

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que los autores han autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

Propuesta para el montaje de un laboratorio de producción, logística y finanzas como apoyo pedagógico a la división de ciencias económicas e ingeniería y arquitectura dirigido a la Universidad Santo Tomas Bucaramanga.

María Alejandra Antivar Soto

Geraldine Cárdenas Meneses

Proyecto de grado para optar al título de

Directores de Proyecto

Manuel Márquez

Alfredo Sanabria

Universidad Santo Tomas, Bucaramanga

División de ingenierías y arquitectura

Facultad de Ingeniería industrial

2018

Contenido

	Pág.
Introducción	15
1. Contexto.....	17
1.1 Descripción del problema.....	17
1.2 Alcance.....	24
1.3 Justificación.....	25
1.4 Marco referencial	28
1.4.1 Marco Teórico.....	28
1.4.1.1 Aprendizaje basado en proyectos:	28
1.4.1.2 Aprendizaje significativo	30
1.4.1.3 Tipos de aprendizaje significativo:	31
1.4.1.4 TIC's en educación	33
1.4.1.5 La Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird.....	35
1.4.2 Bases teóricas:.....	37
1.5 Objetivos	43
1.5.1 Objetivo general.....	43
1.5.2 Objetivos específicos.	44
1.6 Antecedentes	44
1.7 Metodología	47

1.7.1. Tipo de investigación:.....	47
1.7.2. Fases de la investigación.....	48
1.7.3. Aspectos generales metodología aplicada.	51
1.7.3.1. Mercado disponible.....	51
1.7.3.2. Universidad Santo Tomas de Aquino, seccional Bucaramanga.	52
1.7.3.3. Justificación del enfoque investigativo:.....	53
1.7.3.4. Mercado objetivo	54
2. Necesidades y expectativas laboratorio de apoyo pedagógico Ustabuca	60
2.1. Aspectos generales encuesta estudiantes.....	60
2.1.1. Objetivos de encuesta:	60
2.1.2 Instrumento de medición.....	61
2.1.3. Diseño	62
2.1.3.1. Modelos estadísticos:	62
2.1.3.2. Cuestionario:	64
2.2. Aspectos generales grupo focal.....	65
2.2.1. Objetivos del grupo focal:.....	66
2.2.2. Instrumento de medición.....	66
2.2.3. Diseño	67
2.3. Fuentes de información:	68
2.3.1 Resultados de Encuesta.....	68
2.3.1.1 Encuesta General	68
2.3.1.2 Encuesta Específica	77
2.3.1.3 Encuesta Egresados:.....	85

2.3.2 Análisis de Resultados encuesta	90
2.3.3 Análisis grupo focal	93
3. Análisis de competencia	97
3.1 Visitas técnicas entidades externas	98
3.2 Metodología matriz DOFA	100
4. Requerimientos tecnológicos básicos y complementarios laboratorio de apoyo pedagógico Ustabuca.....	115
4.1 Plataformas de información financiera	115
4.1.1. Bloomberg.....	115
4.1.2. Thomson Reuters:	118
4.1.3 Software financieros complementarios.....	121
4.1.3.1. Forecast Pro	121
4.1.3.2. @Risk	122
4.1.3.3. MatLab.....	122
4.2 Software de simulación procesos productivos	123
4.2.1. Simulación.	123
4.2.3. Modelos de simulación	124
4.2.2 FlexSim.....	127
4.3. Plataforma de simulación logística.	128
4.3.1. Virtual plant:	128
4.3.1.1 Software en cubicaje	130
4.3.1.2. Beneficios del programa	130
4.3.1.3. Funcionalidad del Programa	132

