se requiere contar con la siguiente mano de obra que se proyecta para los dos primeros años de operación:

Tabla 21. Mano de obra requerida, perfil y funciones

Cargo	Responsabilidades	Funciones	Educación	Formación	Habilidades
Gerente Administrativo	La gerencia es la máxima autoridad administrativa y es la encargada de suscribir licitaciones, contratos, vinculación de nuevos socios, venta de propiedades pertenecientes a la empresa. Debe garantizar la confidencialidad e imparcialidad con la información de los clientes.	<ul style="list-style-type: none"> - Representar a la empresa ante toda clase de autoridades, entidades y personas. - Dirigir las actividades que permitan adoptar nuevos enfoques para la organización. - Decidir las remuneraciones de los funcionarios. - Inspeccionar directamente o por medio de los funcionarios responsables el sistema de contabilidad adecuado y el buen desarrollo financiero de conformidad con el presupuesto de la Empresa. - Autorizar la compra de activos fijos para la compañía. 	Profesional con posgrado en Administración	Estudios de post grados en áreas relacionadas	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad analítica - Comunicación oral - Comunicación escrita - Trabajo en equipo - Manejo de conflictos - Adaptabilidad -

Gerente de Innovación	Organizar los recursos disponibles para generar conocimiento que se refleje en nuevos servicios y mejora de los existentes tomando en cuenta todas las áreas de la empresa haciendo que el proceso sea sistemático.	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicar a toda la organización las estrategias relacionadas con la innovación e investigación generando al interior una cultura organizacional que impacte todos los procesos. - Aumentar la creación de ideas con la colaboración de todas las áreas que permitan el crecimiento de nuevos servicios y la apertura de nuevos mercados para mejorar la competitividad. - Aportar de manera significativa en la consecución de los objetivos. - Tener comunicación constante con la gerencia para la adecuación de estrategias y asignación de recursos. - Realizar el seguimiento a la satisfacción del cliente y estar alerta a la identificación de sus necesidades. - Actualizar la estrategia y políticas de innovación. 	Profesional en ingeniería industrial.	Formación en innovación.	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación - Motivación - Creatividad - Liderazgo
-----------------------	---	---	---------------------------------------	--------------------------	--

		- Generar comités de innovación de manera sistemática que involucre a todas las áreas de la empresa.			
Dirección de calidad y de compras	<p>Es responsable del Sistema de Gestión facultada por la Gerencia para la toma de decisiones en la implementación, mantenimiento y mejora del sistema de gestión de la calidad.</p> <p>Por otro lado, brinda apoyo a la gestión integral en la adquisición de productos o servicios, cumpliendo con la calidad, oportunidad, y demás requisitos necesarios para garantizar la calidad de</p>	<p>- Revisar anualmente el procedimiento de Auditorías de los Sistemas de Gestión y proponer las mejoras pertinentes al gerente, a fin de garantizar que su contenido esté acorde con los requerimientos de las normas de los sistemas.</p> <p>- Realizar actividades relacionadas con la planeación, coordinación y ejecución de las auditorías internas para el sistema de gestión ISO 9001 a fin de cumplir los requerimientos de la norma, garantizar la certificación e identificar oportunidades de mejora.</p> <p>- Asesorar a las diferentes dependencias en la definición de planes de acción y el análisis de causas de los hallazgos de las auditorías Internas.</p>	Profesional en ingeniería industrial.	<p>Formación en calidad</p> <p>Formación en ISO 9001</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad analítica - Comunicación oral - Comunicación escrita - Trabajo en equipo - Manejo de conflictos - Adaptabilidad

	los servicios de consultorías.	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar las no conformidades reportadas y los procesos involucrados, y asignación del funcionario responsable de su atención. - Gestionar la compra de servicios o productos de la empresa de acuerdo con los requisitos previamente establecidos y evaluar la calidad de estos. 			
Dirección de recursos humanos (Actividades que las asumirá la dirección de calidad)	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinar, administrar, dirigir y controlar las actividades relacionadas con el reclutamiento, selección, capacitación y movimientos del personal. - Asegurar la estabilidad en las relaciones laborales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participar en el planteamiento de políticas y estrategias de administración de recursos humanos de la empresa. - Participar en reuniones con la gerencia, atender planteamiento de los trabajadores y resolver conflictos al interior de la organización. - Establecer los procedimientos que han de seguirse para asegurar el buen funcionamiento de los servicios de información y comunicación entre 	Administrador de empresas, Psicólogo, Ingeniero Industrial o afines.	Administración de recursos humanos.	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo en equipo - Liderazgo - Comunicación - Solución de conflictos - Negociación - Creatividad

	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar el cumplimiento de las disciplinas y reglamentos internos - Coordinar la correcta aplicación de la normatividad vigente. 	<p>los diferentes departamentos de la empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer los procedimientos que han de seguirse para asegurar el buen funcionamiento de los servicios de información y comunicación entre los diferentes departamentos de la empresa. - Llevar a cabo la contratación de personal con base a los informes y pruebas aportadas. - Aplicar las medidas disciplinarias vigentes en la empresa y velar porque se cumplan las normas de personal. - Velar por el cumplimiento del plan de formación asignado para cada empleado. - Revisar las competencias de cada empleado y su cumplimiento con el perfil de cargo. - Revisar las evaluaciones del personal y aplicar cambios 			
--	--	---	--	--	--

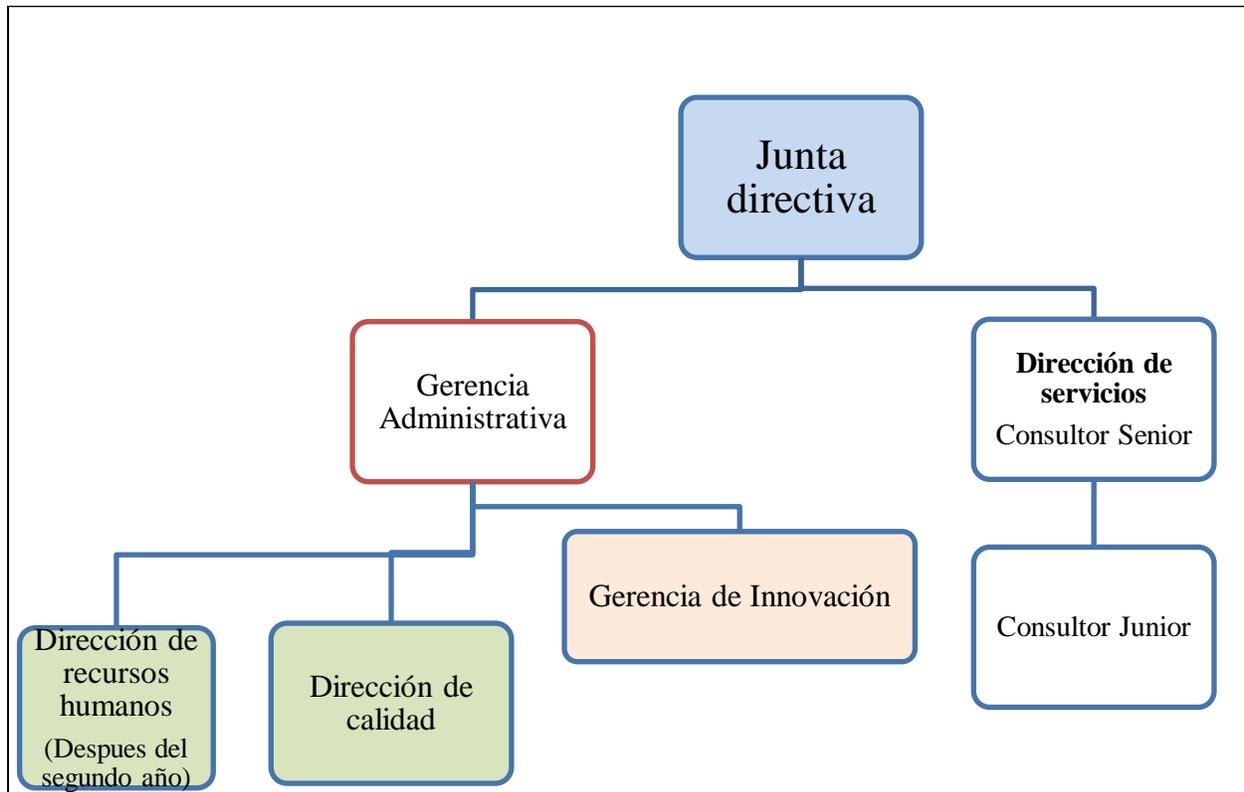
		referentes a recursos humanos cuando se requiera.			
Dirección de servicios Consultor Senior	Garantizar que los servicios misionales se presten de manera adecuada de acuerdo con la literatura técnica y los requisitos de los clientes.	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar las solicitudes de los clientes. - Seleccionar el personal asesor que atenderá los servicios. - Gestionar y capacitar al personal en modelos estadísticos y demás formación que se requiera. - Apoyar el desarrollo de iniciativas generadas por el área de innovación. - Apoyar la creación de aplicaciones en el software R Studio. - Realizar visitas a clientes para divulgar la promesa de valor. - Apoyar el análisis de la capacidad de prestación de servicios y la generación de estrategias relacionadas con el personal. 	Profesional en estadística	Formación en ISO 17025	<ul style="list-style-type: none"> - Habilidades numéricas - Comunicación efectiva - Liderazgo - Trabajo en equipo - Trabajo bajo presión
Consultor Junior (Inicialmente	Prestar los servicios de consultoría y los demás servicios técnicos dependiendo	<ul style="list-style-type: none"> - Atender las solicitudes de los clientes respecto a los servicios solicitados. 	Profesional en estadística o en cualquier área	Formación en modelos estadísticos	<ul style="list-style-type: none"> - Habilidades numéricas

se requieren 1 en el segundo año.)	del cumplimiento del perfil requerido	<ul style="list-style-type: none"> - Informar de manera continua las necesidades de los clientes. - Asistir a los comités de innovación aportando positivamente en la creación de nuevas ideas. - Asistir las formaciones y aportar por la autoformación constante en modelos estadísticos. 	de la ingeniería o químico.	<p>aplicados a calidad.</p> <p>Formación en ISO 17025 e ISO 9001.</p> <p>Formación en ensayos ambientales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación efectiva - Liderazgo - Trabajo en equipo - Trabajo bajo presión
------------------------------------	---------------------------------------	--	-----------------------------	--	---

Fuente: creación propia.

- Organigrama

Figura 21. Organigrama



Fuente: Creación propia

- Esquema de contratación y remuneración

Selección de personal:

Para contrataciones del personal técnico encargado de las consultorías, la selección del personal estará a cargo del directos de servicios con la supervisión del Coordinador Calidad y la aprobación final la realizará la gerencia. Con respecto a la selección del personal de Calidad y administrativo el responsable será la gerencia. La selección del personal se debe hacer de acuerdo con los perfiles establecidos.