4.4 Celda de manufactura.....	133
4.5 Selección de requerimientos.....	136
5. Elaboración diseño técnico y operativo del laboratorio.....	139
5.1. Estudio locativo.....	139
5.1.1 Diseño de planta aula 407	141
5.1.2. Diseño de planta espacio ideal	143
5.2. Identificación recursos de planta.....	147
5.2.1. Recursos físicos.	147
5.2.2. Equipos de operación y Activos intangibles.	159
5.3. Fases propuestas para proceso de implementación.	166
5.3.1. Fase de pre-inversión	166
5.3.1.1. Estudios preliminares:.....	166
5.3.2. Fase de inversión:	167
5.3.2.1. Implementación:	167
5.3.3 Fase de Operación:.....	170
5.3.3.1. Propuesta de valor estudiantes y Neo tomasinos	170
5.3.3.2. Articulación Educación continua	171
5.3.3.3. Articulación centro de emprendimiento.....	180
5.3.3.4. Articulación para asesorías empresariales.	182
5.4. Estudio administrativo general.....	185
5.4.1 Análisis ocupacional del encargado.....	186
5.4.1.1 Perfil de encargado de laboratorio por competencia:	186
5.4.1.2. Análisis de competencia por relevancia.....	186

5.4.2. Manual de normas de seguridad básicas.	194
6. Elaboración de presupuesto y viabilidad financiera.	197
6.1 Recuperación propuesta de valor estudiante y neo tomasino.....	198
6.2 Recuperación articulación educación continua.	205
6.3 Recuperación articulación CEDE y CCE.....	209
6.4 Consolidación viabilidad financiera.....	211
6.4.1 Flujos de caja	211
6.4.2 Tasa de oportunidad.....	216
7. Conclusiones	219
8. Recomendaciones	223
Referencias Bibliográficas	225

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Cuadro metodológico.....	50
Tabla 2. Mercado potencial Ustabuca por programas.	56
Tabla 3. Necesidad de Información Estudiante	62
Tabla 4. Estadísticas Número de estudiantes por programa	62
Tabla 5. Tamaño de muestra target.....	63
Tabla 6. Necesidad de Información Docentes	67
Tabla 7. Proporción población encuestada Estudiantes.....	69
Tabla 8. Competencia directa	101
Tabla 9. Servicio de formación continua en competencia	102
Tabla 10; Programas con acreditación alta calidad vigente.....	109
Tabla 11. Pensum académico programas involucrados	111
Tabla 12. Trayectoria programas involucrados	113
Tabla 13. Disciplinas de trabajo Bloomberg.....	117
Tabla 14. Cuadro comparativo insumos finanzas.....	138
Tabla 15. Requerimiento mínimo servidores.....	141
Tabla 16. Cotización Recurso físico civil	147
Tabla 17. Cotización eléctrica salón 407	149
Tabla 18. Cotización civil salón ideal.....	153

Tabla 19. Cotización eléctrica ideal.....	155
Tabla 20. Cotización Herramientas tecnológicas.....	159
Tabla 21. Cotización Herramientas Tic IDEAL	162
Tabla 22. Consolidación de Requerimientos	166
Tabla 23. Diplomado finanzas para no financieros	172
Tabla 24. Curso básico en operaciones de bolsa.....	173
Tabla 25. Diplomatura análisis riesgos financieros	174
Tabla 26. Diplomatura de Big data	175
Tabla 27. Diplomatura gerencia financiera.....	175
Tabla 28. Diplomatura en gestión logística integral	176
Tabla 29. Curso en planeación y gestión de inventarios.....	177
Tabla 30. Diplomatura en gestión de producción y calidad.....	178
Tabla 31. Diplomatura en gerencia de producción y operaciones	179
Tabla 32. Competencias.....	186
Tabla 33. Competencias encargado FPL	187
Tabla 34. Perfil encargado	192
Tabla 35; Costo nomina	193
Tabla 36; Presupuesto general	197
Tabla 37. Histórico Neo tomasinos.....	199
Tabla 38. Proyección neo-tomasinos	200
Tabla 39. Pronostico exponencial Neos.....	200
Tabla 40. Ingresos por Propuesta valor Neos 2019	203
Tabla 41. Incremento porcentual de ingresos 2019 por propuesta valor	204

Tabla 42. Utilidad por servicios educación continua.....	206
Tabla 43. Ingresos servicios educación continua.....	208
Tabla 44. Datos propuesta 407 viabilidad financiera.....	211
Tabla 45. Datos propuesta ideal viabilidad financiera.....	212
Tabla 46. Egresos operacionales.....	213
Tabla 47. Ingresos operacionales.....	213
Tabla 48. Información general financiera.....	214
Tabla 49. Flujos de caja del proyecto puro.....	214
Tabla 50. Depreciaciones.....	215
Tabla 51. Índices de bondad.....	216

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Business center la sabada.	38
Figura 2. Sala Bloomberg, Universidad de la Sabana.	39
Figura 3. Mercado Bursátil, Universidad de la Sabana.	39
Figura 4. Laboratorio financiero, punto de bolsa UDES	40
Figura 5. Celda de manufactura, UDES.....	41
Figura 6. Modelo Encuesta estudiantes activos USTABUCA.....	65
Figura 7. Programa al cual pertenece.....	69
Figura 8. Nivel de satisfacción.....	70
Figura 9. Calificación nuevas tecnologías USTABUCA 2018.....	71
Figura 10. Porcentaje de espacio de investigación aula de clase.....	73
Figura 11. Uso potencial Lab integral.....	74
Figura 12. Grado importancia implementación nuevas tecnologías	75
Figura 13. Relevancia áreas del conocimiento	76
Figura 14. Conocimiento general recurso finanzas.....	77
Figura 15. Medios consulta finanzas	78
Figura 16. Información financiera relevante de actualización.....	79
Figura 17. Conocimiento recurso logística	80
Figura 18. Calificación Método logística actual	81

Figura 19. Identificación herramientas de logística	82
Figura 20. Conocimiento recurso producción.....	83
Figura 21. Percepción cobertura tics producción.....	84
Figura 22. Interés simulación 3D producción.....	85
Figura 23. Interés en posgrados egresado	86
Figura 24. Percepción para egresado grado inversión TIC.....	89
Figura 25. Uso potencial recurso en egresados.....	90
Figura 26. Visita al Laboratorio de logística UDI	99
Figura 27. Programas Educación continua vigentes USTABUCA.	106
Figura 28. Base de datos USTABUCA. Adaptado de: [11]	112
Figura 29. Salón 407 Edificio Santander Ustabuca	140
Figura 30. Imagen superior diseño laboratorio salón 407.....	143
Figura 31. Imagen superior diseño laboratorio salón ideal.....	146
Figura 32. Pronostico Neos 2019.....	201
Figura 33. Proyección propuesta de valor Neos	202

Lista de Anexos

Anexo A: Análisis Encuestas Estudiante.

Anexo B: Cotización Virtualplant logística

Anexo C: Cotización Celda de manufactura Automatizada.

Anexo D: Cotización Software especializado en simulación FlexSim™

Anexo E: Cotización propuesta Thomson Reuters eikon

Anexo F: Análisis financiero final.

Anexo H: Grabación audio entrevista Doc. Jorge Gómez Serpa (primera parte)

Anexo I: Grabación audio entrevista Doc. Jorge Gómez Serpa (Segunda parte)

Anexo J: Resultados encuesta egresados

Anexo K: Tabulación varios.

Anexo L: Distribución planta física salón 407

Anexo M: Distribución planta física salón ideal

Resumen

En el presente trabajo se plantea una propuesta para el montaje e implementación Laboratorio integrado de finanzas, logística y producción como apoyo pedagógico a las divisiones de ciencias económicas y contables e ingenierías dirigido a la universidad santo tomas Bucaramanga, para generar un espacio que integre las diferentes disciplinas académicas con el nuevo Laboratorio.