Preselección:

Se debe revisar las hojas de vida y analizar cuales cumplen con los requisitos establecidos para hacer la preselección del personal y programar las entrevistas.

Entrevista:

Durante la entrevista se evalúa aspectos como presentación personal, conocimientos técnicos del cargo, capacidad para tomar decisiones, así como se debe verificar los registros que soporten la educación, formación y experiencia del aspirante.

Para el proceso técnico se hará una evaluación practica donde se puedan evidenciar las habilidades y pericia en las actividades misionales de la empresa.

Contratación:

Una vez seleccionado el personal idóneo se procederá hacer la contratación, se formalizará la contratación de personal a través de contratos de trabajo en las modalidades de: Contrato a término inferior a un año, o contrato por prestación de servicios, los cuales pueden ser renovados por un periodo indeterminado.

Remuneración:

Los honorarios de los colaboradores se representan en la siguiente tabla, en la tabla no se reflejan los costos de seguridad social, aportes al sistema de salud y pensión exigidos por ley, sin embargo, estos valores se reflejan en el flujo de caja del capítulo 8:

Tabla 22. Relación de salarios

Caro	Salario
Dirección de servicios Consultor Senior	\$ 4.000.000
Asesor Consultor Junior	\$ 3.500.000
Dirección de innovación	\$ 2.000.000
Dirección de calidad	\$ 2.000.000

Gerencia Administrativa	\$ 2.700.000
-------------------------	--------------

Fuente: Creación propia

- Factores clave de la gestión del talento humano

La gestión del talento humano ejecutada por la dirección se basará en la innovación teniendo presente que la competencia es previsible, los clientes son libre de elegir, se requiere todo el potencial y la creatividad de los profesionales. Los factores para tener en cuenta en la gestión del talento humano serán:

- No emplear el miedo como base de liderazgo con estilos autoritarios, manipulación de la información.
- Fomentar el talento del personal impulsándolos a superar sus propios límites
- Los líderes se deben esforzar por generar en los empleados respeto, lealtad a partir del comportamiento ético de sus actuaciones.
- El área de recursos humanos debe potencializar en el personal las habilidades de crear valor en el cliente a partir de satisfacer sus necesidades.
- El respeto y preocupación por cada uno de los trabajadores, Jericó (2008) menciona que la satisfacción de los clientes no solo depende de las decisiones de la gerencia, sino del trato que reciben los trabajadores y los clientes ofreciendo un buen servicio.
- Uno de los puntos de mayor preocupación es la rotación de personal, ya que los consultores se formarán internamente por un periodo de un mes con una intensidad de 120 horas en el cual la empresa no recibirá ingresos, por lo tanto, es clave identificar que motiva a las personas para que se sientan más satisfechas y comprometidas en su labor y de esta manera evitar la rotación del personal.
- Crear una cultura organizacional orientada a clientes, accionistas y empleados que se preocupa por el crecimiento profesional de los empleados y el desarrollo de habilidades de liderazgo.
- Se sabe que el talento humano es el activo más estratégico de las compañías, se implementarán herramientas que permitan medir la gestión del talento humano

por medio del cuadro de mando integral, donde se pueda relacionar el clima laboral con los resultados de las ventas, el estilo de liderazgo con los resultados de los indicadores financieros, el talento de los consultores con la eficiencia en los procesos, la cultura con el resultado del negocio donde se puedan identificar patrones. (Jericó, 2008).

- Sistemas de incentivos y compensación del talento humano

Para los consultores, después del segundo año de permanencia en la empresa se les compensara sus actividades ofreciéndoles el pago del 20 % de una especialización en estadística, esto además de mejorar el perfil profesional de los empleados y de motivarlos ayudara a mejorar la calidad de los servicios de la organización. Este valor se refleja en el flujo de caja del segundo año.

Por otro lado, si se cumplen las metas de ventas del primer año, y se logra la certificación en ISO 9001, a la dirección de calidad, y a la dirección de innovación se les subirá el salario en un 25% esto quedará pactado en el contrato.

El primer año las actividades de recursos humanos estarán a cargo de la dirección de calidad, dado que este periodo se enfocará en potencializar los servicios de consultoría y se espera recibir pocos ingresos. Después del primer año con el cumplimiento de las metas de ventas, se contratará la dirección de recursos humanos.

- Esquema de gobierno corporativo

Junta directiva

La junta directiva estará conformada por personal interno y externo a la empresa, el personal interno estará conformado por la dirección de calidad y la gerencia de innovación y un director externo que corresponde a un familiar del director de servicios que no será empleado de la empresa y ayudará a que las decisiones se tomen de manera

más imparcial apoyando la evaluación objetiva de los directores internos. La dirección de servicios no pertenecerá a la junta directiva para evitar riesgos relacionados con decisiones que beneficien el bienestar personal.

Funciones de la junta directiva

- Decide, aprueba, cuestiona y toma decisiones sobre la misión, las políticas y los objetivos.
- Establece las estrategias corporativas.
- Controla y vigila la administración de la gerencia administrativa.
- Revisa el uso de los recursos.
- Examinar las propuestas de nuevos proyectos aceptados por la gerencia.
- Aspectos legales

De acuerdo con la Cámara de comercio de Bogotá (2020) para una sociedad constituida bajo el modelo de sociedad comercial por acciones simplificada (SAS) es necesario cumplir con los requisitos establecidos por la ley 1258 de 2008 una vez inscrita en el Registro Mercantil, formará una persona jurídica distinta de sus accionistas, su naturaleza será siempre comercial,

independientemente de las actividades previstas en su objeto social. Un aspecto importante para tener en cuenta es que las acciones y los demás valores que emita la sociedad por acciones simplificada no podrán inscribirse en el Registro Nacional de Valores y Emisores ni negociarse en bolsa. Después de creada la sociedad se deben cumplir requisitos de funcionamiento o pueden ser sancionadas (IYCC, 2019), entre los deberes a cumplir esta:

- Llevar libro de accionistas (artículo 19, 195 del código de Comercio) y libro de actas de asamblea.
- Llevar contabilidad. Artículo 20 Código de Comercio.
- Todas las Sociedad por Acciones Simplificadas Independientemente de la actividad comercial deberán presentar los impuestos de IVA, Retención en la Fuente y Declaración de Renta.

- Certificado de Existencia y Representación y Matricula renovados en la respectiva Cámara de Comercio, cada año.
 - Realizar antes del 31 de marzo de cada año asamblea general de socios.
 - Contratos laborales: De acuerdo con la labor a desempeñar y al tiempo de trabajo se pueden clasificar en contratos a término fijo, indefinido, por obra o labor o contrato de aprendizaje.
 - Pago de seguridad social de los trabajadores.
 - Reglamento interno de trabajo.
 - Políticas de manejo de datos personales. (Ley 1581 de 2012)
 - Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. (Decreto 1072 de 2015)
 - Comité paritario de seguridad y salud en el trabajo. (Decreto 1072 de 2015)
 - Comité de convivencia laboral. (resolución 625 y 1356 de 2012 del ministerio del trabajo.
-
- Estructura jurídica y tipo de sociedad

La empresa será una sociedad comercial por acciones simplificada, de nacionalidad colombiana. La dirección de la sociedad es ejercida por un único accionista quien tendrá representación legal y ejercerá las funciones previstas en el artículo 420 del Código de Comercio. La sociedad no tendrá Revisor Fiscal mientras no esté obligada por la Ley.

8. Aspectos financieros

- Objetivo financiero

Incrementar al máximo la riqueza de los accionistas, y de las partes interesadas aumentando el flujo de efectivo en el tiempo con un riesgo bajo.

- Política de manejo contable y financiero

Mantener una imagen corporativa positiva a través de un comportamiento ético en el manejo contable y financiero estimulando la confianza de las partes interesadas, cumpliendo las normas internacionales de información financiera que garantice la información transparente y de alta calidad para la toma de decisiones.

Presupuesto de ventas Ingresos:

- El primer mes se tendrá un valor base para operar de \$23.600.000 que corresponde a aportes del dueño.
- Durante el primer año de operación la empresa operará con un único consultor.
- Para estimar el presupuesto de ventas de la empresa, se valoró el crecimiento anual del subsector “Desarrollo de sistemas informáticos y procesamiento de datos” definido por el DANE (2017) desde el año 2008 a 2017 como se muestra en la siguiente figura 15, donde se indica que el crecimiento trimestral promedio fue del 11,0%, de igual manera el comportamiento mensual para los años 2018 y 2019 en promedio fue del 11% como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 23. Crecimiento mensual años 2018 a 2019 subsector Desarrollo de sistemas informáticos y procesamiento de datos operacionales

Mes	Crecimiento promedio
Enero	13,2 %
Febrero	10,7 %
Marzo	10,4 %
Abril	8,6 %

Mayo	8,0 %
Junio	9,6 %
Julio	13,2 %
Agosto	12,5 %
Septiembre	10,3 %
Octubre	12,4 %
Noviembre	18,5 %
Diciembre	5,6 %

Fuente: Creación propia a partir de DANE (2019)

Teniendo presente que la tarifa de los servicios se cobraría por valor hora, en la siguiente tabla se relaciona el valor de la tarifa que se obtendría por un solo asesor:

Tabla 24. Relación de cobro por servicios

Tarifa ONAC	\$ 84.918
Valor hora consultoría	\$ 161.344
Valor día un consultor (8 horas)	\$ 1.290.754
Valor semana 5 días (40 horas)	\$ 6.453.768
Valor mes un consultor (120 horas)	\$ 25.815.072
Valor mes un consultor 65% (78 horas)	\$ 16.779.797

Fuente: Creación propia

Para el primer mes se espera que el consultor opere al 65% de la capacidad, sabiendo que la empresa es nueva en el mercado y aunque esté crece al 11% mensual, al ser nueva se proyecta un crecimiento mensual del 3,8 % a partir del índice de precios al consumidor (IPC) DANE (2019). De acuerdo con estas estimaciones, el segundo año sería necesario contratar al consultor Junior para que apoye los servicios.

Tabla 25. Proyección de ventas mensuales

Horas trabajadas al mes	Mes	Crecimiento promedio	Variación
78	Mes 1	\$ 16.779.797	
81	Mes 2	\$ 17.417.429	3,8%
84	Mes 3	\$ 18.079.291	3,8%
87	Mes 4	\$ 18.766.304	3,8%
90	Mes 5	\$ 19.479.424	3,8%
93	Mes 6	\$ 20.219.642	3,8%
97	Mes 7	\$ 20.987.989	3,8%
101	Mes 8	\$ 21.785.532	3,8%
105	Mes 9	\$ 22.613.382	3,8%
109	Mes 10	\$ 23.472.691	3,8%
113	Mes 11	\$ 24.364.653	3,8%
117	Mes 12	\$ 25.290.510	3,8%
121	Mes 13	\$ 26.251.549	3,8%
126	Mes 14	\$ 27.249.108	3,8%
131	Mes 15	\$ 28.284.574	3,8%
136	Mes 16	\$ 29.359.388	3,8%
141	Mes 17	\$ 30.475.045	3,8%
146	Mes 18	\$ 31.633.097	3,8%
152	Mes 19	\$ 32.835.154	3,8%
158	Mes 20	\$ 34.082.890	3,8%
164	Mes 21	\$ 35.378.040	3,8%
170	Mes 22	\$ 36.722.405	3,8%
176	Mes 23	\$ 38.117.857	3,8%
183	Mes 24	\$ 39.566.335	3,8%

Fuente: Creación propia

- Cada semestre se realizará una conferencia en estadística que se brinda al público de laboratorios, se espera la asistencia de mínimo 10 personas y se cobrará a \$800.000 por persona. Ver estrategias de mercadeo.

- Presupuesto de costos laborales

De acuerdo con lo establecido en los aspectos organizacionales, la empresa estará conformada por la gerencia, la dirección de calidad, la dirección de innovación, la dirección de servicios (consultor senior); el segundo año de operación se contratará una dirección de recursos humanos y un consultor junior, se realizará un ajuste salarial para los cargos de dirección de calidad, asesores, gerencia de innovación y gerencia general. En la siguiente tabla se indican los pagos de nómina, el valor no incluye el pago de seguridad social, este valor se ve reflejado en el flujo de caja.

Tabla 26. Costos laborales incluidas prestaciones sociales

Presupuesto de costos laborales

Cargo	Primer año	Segundo año
Salario consultor Senior	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
Salario consultor Junior	\$ 0	\$ 3.500.000
Salario dirección de calidad	\$ 2.000.000	\$ 2.500.000
Salario Gerencia de innovación	\$ 2.000.000	\$ 2.500.000
Salario dirección de recursos humanos	-	\$ 1.500.000
Salario Gerente Administrativo	\$ 2.700.000	\$ 3.500.000

Fuente: Creación propia

El segundo año se realizará una inversión de capacitación el consultor senior correspondiente al 20% del valor de una especialización en estadística, se estima que el valor de la especialización es de \$ 20.000.000, al ser un consultor el valor de la inversión será:

Tabla 27. Inversiones

Especialización en estadística	\$ 20.000.000
Presupuesto 20%	\$ 4.000.000
Inversión 1 consultor	\$ 4.000.000

Fuente: Creación propia

- Presupuesto de costos de comercialización

La comercialización de los servicios se realizará a partir de lo planteado en las estrategias de introducción al mercado.

Tabla 28. Presupuesto de comercialización

Presupuesto de costos de comercialización				
Estrategia asociada	Acción	Ítem	Primer año	Segundo año
			Valor	Valor
De marca	Publicitarios	Creación de logo	\$ 35.000	NA
De distribución	Conferencias	Alquiler salón de conferencias	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
	Compra de computadores para los servicios	Computadores	\$ 12.000.000	\$ 1.500.000
De comunicación	Creación del sitio web	Página web	\$ 3.000.000	NA
	Publicidad: Congresos y ferias de calidad	Inscripción, Brochure, pendones	\$ 5.000.000	\$ 5.250.000
De ventas	Visita a clientes	Viajes, almuerzos, tarjetas, combustible	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
TOTAL			\$ 27.035.000	\$ 13.750.000

Fuente: Creación propia

- Presupuesto de costos administrativos

Para la operación de la empresa se tomará una oficina en arriendo, esta será pequeña ya que son pocos empleados y se espera que la mayor parte del tiempo los asesores estén en las instalaciones del cliente. Adicionalmente en el mes 8 se proyecta realizar una inversión para la certificación en calidad de acuerdo con lo establecido en las estrategias de la matriz DOFA. La inversión en innovación del primer año corresponde a

la contratación de la gerencia de innovación y del segundo año corresponde al 20% de la utilidad neta del primer año.

Tabla 29. Costos administrativos

Concepto	Primer año	Segundo año
Arriendo	\$ 1.000.000	\$ 1.050.000
Servicios	\$ 300.000	\$ 315.000
Certificación en calidad	\$ 10.000.000	\$ 10.500.000
Innovación	Nómina gerencia de innovación	\$ 3.752.722 Más nómina gerencia de innovación

Fuente: Creación propia

- Presupuesto de inversión

La empresa iniciara con un saldo inicial de \$23.600.000 dinero del dueño. Se solicitará un préstamo al banco por un valor de \$40.000.000 para los gastos generales, de administración y de comercialización, al banco se le solicitará que las cuotas se difieran a 36 meses. El valor de la cuota se determina de acuerdo con la siguiente ecuación teniendo en cuenta una tasa de interés mes vencido de 0,84% (Berk & Demarzo, 2008):

$$\text{Valor cuota: } \frac{\text{Tasa de interes} * \text{Valor del credito}}{1 - (1 + \text{Tasa de interes})^{-\text{plazo}}}$$

$$\text{Valor cuota: } \frac{0,84\% * \$40.000.000}{1 - (1 + 0,84\%)^{-36}} = \$1.292.190,04$$

- Flujo de caja

Tabla 30. Flujo de caja año 1

Flujo de caja Año 1													
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total
Saldo inicial	\$ 23.600.000	\$ 29.896.213	\$ 31.628.287	\$ 41.384.636	\$ 44.522.022	\$ 48.402.364	\$ 53.053.896	\$ 54.664.189	\$ 50.947.127	\$ 49.965.584	\$ 65.340.992	\$ 64.034.608	\$ 23.600.000
Ingresos													
Ventas conferencias y consultorias + IVA	\$ 17.481.863	\$ 18.146.174	\$ 27.170.449	\$ 19.551.487	\$ 20.294.443	\$ 21.065.632	\$ 21.866.126	\$ 22.697.039	\$ 23.559.526	\$ 32.789.508	\$ 25.384.070	\$ 26.348.665	\$ 276.354.983
Total Ingresos	\$ 17.481.863	\$ 18.146.174	\$ 27.170.449	\$ 19.551.487	\$ 20.294.443	\$ 21.065.632	\$ 21.866.126	\$ 22.697.039	\$ 23.559.526	\$ 32.789.508	\$ 25.384.070	\$ 26.348.665	\$ 276.354.983
Egresos													
Pago de nómina	\$ 13.821.910	\$ 13.821.910	\$ 13.821.910	\$ 13.821.910	\$ 13.821.910	\$ 13.821.910	\$ 13.821.910	\$ 13.821.910	\$ 13.821.910	\$ 13.821.910	\$ 13.821.910	\$ 41.458.584	\$ 193.499.595
Pago proveedores (Certificación)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 10.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 10.000.000
Pago de alquiler	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 12.000.000
Pago de salon conferencia	\$ -	\$ -	\$ 1.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.000.000	\$ -	\$ 2.000.000
Servicios	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 3.600.000
Innovación	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pago de publicidad	\$ 5.642.962,50	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 5.642.963
Pago de impuestos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3.841.732	\$ -	\$ 8.126.969	\$ -	\$ 10.276.354	\$ -	\$ 22.245.055
Compra Logo	\$ 35.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 35.000
Elaboración página Web	\$ 3.385.778	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3.385.778
Gastos de representación	\$ 5.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5.000.000
Total Egresos	\$ 29.185.650	\$ 15.121.910	\$ 16.121.910	\$ 15.121.910	\$ 15.121.910	\$ 15.121.910	\$ 18.963.642	\$ 25.121.910	\$ 23.248.879	\$ 16.121.910	\$ 25.398.264	\$ 42.758.584	\$ 257.408.390
Flujo de caja económico	\$ 11.896.213	\$ 32.920.478	\$ 42.676.826	\$ 45.814.212	\$ 49.694.555	\$ 54.346.086	\$ 55.956.380	\$ 52.239.318	\$ 51.257.775	\$ 66.633.182	\$ 65.326.798	\$ 47.624.689	\$ 42.546.593
Financiamiento	40.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	\$ 40.000.000
Pago de préstamos	\$ -	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 14.214.094
Total Financiamiento	\$ 40.000.000	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 54.214.094
Inversión													
Compra de activos fijos	\$ 22.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 22.000.000
Total Inversión	\$ 22.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 22.000.000
Flujo de caja financiero	\$ 29.896.213	\$ 31.628.287	\$ 41.384.636	\$ 44.522.022	\$ 48.402.364	\$ 53.053.896	\$ 54.664.189	\$ 50.947.127	\$ 49.965.584	\$ 65.340.992	\$ 64.034.608	\$ 46.332.499	\$ 46.332.499