Este trabajo de investigación se basa en la búsqueda de un componente significativo para la educación superior, el aprendizaje significativo y las metodologías de enseñanza que se identificó y considero escasas a lo largo de nuestras carreras universitarias, principalmente en relación a los laboratorios disponibles y presentes en el claustro.

El contenido del trabajo comienza con la descripción del problema, presentando la situación actual de la universidad Santo tomas de Bucaramanga en temas de innovación tecnológica específicamente la inversión en laboratorios para su planta física. Se decide realizar un estudio de mercado con el fin de identificar la magnitud de la necesidad y target.

Para continuar, se realiza una investigación externa e interna con diferentes metodologías con el propósito de formular una propuesta viable y sostenible que se ajuste a las necesidades y expectativas, identificando las herramientas que podrían hacer parte del laboratorio como simuladores, software, plataformas y programas complementarios. La investigación culmina definiendo las características que prestaran los laboratorios, y la elaboración del presupuesto final de inversión.

Palabras claves: *Laboratorio* integrado, presupuesto, herramientas tecnológicas

Introducción

La presente investigación se centra en la propuesta para el montaje de un laboratorio integrado en la Universidad Santo Tomas, Bucaramanga, para el apoyo pedagógico de los estudiantes y docentes, como de igual manera este sea un centro de servicios adicional de la universidad a terceros. Este laboratorio pretende brindar un significado mucho más abierto a los métodos de enseñanza, al potencializarlo como un espacio físico dotado de todas las herramientas y plataformas tecnológicas necesarias para el desarrollo y la comprensión de todos los temas pertinentes a las áreas a las que está enfocado y a su vez, brindar servicios agregados de investigación, capacitación, consultorías e innovación, que represente el valor agregado con respecto a los laboratorios con los que ya cuentan diferentes universidades en la ciudad de Bucaramanga.

Esta propuesta académica de implementar el laboratorio integrado, busca potencializar las herramientas tecnológicas con las que ya cuenta la universidad, con el fin de integrar las diferentes unidades académicas y de servicio dentro de la misma, a través de la prestación de servicios académicos y a su vez fortalecer la relación de la universidad con los estudiantes y terceros, como lo es el sector empresarial.

La oportunidad que brinda el laboratorio de interactuar en diferentes entornos enfocados en las diferentes áreas del laboratorio en tiempo real, las simulaciones de diferentes operaciones y la práctica que se adquiere al procesar todo este tipo de información, se convierten en los elementos fundamentales para estructurar un valor agregado a los métodos de enseñanza de la Universidad

Santo Tomas Bucaramanga, siendo este el primer laboratorio integrado de logística, finanzas y producción en la ciudad de Bucaramanga, Colombia.

Para la realización de este trabajo se tuvo en cuenta las necesidades de los estudiantes en cuanto a estos recursos tecnológicos, los requerimientos por los docentes y decanos de las facultades involucrados, todo esto medido a través de encuestas y focus group. Basado en los resultados de estas fuentes de información se realizó un estudio para el montaje de este laboratorio, teniendo en cuenta los laboratorios individuales ya existentes en distintas universidades de la ciudad, con el fin de que el laboratorio planteado para la universidad Santo Tomas cuente con al menos los mismos servicios brindados por las demás universidades.

Basado en todo este estudio, se contactó los diferentes proveedores de las plataformas de simulaciones y la celda de manufactura y se realizaron diferentes cotizaciones que se ajustaran a las necesidades de la universidad. Junto a estas cotizaciones, se realizó un estudio locativo y un presupuesto general de todo lo que necesitaría para el montaje de dicho laboratorio. Por último, se realizó un estudio financiero de recuperación de la inversión, con un pay back, la TIR y el VPN, con lo que se pudo concluir que el proyecto es viable para la universidad.