Fuente: Creación propia

Tabla 31. Flujo de caja año 2

Flujo de caja Año 2													
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total
Saldo inicial	\$ 46.332.499	\$ 25.411.781	\$ 24.637.229	\$ 25.813.785	\$ 30.990.530	\$ 24.857.257	\$ 28.650.120	\$ 25.647.510	\$ 21.245.388	\$ 19.978.176	\$ 40.110.727	\$ 39.193.309	\$ 46.332.499
Ingresos													
Ventas conferencias y consultorias + IVA	\$ 27.349.914	\$ 28.389.211	\$ 37.802.721	\$ 30.587.785	\$ 31.750.121	\$ 32.956.625	\$ 34.208.977	\$ 35.508.918	\$ 36.858.257	\$ 46.593.591	\$ 39.712.708	\$ 41.221.791	\$ 422.940.619
Total Ingresos	\$ 27.349.914	\$ 28.389.211	\$ 37.802.721	\$ 30.587.785	\$ 31.750.121	\$ 32.956.625	\$ 34.208.977	\$ 35.508.918	\$ 36.858.257	\$ 46.593.591	\$ 39.712.708	\$ 41.221.791	\$ 422.940.619
Egresos													
Pago de nómina	\$ 22.753.850	\$ 22.753.850	\$ 22.753.850	\$ 22.753.850	\$ 22.753.850	\$ 22.753.850	\$ 22.753.850	\$ 22.753.850	\$ 22.753.850	\$ 22.753.850	\$ 22.753.850	\$ 67.954.017	\$ 318.246.367
Pago proveedores (Certificación)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 10.500.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 10.500.000
Pago de alquiler	\$ 1.050.000	\$ 1.050.000	\$ 1.050.000	\$ 1.050.000	\$ 1.050.000	\$ 1.050.000	\$ 1.050.000	\$ 1.050.000	\$ 1.050.000	\$ 1.050.000	\$ 1.050.000	\$ 1.050.000	\$ 12.600.000
Pago de salon conferencia	\$ -	\$ -	\$ 1.050.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.050.000	\$ -	\$ -	\$ 2.100.000
Servicios	\$ 315.000	\$ 315.000	\$ 315.000	\$ 315.000	\$ 315.000	\$ 315.000	\$ 315.000	\$ 315.000	\$ 315.000	\$ 315.000	\$ 315.000	\$ 315.000	\$ 3.780.000
Pago de publicidad	\$ 5.925.111	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5.925.111
Pago de impuestos	\$ 9.434.481	\$ -	\$ 10.165.125	\$ -	\$ 12.472.353	\$ -	\$ 11.800.547	\$ -	\$ 12.714.428	\$ -	\$ 15.219.085	\$ -	\$ 71.806.019
Donación	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3.752.722	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3.752.722
Innovación	\$ -	\$ 3.752.722	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3.752.722
Capitalización	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4.000.000
Elaboración pagina Web	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos de representación	\$ 5.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5.000.000
Total Egresos	\$ 44.478.442	\$ 27.871.572	\$ 35.333.975	\$ 24.118.850	\$ 36.591.203	\$ 27.871.572	\$ 35.919.397	\$ 38.618.850	\$ 36.833.278	\$ 25.168.850	\$ 39.337.935	\$ 69.319.017	\$ 441.462.940
Flujo de caja económico	\$ 29.203.971	\$ 25.929.420	\$ 27.105.975	\$ 32.282.720	\$ 26.149.447	\$ 29.942.310	\$ 26.939.700	\$ 22.537.578	\$ 21.270.366	\$ 41.402.917	\$ 40.485.500	\$ 11.096.083	\$ 27.810.178
Financiamiento													
Pago de préstamos	\$ 1.292.190	\$ 1.292.190	\$ 1,292.190	\$ 1,292.190	\$ 1,292.190	\$ 1,292.190	\$ 1,292.190	\$ 1,292.190	\$ 1,292.190	\$ 1,292.190	\$ 1,292.190	\$ 1,292.190	\$ 15.506.285
Total Financiamiento	-\$ 1.292.190	-\$ 1.292.190	-\$ 1.292.190	-\$ 1.292.190	-\$ 1.292.190	-\$ 1.292.190	-\$ 1.292.190	-\$ 1.292.190	-\$ 1.292.190	-\$ 1.292.190	-\$ 1.292.190	-\$ 1.292.190	-\$ 12.921.904
Inversión													
Compra de activos fijos	\$ 2.500.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.500.000
Total Inversión	\$ 2.500.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.500.000
Flujo de caja financiero	\$ 25.411.781	\$ 24.637.229	\$ 25.813.785	\$ 30.990.530	\$ 24.857.257	\$ 28.650.120	\$ 25.647.510	\$ 21.245.388	\$ 19.978.176	\$ 40.110.727	\$ 39.193.309	\$ 9.803.893	\$ 9.803.893

Fuente: Creación propia

Tabla 32. Estado de resultados

	Primer año	Segundo año
Ventas totales	\$ 265.256.645	\$ 405.955.443
Costo de las ventas (publicidad, alquiler conferencias)	\$ 7.000.000	\$ 7.350.000
Utilidad bruta	\$ 258.256.645	\$ 398.605.443
Gastos de ventas, generales y administrativos		
Arriendo		
Préstamo	\$ 33.635.000	\$ 39.632.722
Servicios		
Certificación		
Donación		
Capacitación		
Nomina	\$ 193.499.595	\$ 318.246.367
Innovación	-	\$ 3.752.722
Depreciación	\$ 3.116.663	\$ 2.500.000
Utilidad de la operación	\$ 28.005.387	\$ 34.473.633
Otros ingresos	\$ -	\$ -
Utilidad antes del interés e impuestos	\$ 28.005.387	\$ 34.473.633
Ingresos por interés (gastos)	\$ -	\$ -
Utilidad antes de impuestos	\$ 28.005.387	\$ 34.473.633
Impuestos	\$ 9.241.778	\$ 11.376.299
Utilidad neta	\$ 18.763.609	\$ 23.097.334

Fuente: Creación propia

BALANCE GENERAL

(Cifras expresadas pesos colombianos)

Tabla 33. Balance general

		Primer año	Segundo año
ACTIVOS			
	Efectivo	46.332.499	9.803.893
	Deudores	-	-
	Inventarios	-	-
1705	Gastos pagados por anticipado	\$ 0	0
13	Retenciones	30.058.647	78.828.707
	Total, activos corrientes	76.391.146	88.632.600
	Maquinaria y Equipo	-	-
1524	Muebles y enseres	10.000.000	11.000.000
1528	Equipo de cómputo y Comunicación	12.000.000	13.500.000
1592	Depreciación activos fijos	- 3.116.667	- 5.616.667
	Total, activos no corrientes	18.883.333	18.883.333
	TOTAL, ACTIVOS	95.274.479	107.515.933
PASIVOS			
	Pasivos corrientes		
2105	Obligaciones financieras	25.785.906	10.279.621
2365 / 2368 / 2405	Impuestos por pagar	27.124.968	31.775.373
2610	Pasivos estimados y provisiones	-	-
	Total, pasivos corrientes	52.910.873	42.054.994
	TOTAL, PASIVOS	52.910.873	42.054.994
PATRIMONIO			
	Aportes Sociales		
3105	Capital de los accionistas	23.600.000	23.600.000
	Resultado del ejercicio	18.763.609	41.860.943
	TOTAL, PATRIMONIO	42.363.609	65.460.943
	TOTAL, PASIVOS Y PATRIMONIO	95.274.483	107.515.937

Fuente: Creación propia

Tabla 34. Análisis horizontal y vertical

	Análisis vertical Primer año	Análisis vertical Segundo año	Análisis Horizontal
ACTIVOS			
Efectivo	48,6%	9,1%	-79%
Deudores			
Inventarios			
Gastos pagados por anticipado			
Retenciones			
Total, activos corrientes	80,2%	82,4%	16%
Maquinaria y Equipo			
Muebles y enseres	10,5%	10,2%	10%
Equipo de cómputo y Comunicación			
Depreciación activos fijos			
Total, activos no corrientes	19,8%	17,6%	0%
TOTAL, ACTIVOS	100,0%	100,0%	13%
PASIVOS			
Pasivos corrientes			
Obligaciones financieras	27%	9,6%	-60%
Impuestos por pagar	28%	29,6%	17%
Pasivos estimados y provisiones			
Total, pasivos corrientes	56%	39,1%	-21%
TOTAL, PASIVOS	56%	39,1%	-21%
PATRIMONIO			
Aportes Sociales			
Capital de los accionistas	25%	22,0%	0%
Resultado del ejercicio			
TOTAL, PATRIMONIO	44%	60,9%	55%
TOTAL, PASIVOS Y PATRIMONIO	100%	100,0%	13%

ESTADO DE RESULTADOS

	Análisis vertical Segundo año	Análisis vertical Primer año	Análisis Horizontal
Ventas totales	100,0%	100,0%	53,0%
Costo de las ventas (publicidad, alquiler conferencias)	1,8%	2,6%	5,0%
Utilidad bruta	98,2%	97,4%	54,3%
Gastos de ventas, generales y administrativos			
Arriendo			
Préstamo			
Servicios	9,8%	12,7%	17,8%
Certificación			
Donación			
Capacitación			
Nomina	78,4%	72,9%	64,5%
Innovación	0,92%	0,00%	
Depreciación	0,6%	1,2%	-19,8%
Utilidad de la operación	8,5%	10,6%	23,1%
Otros ingresos	0,0%	0,0%	
Utilidad antes del interés e impuestos	8,5%	10,6%	23,1%
Ingresos por interés (gastos)	0,0%	0,0%	
Utilidad antes de impuestos	8,5%	10,6%	23,1%
Impuestos	2,8%	3,5%	23,1%
Utilidad neta	5,7%	7,1%	23,1%

Fuente: Creación propia

A partir de lo anterior se puede concluir:

Se observa en el balance general, que para el segundo periodo el disponible de efectivo en caja es menor al primer año debido a las inversiones de innovación y aumento del personal. En este ejercicio no se tienen cuentas por cobrar ya que es una proyección en la cual se espera que el cobro de las actividades sea por anticipado lo cual genere un alto flujo de caja, sin embargo, es muy probable que varios clientes pongan en sus condiciones contractuales el pago a crédito, esto generaría cambios en el balanza ya que aumentaría las cuentas por cobrar y no se recibiría el dinero por los servicios y si se deben pagar los gastos administrativos y los costos de financiación, esto representaría un riesgo de liquidez que posiblemente genere más costos por financiación. Por tal razón es necesario plantear como estrategia en la medida de lo posible solicitar pagos anticipados o con periodos de tiempo menores a 30 días.

Del análisis vertical y horizontal, respecto a los pasivos, el primer año de operación los pasivos totales representan un 56% de las ventas siendo un valor alejado de los activos corrientes (80,2%), lo cual se debe a los bajos ingresos que se reciben los primeros meses ya que es una empresa nueva en el mercado que aún no se conoce. Sin embargo, para el segundo año de operación el total de pasivo disminuye a 39,1% que al compararse con los activos corrientes es mucho menor (82,4%). Para el primer año, las obligaciones financieras son del 27%, para el segundo año corresponden a un 9,6% lo cual no es preocupante, indica que los activos generan la rentabilidad suficiente para pagar la deuda, generando confianza en las entidades que dan crédito.

Un aspecto importante que surge del análisis del estado de resultados es la inversión en investigación que en el primer año únicamente corresponde a la contratación de la gerencia de innovación, y para el segundo año es de 0,92%, lo cual puede afectar las estrategias de innovación dificultando uno de los objetivos de la empresa de expandir los servicios a Latinoamérica, teniendo presente que hay un efectivo de caja del 9,1% del total de activos, es una buena opción aumentar la inversión en investigación ya sea a través de contratación de personal con mayor experiencia en el área o abriendo una sede en otros países apalancada con otro préstamo al banco.

Respecto al análisis horizontal se observa que las variaciones de un periodo a otro son positivas respecto al patrimonio es del 55%, lo anterior refuerza que la idea de negocio es atractiva y si se implementan las estrategias que se propusieron se pueden lograr buenos resultados en un corto periodo de tiempo.

Indicador de liquidez

Tabla 35. Razón corriente

	Primer año	Segundo año
Total, activos corrientes	\$ 76.391.146	\$ 88.632.600
Total, pasivos corrientes	\$ 52.910.873	\$ 42.054.994
Razón corriente	1,4	2,1

Fuente: Creación propia

El primer año, la razón corriente de 1.4 veces, indica que la empresa contó con lo suficiente para pagar sus deudas, este es el escenario ideal asociado con la estrategia de endeudamiento, sin embargo, este escenario genera riesgos porque depende que las estrategias de mercadeo funcionen para poder cubrir con los pasivos, para mitigar este riesgo es necesario pensar en acciones que cubran los pasivos por lo menos el primer año en caso de que las estrategias de mercadeo no se logren en el periodo planificado, una estrategia es cubrir los pasivos con inversión externa que puede ser la venta de un activo del dueño de la empresa. En el segundo año, la razón corriente es de 2.1 veces, se infiere que la empresa tiene capacidad de pago y puede cubrir las obligaciones a corto plazo.

Indicadores de endeudamiento

Tabla 36. Estructura de capital

	Primer año	Segundo año
TOTAL, PASIVOS	\$ 52.910.873	\$ 42.054.994
TOTAL, PATRIMONIO	\$ 42.363.609	\$ 65.460.943
<i>Estructura de capital</i>	1,2	0,6

Fuente: Creación propia

Para la consecución de la idea de negocio la empresa obtendrá sus recursos a partir del apalancamiento por medio de la deuda con una entidad financiera. Con base en el resultado de la razón de estructura de capital para el primer año por cada peso que se tiene 1,2 pesos son aportados por el acreedor, sin embargo, para el siguiente año por cada peso de la empresa 0,6 pesos son del acreedor.

Tabla 37. Endeudamiento

	Primer año	Segundo año
TOTAL, PASIVOS	\$ 52.910.873	\$ 42.054.994
TOTAL, ACTIVOS	\$ 95.274.479	\$ 107.515.933
Endeudamiento	55,5%	39,1%

Fuente: Creación propia

Por otro lado, en el primer año el 55% de los activos totales se encuentran financiados por el banco, ya para el segundo año el 39,1% de los activos serían financiados por el banco, si se liquidara la empresa el primer año, los activos totales al precio que aparece en libros sobraría el 44,5% después de pagar las deudas vigentes, desde el punto de vista del accionista el riesgo en el segundo año es menor ya que la deuda disminuye y se puede aportar a capital para reducir intereses.

Tabla 38. Cobertura para gastos fijos

	Primer año	Segundo año
Utilidad bruta	\$ 258.256.645	\$ 398.605.443
Gastos fijos	\$ 230.251.258	\$ 364.131.811
Cobertura para gastos fijos	1,1	1,1

Fuente: Creación propia

Por medio de la razón de cobertura de gastos fijos, para el primer año de operación la empresa estaría en capacidad de cubrir estos 1.1 veces y de igual manera para el segundo año, este indicador da confianza a las partes interesadas.

Razones de rentabilidad

Tabla 39. Rendimiento neto sobre patrimonio - ROE

	Primer año	Segundo año
Utilidad neta	---	\$ 23.097.334
TOTAL, PATRIMONIO	\$ 42.363.609	----
ROE	55%	

Fuente: Creación propia

Esta razón se obtiene comparando dos periodos diferentes (Vélez Pareja & Dávila, 2009), la razón de rendimiento neto sobre el patrimonio nos indica que por cada peso que se tiene en el primer año la empresa genera 55 pesos a su favor, es decir se genera utilidad al propietario.

Tabla 40. Rendimiento sobre la inversión - ROA

	Primer año	Segundo año
Utilidad bruta		\$ 398.605.443
TOTAL, ACTIVOS	\$ 95.274.479	
Rendimiento sobre la inversión ROA	418%	

Fuente: Creación propia

De igual manera esta razón se obtiene comparando dos periodos diferentes, de aquí se concluye que de cada peso invertido en el primer año en activos se generó 418 pesos en el segundo año.

De darse estos escenarios indicaría que las estrategias de mercadeo lograron los objetivos planeados.

Tabla 41. Margen neto

	Primer año	Segundo año
Utilidad neta	\$ 18.763.609	\$ 23.097.334
Ventas totales	\$ 46.332.499	\$ 405.955.443
Margen neto	40,50%	5,69%

Fuente: Creación propia

Este resultado es muy importante porque nos indica que el primer año la empresa tiene utilidad de 59,20% es decir está obteniendo una retribución, para el siguiente año el escenario presenta utilidad de 5,69% por cada peso que se vendió, esto refleja que las estrategias fueron adecuadas.

- Evaluación financiera

En el anexo 1 se presenta la situación del análisis financiero. A partir de la evaluación financiera se puede concluir que la idea de negocio de la creación de una empresa de consultoría estadística en el área de calidad para organizaciones que implemente ISO 17025, genera rentabilidad al accionista, sin embargo, es importante estudiar los riesgos generados en el anterior análisis financiero, por lo tanto, es importante tener en cuenta en las estrategias los siguientes puntos:

1. Generar políticas de pago donde se pueda tener flujo de caja, ya sea que los clientes paguen anticipado o paguen a periodos cortos máximo 30 días, en caso de que se presente muchos servicios con deuda de cartera actualizar los indicadores de liquidez.
2. Existe un riesgo asociado a no poder cubrir los pasivos ya que los recursos del préstamos solicitados para cubrir estos se agotarían, la planeación realizada indica es necesario funcionen las estrategias de mercadeo, en caso que el riesgo se materialice es necesario contar con otra fuente de financiación ya sea acudir nuevamente a préstamos, buscar un socio capitalista o inyectar recursos por medio de inversión del accionista, inicialmente se contempla la tercera opción que es vender un activo del único socio, este activo no pertenece a la empresa, pero aseguraría la continuidad del negocio.
3. Después del segundo año de operación las ventas de servicios generarían un margen positivo de utilidad, un porcentaje de este margen se destinará a la inversión en i+d+i, sin embargo, es necesario aumentar esta inversión para potencializar la visión de la empresa y poder abrir mercados en Latinoamérica, una posible opción es abrir una sede en nuevo país, sin embargo, todo depende de los resultados del área de innovación.
4. El valor de la inversión inicial fue de \$ 23.6000.000, el flujo de caja del primer año se estima en \$ 46.332.299 y del segundo año en \$ 9.803.893, a partir de estos resultados podemos determinar el valor presente neto (VPN):

$$VPN = I_0 + \sum \frac{FC}{(1+i)^n}$$

Donde:

I_0 = Inversión inicial

FC = Flujo de caja

i = Tasa de corte: Se toma un valor de 11% de acuerdo al crecimiento del sector

$n = 1,2,..n$: número de periodos de vida util del proyecto

$$VPN = 23.600.000 + \frac{46.332.299}{(1+11\%)^1} + \frac{9.803.893}{(1+11\%)^2} = \$\$ 26.098.049,30$$

Al obtener un VPN positivo nos indica que es adecuado hacer la inversión ya que los beneficios netos generados por el proyecto de empresa en dos años de vida útil son mucho más altos que el valor invertido.

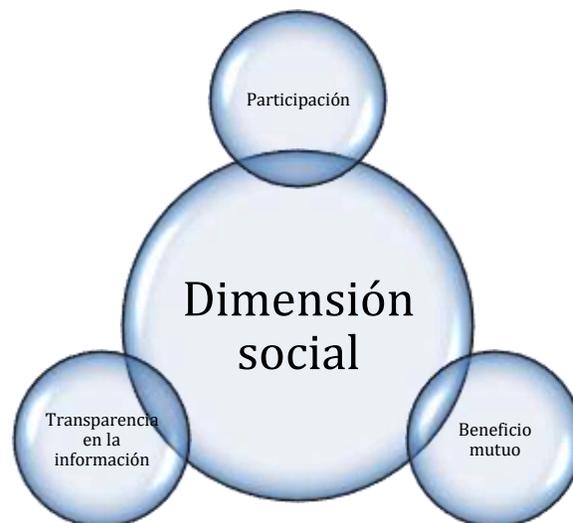
La tasa interna de retorno de 116% es mayor a la tasa de descuento del 11% seleccionada en el cálculo del VAN, de igual manera esto nos indica que la inversión en el proyecto es adecuada.

9. Enfoque hacia la sostenibilidad

- Dimensión social

La empresa atenderá las necesidades de los diferentes grupos de interés teniendo presente que existen unas necesidades que son comunes como la transparencia en la información, especialmente con todos los miembros de la organización divulgando oportunamente las estrategias, políticas y objetivos buscando que todos los miembros caminen en la misma dirección. La participación, desde la gerencia escuchando atentamente a todos los colaboradores e impulsando un dialogo permanente que aporte al logro de los objetivos y generando reglas claras para atender a los agentes externos. Y la búsqueda del beneficio mutuo, es claro que todos los grupos de interés que de alguna forma aportan a la organización, esperan obtener alguna contraprestación que aporte en su desarrollo económico y en los diferentes aspectos para lograr en equilibrio en la sociedad.

Figura 22. Estrategia de la dimensión social



Fuente: Creación propia a partir de Fernández (2010)

Para que todo esto sea posible, es importante establecer estrategias al interior de la organización que generen entre los colaboradores un ambiente de trabajo que elimine el riesgo asociado a la rotación de personal, y de acuerdo con lo establecido en los aspectos organizacionales del capítulo 7, en la organización se debe buscar escenarios que ayuden a identificar que motiva a los trabajadores para que se sientan más satisfechos y comprometidos en sus actividades, para esto semestralmente se realizará un estudio de clima laboral por medio de una encuesta a cada empleado en la cual se realizarán las siguientes preguntas (Jericó, 2008):

Tabla 42. Preguntas para valorar el ambiente de trabajo

1. Se lo que esperan de mi trabajo
2. Tengo el equipo y los materiales para hacer bien mi trabajo
3. En mi trabajo tengo la oportunidad de hacer lo que mejor sé hacer.
4. En los últimos siete días he recibido reconocimiento o elogio por mi trabajo bien hecho.
5. Mi jefe/supervisor o alguien más en mi trabajo, muestra tener interés por mí como persona.
6. Hay alguien en mi trabajo que estimula mi desarrollo personal y profesional.
7. En el trabajo, mis opiniones cuentan.
8. La misión o propósito de mi empresa me hace sentir que mi trabajo es importante.
9. Mis compañeros de trabajo están dedicados y comprometidos a hacer un trabajo de calidad.
10. Tengo un(a) amigo(a) en el trabajo.
11. Durante los últimos seis meses alguien en el trabajo me ha hablado de mi progreso.
12. Este último año he tenido oportunidades de aprender y crecer personal y profesionalmente en el trabajo.