1. Contexto

1.1 Descripción del problema

Los laboratorios son herramientas esenciales en el proceso de aprendizaje de las ingenierías y ciencias económicas, como también en la investigación y la industria. “En el sector educativo, la experiencia en laboratorio también brinda la valiosa oportunidad para que los estudiantes desarrollen, además, habilidades de comunicación —tanto oral como escrita—, liderazgo y cooperación” [1]

La educación en todos sus niveles y enfoques, está cambiando de tal manera que atraviesa considerables cambios en los moldes preestablecidos de la enseñanza tradicional. Por su parte, la educación superior en el país está dando pasos agigantados, de tal manera que se aventaja de basarse en el concepto de enseñanza-aprendizaje como un mero método de observación que cada vez pasa a convertirse en un modelo orientado a la participación activa de estudiantes y docentes en casos explícitos de su área y campo de desarrollo. [2]

Con esta premisa, se identificó algunas universidades reconocidas del país, que impulsan y generan constantemente inversión en aulas de investigación y experimentación que fomentan el modelo de “enseñanza significativa” por ejemplo, la Universidad de los Andes, actualmente dentro del top 10 de las universidades más capacitadas del país en materia de innovación, tecnología y desarrollarlo, cuenta con más de 182 grupos de investigación registrados en Colciencias y 351 laboratorios y espacios auxiliares para investigación. Los laboratorios son administrados por

facultades y unidades académicas y están en constante actualización tecnológica y de recursos para facilitar la labor investigativa. [3]

Por otro lado, la Universidad de Antioquia, demuestra que está comprometida con la formación integral de todo el estudiantado, y difusión del conocimiento en los diferentes campos del saber, promoviendo la creación de diversos escenarios de experimentación e investigación que fomenten el desarrollo y la adaptación del conocimiento en beneficio del crecimiento personal y científico en los diferentes laboratorios con que cuenta y proyecta en el futuro, con el fin de satisfacer la demanda creciente de estudiantes. A su vez, la Universidad del Atlántico se enfoca en la importancia del carácter transformador de la educación a través de la investigación, la docencia y la extensión. Apoya la generación de conocimiento, el uso de métodos pedagógicos que faciliten el sostenibilidad ambiental y el avance de las ciencias, la tecnología, la innovación y en el país. [3]

Cabe resaltar que la Universidad de Antioquia cuenta con uno de los laboratorios de educación financiera más grandes del país desde el año 2012, según el profesor César Giraldo, administrador del laboratorio, explica: “además de contar con software que permitirá trabajar y modelar temas de valoración, gestión de riesgos, planeación, proyección y elaboración de portafolios, se tiene proyectado que las pantallas pasivas brinden información de tres sistemas transaccionales: Mec-plus, X-Stream, Set-Fx”. [4]

El software Mec-plus refleja las operaciones de los mercados de renta fija, la Plataforma X-Stream visualizará el mercado de renta variable; y el sistema electrónico Set-Fx simula transacciones de divisas [4]

Carlos Alberto Palacio Tobón, decano de la Facultad de Ingeniería de la universidad de Antioquia, asegura que son múltiples los beneficios que tendrán los estudiantes de su facultad debido a los servicios y herramientas que el laboratorio ofrece y a la afinidad con la Facultad de

Ciencias Económicas en temas de finanzas. El decano afirma que para el caso de ingeniería, se cuenta con especializaciones y pregrado de Ingeniería Industrial en áreas en las que las finanzas tienen un rol significativo. El laboratorio de finanzas es un espacio creado para que toda la comunidad en general entiendan de forma práctica cómo funcionan los mercados financieros en Colombia y el mundo; y para que el estudiante genere nuevos conocimientos y proyectos de investigación y extensión en finanzas. [4]