Fuente: Tomado de Jericó (2008)

Por otra parte, en búsqueda de generar ambientes de tranquilidad en los empleados, la empresa tendrá las siguientes estrategias:

- Contratación del personal de manera directa asegurando el pago de todas las prestaciones sociales exigidas por la ley, esto se evidencia en el análisis financiero.
 - Desde la estructura organizacional, se contempla la creación de un área de recursos humanos con la responsabilidad de coordinar, administrar, dirigir y controlar las actividades relacionadas con el reclutamiento, selección, capacitación y movimientos del personal, asegurar la estabilidad en las relaciones laborales, asegurar el cumplimiento de las disciplinas y reglamentos internos y coordinar la correcta aplicación de la normatividad vigente.
 - A los asesores a partir del tercer año de vinculación con la empresa se les ofrecerá el apoyo del 10% del valor de la matrícula de una especialización en estadística, con lo cual podrán mejorar su perfil profesional.
-
- Dimensión ambiental

Buscando que las actividades de la empresa no generen un impacto negativo al medio ambiente, se plantean los siguientes enfoques que mitigaran la posible alteración en el entorno:

1. Procesos ambientalmente responsables:

- Manejar la información en medio magnético, los resultados de las consultorías se enviarán a los clientes en medio magnético teniendo cuidado del manejo de la información confidencial.
- El uso de papel reciclado en las impresiones para la documentación que necesariamente se deba manejar al interior de la oficina.
- Clasificación de residuos de acuerdo con lo establecido por la alcaldía de Bogotá (2019), en bolsa negra todo lo orgánico, en bolsa blanca todo lo que sea reciclable.
- Desconectar cargadores de los equipos cuando no se utilicen.

- Apagar luces de las oficinas y los computadores en las noches y los fines de semana
 - Impulsar el uso del transporte público y para el personal que use la bicicleta se dará un día de descanso al mes.
2. Colaboración en iniciativas externas: Motivar a los empleados a participar en la fundación Red de Arboles, esta fundación sin ánimo de lucro apoya la conservación de ecosistemas para disminuir el impacto ambiental plantando arboles nativos en diferentes lugares de Colombia, (Árboles, 2020). A partir del segundo año se realizará una donación de \$3.752.722, esta inversión se ve reflejada en el flujo del segundo año.
3. Iniciativas del área de innovación hacia la sostenibilidad ambiental
- Reducir el volumen de residuos por medio del reciclaje, para esto es clave el área de innovación quien presentará iniciativas de generación de cultura ambiental entre los empleados y hará seguimiento de estas.
 - Buscará establecer estrategias con los clientes que manejen programas de responsabilidad social empresarial, con el fin de llegar acuerdos comerciales en los cuales la empresa ofrezca descuentos a los servicios de consultoría como compensación por la inversión que el cliente hace en la conservación del medio ambiente.
- Dimensión económica

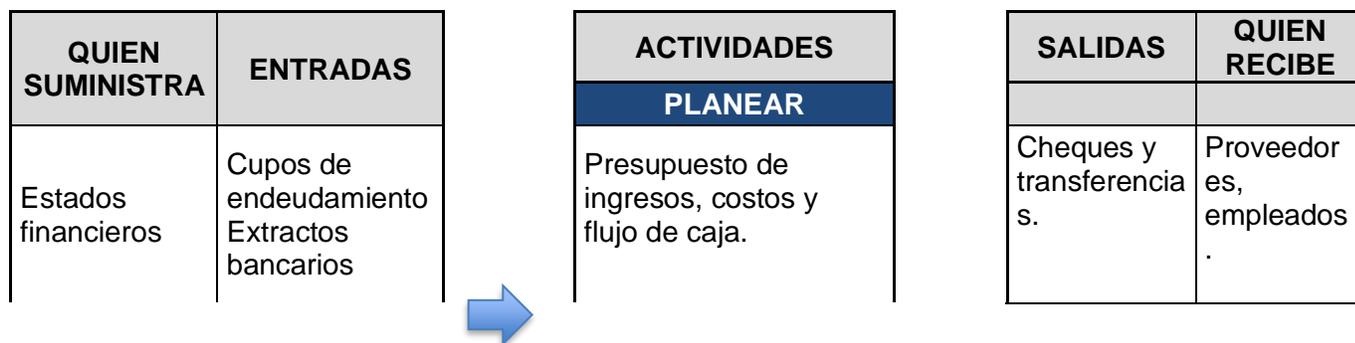
Para impulsar el crecimiento a partir de la creación de valor se presentan los siguientes ámbitos con factores claves recomendados por Fernández García (2013)

- Precio de venta: Buscar un precio de compra de los servicios que se ajuste a las necesidades de los clientes permitirá la estabilidad laboral de los empleados e incorporara las mejoras que se propongan desde el área de innovación. Como se mencionó en el capítulo 5 estrategia y plan de introducción de mercado, los precios de los servicios dependen de las tarifas que se manejen en el sector, teniendo como base la tabla salarial que paga ONAC a los expertos que contrata para la ejecución de sus evaluaciones (ver tabla 13) incrementando esta tarifa en un 90% teniendo presente que el mercado está dispuesto a pagar por este servicio como se mencionó en el capítulo 4 estudio piloto de mercado.
 - Plazos de entrega: Según los establece Fernández García (2013) el incumplimiento en los plazos de entrega puede llevar a mermas en la calidad entre otros efectos negativos, el riesgo asociado a entregas no oportunas se analizó desde el punto de vista de la capacidad, como estrategia para garantizar la sostenibilidad se planteó para el segundo año la contratación de 1 consultor junior con formación en ingeniería o química y con experiencia en el sector de laboratorios, este personal recibirá inicialmente una formación en las herramientas estadísticas aplicadas a laboratorios por un periodo de 120 horas en el primer mes de operación.
 - Pago diferido: Este es un riesgo de gran impacto el primer año de operación, algunas empresas que pueden ser clientes, tienen condiciones de pago diferido a 60, 90 días o incluso 120 días, si el primer año todos los clientes que contraten los servicios pagaran bajo estas modalidades sería una barrera hacia el crecimiento sostenible, por tal razón es necesario generar políticas de pago donde se pueda tener flujo de caja, ya sea que los clientes paguen anticipado o paguen a periodos cortos máximo 30 días, en caso de que se presente muchos servicios con deuda se debe actualizar los indicadores de liquidez y pensar en medio de financiación.
5. Por otro lado, en informe VI de la Oficina internacional del trabajo (2007), se menciona la importancia del acceso a la infraestructura y los servicios financieros,

en ese escenario, la empresa solicitará un préstamo a una entidad bancaria que apalanque las estrategias definidas para el primer año de operación, sin embargo, existe el riesgo asociado a no poder cubrir los pasivos ya que los recursos del préstamo solicitado para cubrir estos se agotarían, en caso que el riesgo se materialice es necesario contar con otra fuente de financiación ya sea acudir nuevamente a préstamos, buscar un socio capitalista o inyectar recursos por medio de inversión del accionista, inicialmente se contempla la tercera opción que es vender un activo del único socio, este activo no pertenece a la empresa, pero aseguraría la continuidad del negocio.

Es importante realizar una planeación a partir del ciclo PHVA de la demanda de los recursos económicos necesarios para la eficiente operación de la empresa por medio del suministro oportuno de la información contable y financiera, permitiendo apoyar eficazmente la toma de decisiones y el control sobre los bienes de la empresa y así gestionar la compra de los elementos, insumos y herramientas requeridas.

Tabla 43. Planeación gestión financiera y de compras.



	Rendimientos financieros		<p>Ejecución del ciclo contable.</p> <p>Pagos de nómina, proveedores y de impuestos</p> <p>Ejecución de inversiones</p> <p>Arqueo de cajas menores</p> <p>Revisión de las diferentes cuentas del balance y PYG.</p>		<p>Conciliaciones bancarias, PYG, balance general y flujo de caja.</p>	<p>Gerencia, revisión fiscal.</p>
Proveedores de servicios y bienes.	Ofertas de sus servicios y bienes.		<p style="text-align: center;">HACER</p> <p>Selección de proveedores.</p> <p>Conciliaciones bancarias. Inventarios físicos y activos.</p> <p>Pagos a los empleados, proyección de impuestos.</p> <p>Compras solicitadas por los procesos.</p> <p>Facturación a clientes por los servicios prestados.</p> <p>Evaluación a los proveedores.</p> <p>Declaraciones de impuestos.</p> <p>Informe de ejecución presupuestal. Flujo de caja y balances mensuales.</p>		<p>Órdenes de compra.</p>	<p>Proveedores.</p>
					<p>Bienes e insumos.</p>	<p>Todos los procesos solicitantes.</p>
					<p>Facturación a clientes.</p>	<p>Clientes solicitantes del servicio.</p>
					<p>Informes sobre evaluación de proveedores.</p>	<p>Proveedores.</p>

		<p>Informes financieros de fin de año.</p> <p>Auditoria a los documentos contables.</p>		
		VERIFICAR		
		<p>Cuando se presentan variaciones por cobrar a clientes.</p> <p>La correcta numeración consecutiva de los documentos.</p> <p>Los saldos bancarios en libros vs extractos</p> <p>Los reembolsos de caja menor.</p> <p>Validar los inventarios físicos vs los saldos contables.</p> <p>El cumplimiento de las especificaciones técnicas de los bienes y servicios adquiridos.</p> <p>Los saldos de las cuentas PYG y los balances.</p>	<p>Informes sobre ejecución presupuestal .</p>	<p>Responsables de ejecución presupuestal.</p>
			<p>Declaraciones de impuestos, rete fuente e ICA.</p>	<p>DIAN.</p>
			<p>Recomendaciones y solicitudes para el uso de los recursos económicos de la empresa.</p>	<p>Responsable de la ejecución presupuestal.</p>
Todos los procesos	Liquidación y pago de nomina	ACTUAR		
		<p>Cuando se presentan variaciones importantes en ingresos y gastos.</p>		

Gestión Gerencial.	Presupuesto de operación y de inversiones.	Ante las variaciones en los resultados de los indicadores de gestión. Ante requerimientos de entidades oficiales. Dar respuesta a no conformes propias y de otros procesos.		
Proveedores	Facturas de proveedores.	Cuando se presenten quejas y reclamos relacionados con los servicios.		
Gestión comercial y de servicio al cliente	Contratos con clientes Cuentas por lagar	Retroalimentación a los proveedores sobre los resultados de la evaluación y reevaluación. Cuando se presenten cambios a las normas que afecten la gestión financiera.		

Fuente: Creación propia

- Dimensión de gobernanza

Por medio del código de ética empresarial se garantizará que la toma de decisiones se desarrolle bajo el marco legal, el aporte a la calidad, el cumplimiento de los compromisos adquiridos con los clientes, a partir de:

- No alterar los estados financieros,
- garantizar la imparcialidad y confidencialidad de la información de los clientes por medio de acuerdos ejecutables descritos en las hojas de vida del personal,
- no ejercer presión comercial ni financiera en los empleados,
- no modificar los datos del análisis estadístico presentado a los clientes evitando la propagación de información errónea,

- no utilizar la propiedad de la empresa para el beneficio personal,
- cumplir con las regulaciones de calidad,
- prohibir el consumo de drogas ilegales y alcohol en el trabajo,
- no permitir ningún acto de corrupción
- no aceptar sobornos.