Además, la Universidad del Atlántico cuenta para el 2017, con 110 grupos de investigación registrados por COLCIENCIAS. Según el decano de la facultad de Ingeniería, Víctor Vaca “El laboratorio de ingeniería industrial de la universidad del atlántico se convirtió en un escenario para complementar la enseñanza teórica aproximando al estudiante a realidades técnicas” justificando de manera eficiente la misión y visión de su programa. El programa de Ingeniería Industrial, mediante la resolución 12460 de Agosto 4 del 2014 obtuvo la acreditación de alta calidad otorgada por el Ministerio de Educación Nacional lo que hace prioritario dar cumplimiento a la recomendación de los evaluadores en cuanto a la necesidad del "Mejorar los espacios para labores de apoyo a la investigación, los laboratorios y sitios para la práctica; y fortalecer plan de mejoramiento planteado; ante esa misma entidad para estar en consonancia con los logros alcanzados”. Un laboratorio integrado de Ingeniería Industrial se constituye en el espacio preciso para dar cumplimiento a los compromisos y recomendaciones con el ministerio. [5] [6]

Sin embargo, el departamento de Santander no se queda atrás, en el área metropolitana de Bucaramanga se cuenta con la Universidad Industrial de Santander (UIS), que es una institución de educación pública, que propone ser una universidad de investigación y abierta al ámbito internacional por excelencia y tradición. Cuenta 84 Grupos y Centros de Investigación, entre ellos 4 en categoría A1 de Colciencias. Actualmente la UIS sigue un programa para la acreditación de

pruebas de laboratorios que apoyar la implementación del Sistema de Gestión de Calidad bajo los lineamientos de las normas NTC ISO 17025:2005 o NTC ISO 15189:2009. [3] [7]

Ahora bien es importante aclarar que pese a que la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga ha realizado y ejecutado gran cantidad de proyectos de inversión para laboratorios en su planta física del área metropolitana, estos en su mayoría son adjudicados a las ciencias aplicadas y programas de Odontología, y sus posgrados. Basado en la información con la que se cuenta actualmente, la Universidad Santo Tomas no tiene laboratorios especializados en logística, producción o finanzas, siendo estas algunas de las áreas más importantes del desarrollo profesional de muchos estudiantes en los programas relacionados a las divisiones involucradas; la falta de laboratorios que manejen herramientas tecnológicas de alto impacto como software, hardware, simuladores, entre otros, puede generar debilidades en el desarrollo integral de los estudiantes, como en sus habilidades prácticas, capacidades para resolver problemas y liderazgo. [1] [8]

Por poner algún ejemplo, hoy en día para el profesional en negocios internacionales, los procesos logísticos como el cubicaje de mercancía, el transporte internacional o los conocimientos del manejo de la bolsa de valores, el comportamiento de los precios de las acciones nacionales y extranjeras y de las divisas junto a la elaboración de portafolios, son procesos casi inherentes a su carrera, por ello el manejo eficiente de software es una necesidad creciente en el ámbito laboral y de igual manera es de gran importancia la profundización en estos temas, puesto que son acciones a realizar en cualquier cargo a desempeñar a futuro como profesionales.

Por otra parte; la simulación en gestión de inventarios o líneas de ensamble puede ser la clave de reducción de costos y/o tiempos en una experiencia real de desempeño laboral de un ingeniero industrial. La universidad Santo Tomas de Bucaramanga aún no cuenta con estas herramientas y espacios necesarios para fortalecer el proceso de enseñanza- aprendizaje de los estudiantes de estas

facultades involucradas a través de métodos de simulación en tiempo real de casos y aplicaciones de su campo laboral. [9]

Además en la actualidad, el Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) señala como requisitos combinar elementos teóricos y prácticos en todos los planes de estudios implementando un proceso de enseñanza-aprendizaje efectivo, a través de mecanismos como los laboratorios que ayudase a promover la innovación y permitir profundizar en los conocimientos teóricos. [10]

Hablando explícitamente del programa de ingeniería industrial, dichos conocimientos teóricos en las áreas de enfoque de la carrera o perfil ocupacional son;