Por otro lado, a partir del cuadro de mando integral orientado a la sostenibilidad se podrá vincular la estrategia de la empresa con un sistema de medición que vincule los objetivos estratégicos, proponiendo metas y una metodología de indicadores para poder medir el desempeño buscando satisfacer a todas las partes interesadas.

Tabla 44. Cuadro de mando integral

Proceso	Objetivo	Indicador	Formulación	Meta	Frecuencia
Direccionamiento estratégico	Después de dos años de creada la empresa aumentar anualmente la presencia en el 5% de los laboratorios de ensayo y calibración.	Número de laboratorios atendidos	$\frac{\sum \text{Laboratorios}}{\text{No. Laboratorios}}$	> 5%	Anual
	Aumentar la utilidad neta	Margen neto	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas totales}} * 100$	> 20%	Anual
Gestión Comercial y de servicios	Planear y ejecutar las estrategias de promoción, comercialización y venta de los servicios	Propuestas Aprobadas	$\frac{\text{Ofertas aprobadas}}{\text{Ofertas presentadas}} * 100$	> 50%	Semestral

	Garantizar la satisfacción del cliente	Satisfacción del cliente	Calificación promedio en el seguimiento de la satisfacción del cliente	> 90%	Semestral
	Quejas y reclamos recibidos	Quejas atendidas	$\frac{\text{Quejas recibidas}}{\text{Servicios prestados}} * 100$	< 2%	Semestral
Gestión del talento humano	Proveer a los diferentes procesos de la empresa del personal competente y velar por bienestar laboral	Evaluación del desempeño	Resultado de la evaluación de desempeño	> 90%	Semestral
		Cumplimiento plan de formación	$\frac{\text{Formaciones realizadas}}{\text{Formaciones programadas}} * 100$	> 90%	Anual
Aseguramiento de la calidad	Promover la mejora continua de todos los procesos, velando por el cumplimiento de las políticas y	Acciones correctivas, preventivas y de mejora derivadas de las auditorías y del	Acciones implementadas	Máximo 90 días	Semestral

	directrices del sistema de gestión.	del seguimiento a los procesos			
Gestión de la innovación	Desarrollar actividades de innovación	Proyectos ejecutados	$\frac{\text{Proyectos ejecutados}}{\text{Proyectos programadas}} * 100$	> 70%	Anual

Fuente: Creación propia

10. Conclusiones

Durante el desarrollo de este trabajo se presentaron las diferentes etapas de un proyecto empresarial que inicio con la generación de una idea a partir de la identificación de una necesidad aún no suplida en el sector de los laboratorios de ensayo y calibración. Encontrar una sinergia entre la teoría estadística y la administración de empresas fue el eje fundamental que siguió la línea de trabajo, donde fue posible comprender que el éxito de una idea de negocio no solo se fundamenta en el conocimiento técnico de una disciplina, sino que es necesario complementarla con la formulación de estrategias, métodos, políticas, normas y acciones que siguen un proceso basado en la tipificación de las amenazas y oportunidades que surgieron del proceso de la planificación del sector a intervenir.

Con la realización del estudio de mercado que valoró las necesidades, fortalezas y debilidades del sector, se logró identificar que la oferta no solo es hacia los laboratorios de ensayo y calibración sino que existe un mercado potencialmente alto relacionado con los laboratorios de las empresas privadas, estos superan por más de 4 veces a los laboratorios de ensayo y calibración, se identificó que estas empresas tienen las mismas necesidades de consultoría en estadística por lo tanto la oferta que se tiene es vinculante y puede ampliar las perspectivas del negocio, por otro lado la visualización de la competencia aportó a la generación de estrategias formuladas en los aspectos organizacionales y legales, de ahí se puede resaltar la importancia de contar con un área de innovación que estará en constante comunicación con los clientes para entender sus requerimientos y poder atender con prontitud sus solicitudes ganando un espacio en el mercado, sin embargo, esto no es suficiente si se quiere ganar en diferenciación, y es allí donde esta área tendrá su mayor aporte para consolidar la marca no solo en el mercado local; consolidar la idea en el mercado nacional y buscar posicionamiento en el mercado internacional aunque puede ser una tarea retadora, no es imposible si se genera confianza a los clientes posicionando la idea que la estadística los ayudará a que

sus procesos sean más confiables de la mano de una empresa especializada, específicamente en el sector de laboratorios.

Imaginar una empresa con el único objetivo de recibir beneficios económicos se aleja totalmente de la idea de sostenibilidad, el proyecto de creación de empresa se analizó poniendo a la ética como eje fundamental de las relaciones entre cada una de las partes interesadas. La participación de la gerencia como fuente principal de generación de espacios dentro de la organización, donde se pueda escuchar y valorar las ideas de los colaboradores, estructura el pilar de empoderamiento, facilitando que la dimensión social logre el peso necesario para la reducción de brechas y la estabilidad del personal. En el desarrollo del trabajo se comprendió que el crecimiento debe estar acompañado de la creación de valor que equilibre el precio de los servicios ofrecidos, con la capacidad de pago del mercado, incluyendo la apuesta que hace la competencia, de tal manera que la proyección de una planeación financiera fue fundamental para estructurar un equilibrio financiero basado en el ciclo PHVA incluyendo todas las partes interesadas. El análisis de la sostenibilidad también incluyó el aspecto ambiental, donde se plantearon diferentes enfoques que ayudaran a mitigar la posible alteración en el entorno, estas estrategias buscaran generar una cultura en la organización que sea consciente de que sus actos por pequeños ayudaran a frenar la huella ambiental en el plantea. Gracias al estudio financiero fue posible determinar que la idea de negocio es totalmente viable, la inversión necesaria no es tan alta, comprendiendo que el recurso más importante es el humano ya que los servicios que se ofrecen son un intangible. Por medio de la evaluación financiera basada en una proyección del comportamiento histórico del sector, se formularon diferentes estrategias de financiación y manejo de capital que garantizaran la generación de utilidades si se realiza una adecuada mitigación de riesgos, al final se pudo determinar que si se siguen las estrategias de mercadeo la inversión inicial logrará los beneficios para la continuidad del negocio.

11. Referencias

- Aldana de Vega, L. A. (2011). *Administración por calidad*. Universidad de La Sabana.
- Arenal Laza, C. (2018). *Dirección y estrategias de ventas e intermediación comercial*. Tutor Formación.
- Fernández García, R. (06 de Julio de 2010). *Dimensiones de la responsabilidad social empresarial*. Obtenido de Diario Responsable:
<https://diarioresponsable.com/opinion/11467-dimensiones-de-la-responsabilidad-social-empresarial-sus-actores-papel-de-las-politicas-publicas>
- Gallego, J., & Gutiérrez, L. H. (2016). *El Sistema Nacional de Calidad en Colombia - Un análisis cualitativo del desarrollo*. Bogotá D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Aihara, S., Araki, T., Ashida, M., Askew, P., Gunter Bach, H., Bahng, G.-W., . . . Cavanagh, R. (2006). *Handbook of Metrology and Testing*. Washington: Springer.
- Árboles, F. R. (2020). *Red de Árboles*. Obtenido de Hazte voluntario:
<https://www.reddearboles.org/voluntariado>
- Berk, J., & Demarzo, P. (2008). *Finanzas Corporativas*. México: Pearson Educación.
- Bogotá, A. d. (13 de Febrero de 2019). *Así debemos reciclar en casa para hacer de Bogotá una ciudad más limpia*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/como-reciclar-en-bogota>
- Bogotá, C. d. (2020). *¿Qué debo tener en cuenta al momento de diligenciar la constitución de una SAS?* Obtenido de <https://www.ccb.org.co/Preguntas-frecuentes/Registros-Publicos/Matricula-mercantil/Servicio-de-asistencia-virtual-actas-y-documentos/Que-debo-tener-en-cuenta-al-momento-de-diligenciar-la-constitucion-de-una-SAS>
- Caicedo, P. S., Guarín, M. R., Perdomo, G. D., Salazar, J. A., & Torres, A. (2012). *Consultoría estadística en la industria*. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia.
- Camara de comercio, B. (2019). *Bases de datos e información empresarial*. Obtenido de <https://www.ccb.org.co/Fortalezca-su-empresa/Temas-destacados/Bases-de-datos-e-informacion-empresarial>
- Campos Arenas, A. (2005). *Mapas conceptuales, mapas mentales*. Bogotá: Magisterio.
- Carro Paz, R., & González Gómez, D. (s.f.). *Control estadístico de procesos*. Universidad Nacional de Mar del Plata.
- CENAM. (2020). *Programa anual de cursos*. Obtenido de <http://www.cenam.mx/cursos/>
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones*. México: McGraw-Hill.

- Chrysler Group LLC, Ford Motor Company, & General Motors Corporation. (2010). *Análisis de sistemas de medición*. AIAG.
- Comercio, S. d. (2014). *Estudios económicos sectoriales*. Bogotá: Grupo de Estudios Económicos.
- CONPES. (2019). *Documento CONPES 3957*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- consultoría, P. (18 de 09 de 2018). *EN75 ISO 9001 en América (survey 2017)*. Obtenido de Prisma consultoría SAS: <https://www.prismaconsultoria.com/en75-iso-9001-america-survey-2016/>
- Corferias. (2018). *Feria Internacional Industrial de Bogotá*. Obtenido de <http://servicios.corferias.com/01/2018/index.cfm?d=sub&s=1985&p=12555&i=1>
- Corficolombiana. (2019). *La verdad sobre usar las expectativas del mercado de capitales para predecir el COLCAP*. Bogotá.
- Cristóbal, J. A. (2006). Nuevas tendencias de la Estadística en el siglo XXI. *Real Academia de Ciencias*, 87-97.
- DANE. (Septiembre de 2011). *Encuesta de Metrología*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/categoria-economicas/23-industria/1346-encuesta-de-metrologia>
- DANE. (2012). *Encuesta de demanda metrológica*. Cartagena: Ministerio de Industria y Comercio.
- DANE. (2017). *Encuesta anual manufacturera*. Bogotá.
- DANE. (Diciembre de 2017). *Encuesta mensual de servicios (EMS) Históricas*. Obtenido de Muestra trimestral de servicios (MTS): <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/servicios/muestra-trimestral-de-servicios-mts>
- DANE. (2019). *Encuesta Anual Manufacturera (EAM)*. Bogotá D.C.
- DANE. (Diciembre de 2019). *Estadísticas por tema*. Obtenido de Encuesta mensual de servicios (EMS): <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/servicios/encuesta-mensual-de-servicios-ems>
- DANE. (Diciembre de 2019). *Índice de Precios al Consumidor (IPC)*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/bol_ipc_dic19.pdf
- Deming, W. E. (1986). *Out of the crisis: quality, productivity and competitive position*. United States.: Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Dinero, R. (2014). Aliadas estratégicas. *Revista Dinero*, <https://www.dinero.com/especiales-comerciales/consultoria/articulo/empresas-consultoria-colombia/196119>.
- DNP. (15 de Enero de 2020). *Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de CONPES aprueba Política de Laboratorios para mejorar competitividad de los productos colombianos: <https://www.dnp.gov.co/Paginas/CONPES-aprueba-Politica-de-Laboratorios-para-mejorar-competitividad-de-los-productos-colombianos.aspx>