- Producción, operaciones y logística
- Finanzas y mercados
- Talento humano
- Emprendimiento
- Innovación y productividad
- competitividad
- Investigación y desarrollo
- Control de calidad
- Planeación
- Seguridad industrial

Tal como se ve evidenciado en el perfil del estudiante de ingeniera industrial USTABUCA suministrado por la página oficial de la universidad. Donde dice como descripción del perfil ocupacional que el Ingeniero Industrial de la Universidad Santo Tomás, es un profesional que puede desempeñarse en las diferentes organizaciones públicas o privadas del sector productivo y

de servicios, así como en centros de investigación y desarrollo tecnológico, en cargos de alta gerencia, mandos medios y como profesionales de apoyo en los procesos y enfoques anteriormente mencionados. [9]

Sin embargo, el estudiante para el 2018 aún no cuenta con espacios de simulación donde poner en práctica sus conocimientos teóricos de varios de sus enfoques como lo son las finanzas y operaciones y logística. Espacios que faciliten la formación integral en el desarrollo de las competencias profesionales del perfil del Ingeniero Industrial de la Universidad Santo Tomás.

Este profesional reúne las siguientes competencias: Gestiona sistemas de calidad para el aseguramiento y la mejora permanente de procesos en las organizaciones con base en las normas vigentes de calidad Gerencia operaciones organizacionales para incrementar la productividad y tiene como referentes las filosofías de competitividad reconocidas internacionalmente. Formula y evalúa proyectos para apoyar el desarrollo económico y productivo de las organizaciones a partir de un diagnóstico de necesidades, Administra el talento humano para favorecer la competitividad y garantizar el bienestar y desarrollo de los miembros de las organizaciones desde una perspectiva humanista, Gestión de recursos económicos y financieros para maximización del valor de la organización según la normatividad del entorno financiero, Desarrolla estrategias de mercados para apoyar el crecimiento de las organizaciones con base en procesos de investigación y desarrollo. [11]

Por otro lado, para un estudiante de la división de ciencias económicas, como el caso de los estudiantes de negocios internacionales, administración de empresas, administrados agropecuaria, economía y contaduría pública (siendo la primera de las anteriores, una de las facultades de la seccional de Bucaramanga con más estudiantes matriculados para el semestre finalizado de 2016), estas cuentan únicamente con los recursos de bases de datos y aulas virtuales, sin embargo aún no

poseen algún tipo de laboratorio con herramientas o software de alto impacto en los énfasis de su carreras, lo que dificulta la profundización en temas de gran relevancia para la formación de los estudiantes y que les permita enfrentarse a los problemas reales que se pueden presentar en los campos laborales. [12]

El perfil ocupacional del egresado de la Facultad de Negocios Internacionales de la Universidad Santo Tomás, Seccional Bucaramanga, señala que este se podrá desempeñar idóneamente como: asesor y consultor de empresas nacionales e internacionales, estrategia de negocios y relaciones internacionales, investigador de mercados, coordinador de operaciones internacionales o dinamizador de acciones de cooperación internacional. [12]

Pero como en el caso de la facultad de Ingeniería Industrial, los estudiantes de negocios internacionales tampoco cuentan con las herramientas tecnológicas para aplicar sus conocimientos por medio de espacios de simulación que le permitan poner en práctica sus conocimientos teóricos en áreas como finanzas o logística, espacios que podrían mejorar la formación integral del estudiante y desarrollar al máximo las competencias profesionales del perfil del profesional descritas por la Universidad Santo Tomas.

Las competencias que reúne el profesional en negocios internacionales son las siguientes: habilidades de negociación para aplicarlas en escenarios de integración económica en el contexto de la internacionalización y globalización de los mercados y proyectará internacionalmente las empresas dentro de lineamientos de calidad, competitividad y responsabilidad social. [12]

Algunas de las competencias anteriormente mencionadas tanto para el ingeniero industrial como para el estudiante de las facultades de las ciencias económicas pueden ser reforzadas efectivamente por instrumentos y herramientas que están requiriendo desde cada facultad para la propuesta de montaje para un laboratorio para todas estas áreas comunes de la educación superior.