- Fernández García, R. (2013). *La dimensión económica del desarrollo sostenible*. Editorial club universitario.
- Foundation, F. S. (s.f.). *The R Project for Statistical Computing*. Obtenido de <https://www.r-project.org/>
- Fred R., D. (2008). *Conceptos de Administración Estratégica*. México: Pearson Education.
- Friedman, A. (2012). *The Quality of Measurements*. New York: Springer.
- Gallego, G. A. (2015). *Control estadístico de calidad*.
- Giraldo Católico, Y. P., & Neira Bustamante, J. M. (2009). *Estudio de la oferta y la demandada se servicios de asesoría y consultoría a micro y medianas empresas familiares de Bogotá*. Bogotá D.C.: Universidad de la Salle.
- Gitman, L. (2007). *Administración financiera*. México: Pearson Educación.
- González Candía, J., García Coliñanco, L., Caro, C. L., & Romero Hernández, N. (2014). Estrategia y cultura de innovación, gestión de los recursos y generación de ideas: prácticas para gestionar la innovación. *Pensamiento y gestión - Universidad del Norte*, 107-133.
- González Candía, J., García Coliñanco, L., Lucero Caro, C., & Romero Hernández, N. (2014). *Estrategia y cultura de innovación, gestión de los recursos y generación de ideas: prácticas para gestionar la innovación*. Chile.
- González Rey, G., & Falcón Anaya, C. E. (2016). Procedimiento para el análisis de repetibilidad y reproducibilidad en procesos de manufactura. *RCI*, 53-59.
- Giraldo, Y. P., & Neira Bustamante, J. M. (2009). *Estudio de la oferta y la demanda de servicios de asesoría y consultoría a micro y pequeñas empresas familiares de Bogotá*. Bogotá: Universidad de la Salle.
- Gutiérrez Pulido, H., & De la vara Salazar, R. (2009). *Control estadístico de la calidad y seis sigma*. México: Mc Graw Hill.
- Gutiérrez Pulido, H., & de la Vara Salazar, R. (2012). *Análisis y diseños de experimentos*. México D.F.: McGraw Hill.
- Hernández, M. (19 de Diciembre de 2017). *Anadolu Agency*. Obtenido de America First': La nueva estrategia de seguridad de Trump: <https://www.aa.com.tr/es/pol%C3%ADtica/america-first-la-nueva-estrategia-de-seguridad-de-trump/1008644>
- ICONTEC. (2018). *Foro Internacional de Calidad*. Obtenido de <https://www.icontec.org/ficxii/Paginas/Home.aspx>
- IDEAM. (2015). *Resolución 0268*. Bogotá: Instituto de Hidrología y Estudios Ambientales.
- IDEAM. (s.f.). *Acreditación de laboratorios*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/acreditacion-laboratorios>
- Informa, D. (2019). *Laboratorios Industriales*. Madrid: INFORMA D&B, S.A.U.
- ISO. (1993). *NTC 3540 Normas fundamentales. Interpretación estadística de datos. Relacionadas con la medias y las varianzas*. Bogotá: ICONTEC.
- ISO. (1995). *NTC - ISO 8258 GRÁFICOS DE CONTROL DE SHEWHART*. Bogotá: ICONTEC.

- ISO. (1998). *NTC 3529. Exactitud (veracidad y precisión) de los métodos de medición y de los resultados*. Bogotá: ICONTEC.
- ISO. (2003). *ISO/TR 10017 Orientación sobre las técnicas estadísticas para la norma ISO 9001:2000*. Suiza: ISO.
- ISO. (2008). *NTC 2062-2 Estadística. Vocabulario y símbolos*. Bogotá: ICONTEC.
- ISO. (2015). *NTC ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad*. Bogotá: Icontec.
- ISO. (2017). *ISO 17025 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración*. Bogotá: ICONTEC.
- ISO. (2017). *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración*.
- ISO. (2018). *La encuesta ISO*. Obtenido de <https://www.iso.org/the-iso-survey.html>
- IYCC. (29 de Enero de 2019). *Requisitos legales para el funcionamiento de una sociedad por acciones simplificada*. Obtenido de <https://www.jycc.com.co/requisitos-legales-para-el-funcionamiento-de-una-sociedad-por-acciones-simplificada/>
- Jericó, P. (2008). *La nueva gestión del talento humano*. Madrid : Pearson Educación.
- Jiménez, J. (14 de 06 de 2017). *Por qué la estadística es la gran asignatura del siglo*. Obtenido de <https://www.xataka.com/otros/por-que-la-estadistica-es-la-gran-asignatura-del-siglo-xxi>
- Kotler, P., & Lane Keller, K. (2012). *Marketing Management*. United States of America: Pearson Education, Inc.
- La consultoria. (1999). *Dinero*, <https://www.dinero.com/edicion-impresa/management/articulo/la-consultoria/14019>.
- Laudon , K. C., & Laudon, J. C. (2012). *Sistemas de Información Gerencial*. New York: Pearson.
- López Noriega, M., Lagunes Huerta, C., & Herrera Sánchez, S. (2006). *Excel como una herramienta asequible en la enseñanza de la*. España : Universidad de Salamanca.
- Martel, W. (2013). Incremento de la productividad a través de la mejora continua en calidad en la subunidad de procesamiento de datos en una empresa courier: el caso Perú Courier. *Industrial Data* 16.2, 59-66.
- Medina, F. L., López Díaz, A. d., & Ruiz, C. C. (2016). Sistema de gestión ISO 9001-2015: técnicas y herramientas de ingeniería de calidad para su implementación. *Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo*, 11.
- Metrología, C. E. (2018). *Glosarios y términos*. Obtenido de https://www.cem.es/cem/metrologia/glosario_de_terminos?page=10
- Ministerio de Comercio, I. y. (2015). *Decreto 1595*. Colombia.
- MINSALUD. (2017). *ABECÉ Medición de equipos biomedicos*. Ministerio de salud - Colombia.
- Nieto, V. M., & Suarez, C. (2012). *Evaluación de resultados de la encuesta de demanda metrológica en la industria Colombiana 2011*. Bogotá: Instituto Nacional de Metrología.
- Ojeda, M. M. (2013). *Notas sobre enseñanza y la consultoria en estadística*. México: Universidad Veracruzana.

- Ojeda, M. M., & Behar, R. (2006). *Estadística, Productividad y Calidad*. México: Secretaría de Educación de Veracruz.
- ONAC. (06 de Junio de 2018). *Oportunidades de crecimiento para OEC*. Obtenido de <https://onac.org.co/demanda-de-servicios-de-evaluacion-de-la-conformidad>
- ONAC. (2019). *Estadísticas de no conformidades por esquemas de acreditación*. Bogotá: ONAC.
- Pastor Bonilla, E. (2015). La gestión de la calidad y su relación con los costos de desechos y desperdicios en las mypes de la confección textil. *Ingeniería Industrial* 33, 37-50.
- Peña, M. I. (2015). *Viviendo la Metrología*. Bogotá: ICONTEC.
- Pérez Fernández de Velazco, J. (2009). *Gestión por procesos*. Madrid: Esic Editorial.
- Prat Bartés, A., Tort-Martorell Llabrés, X., Grima Cintas, P., & Pozueta Fernández, L. (1998). *Control y mejora de la calidad*. Edicions UPC.
- PROCOLOMBIA. (2019). *Portal oficial de inversión en Colombia*. Obtenido de Impuestos en Colombia: <https://www.inviertaencolombia.com.co/como-invertir/impuestos.html>
- Quora. (30 de Junio de 2018). *¿Cuál es la tarifa de licencia para SAS?* Obtenido de <https://www.quora.com/What-is-the-license-fee-for-SAS>
- RRHH, O. (01 de 06 de 2018). *Big Data y Huge Data: los activos más importantes de la transformación digital*. Obtenido de Observatorio RRHH: <https://www.observatoriorh.com/sin-categoria/big-data-y-huge-data-los-activos-mas-importantes-de-la-transformacion-digital.html>
- Ruíz-Falcó Rojas, A. (2016). *Control estadístico de procesos*. Madrid: Universidad pontificia ICAI ICADE Comillas.
- Sáez Castillo, A. J. (2012). *Apuntes de estadística para ingenieros*. España: Universidad de Jaén.
- Salas, C. (2008). *¿ Por qué comprar un programa estadístico si existe R?* *Ecología austral* , 223-231.
- SALAS, C. (2008). *¿Por qué comprar un programa estadístico si existe R?* Argentina: Asociación Argentina de Ecología.
- Sánchez, I. (s.f.). *Métodos Estadísticos para la Mejora de la Calidad*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.
- SICAL. (2018). *II Simposio Nacional de Laboratorios de Ensayos y Calibración en la ciudad de Bogotá*. Obtenido de <http://www.sical.gov.co/contenido-ii-simposio-nacional-de-laboratorios-de-ensayos-y-calibracion-en-la-ciudad-de-bogota-132>
- Suárez, M. (2018). *Estadística Básica*. Ecuador: Ibarra - Ecuador.
- Summers, D. C. (2006). *Administración de la calidad*. México: Pearson Educación.
- SuperintendenciadeSociedades. (2019). *Informe de las 1000 empresas más grandes*. Bogotá.: Mincomercio.
- trabajo, O. i. (2007). *La promoción de empresas sostenibles - Informe VI*. Ginebra: International Labour Organization.
- Vélez Pareja, I., & Dávila, R. (2009). *Análisis financiero y control*. Cartagena: Universidad Tecnológica de Bolívar.

- Villanueva, A. B. (2012). *El progreso de la Estadística y su utilidad en la evaluación del desarrollo*. SCIELO.
- Villar Ledo, L., & Ledo Ferrer, M. (2016). *Aplicación de herramientas estadísticas para el análisis de indicadores*. Habana: SCIELO.
- Wheelen, T., & Hunger, J. D. (2007). *Administración estratégica y política de negocios*. Ciudad de México: Pearson Education.

A.Anexo. Simulación análisis financiero

Archivo en Excel