Es importante incluir dentro del sesgo de la investigación las facultades de Ingeniería de Telecomunicaciones y meca trónica, ya que estas son un mercado potencial alcanzable desde los instrumentos y herramientas prestadas en la propuesta de laboratorio integral.

En términos de “educación significativa” “aspectos como el desarrollo de la autonomía moral e intelectual, la capacidad de pensamiento crítico, el autodidactismo, la capacidad de reflexión sobre uno mismo y sobre el propio aprendizaje, la motivación y responsabilidad por el estudio, la disposición para aprender significativamente y para cooperar buscando el bien colectivo”.

[8]

1.2 Alcance

Con esta propuesta se pretende fortalecer la formación integral y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la división de ciencias económicas, administrativas y contables, la facultad de Ingeniería Industrial y además apoyar proactivamente los programas de Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería de Telecomunicaciones y posgrados relacionados de la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga a medida que amerite el avance del laboratorio; a través, de la realización de un estudio de la viabilidad técnica y operativa para el montaje de un laboratorio de producción, logística y finanzas como estrategia didáctica. La cual consistirá inicialmente en la identificación de los diferentes requerimientos técnicos, de infraestructura, equipos, recurso humano, herramientas tecnológicas de simulación, software, y modelado que se requieran por cada facultad.

Se hará una investigación exploratoria de los requerimientos para cada facultad con los decanos involucrados en el proyecto individualmente con el fin de identificar las herramientas más

idóneas y efectivas a tener en consideración en la propuesta de montaje del laboratorio, con el fin de tener un estudio más objetivo a los requerimiento de enseñanza para el estudiante.

Seguido por un presupuesto general de cada requisito señalado por las partes interesadas en el montaje del laboratorio y un plan de proyección para compra de insumos, programación de mantenimiento de equipos, perfil de coordinador de laboratorio y personal capacitado para finalmente diseñar el laboratorio, atendiendo a los presupuestos y montajes más convenientes para la universidad.

1.3 Justificación

La necesidad de llevar lo aprendido en un aula de clases por medio de los métodos teóricos a un ámbito más real se ha convertido en un factor muy importante a la hora de desarrollar una mejor competitividad, puesto que la importancia del trabajo práctico le permite al estudiante la experimentación y el descubrimiento de sus habilidades y lo ayuda a salir de esquemas mentales que muchas veces se forjan cuando no se le permite a los jóvenes descubrir el mundo y las cosas relevantes en las investigaciones por medio de lo que se puede aprender de los experimentos.

Por esta razón, una nueva tendencia a nivel mundial ha tomado fuerza, donde las instituciones educativas están buscando formas de llevar la enseñanza a un ámbito más cercano a la realidad, un ejemplo de esto es el aprendizaje basado en proyectos (Project Based Learning), el cual es un método de enseñanza que organiza el aprendizaje en torno a los proyectos y no a las actividades o los métodos de enseñanza significativa planteados por David Ausubel que tienen como objetivo el lograr que se pueda hacer una relación directa entre la información que se enseña con las simulaciones prácticas.

Los laboratorios en tecnologías, en estos tipos de enseñanza son una clave importante, pues estos les brindan las herramientas necesarias a los estudiantes de adquirir las habilidades para trabajar en los proyectos asignados por los docentes, por medio de la investigación y la práctica. Algo de gran importancia acerca de este modelo de enseñanza, es que después de completar un proyecto, los estudiantes entienden el contenido conceptual de las asignaturas más profundamente, recuerdan lo que aprenden y lo comprenden de manera real, debido a esto, los estudiantes que obtienen conocimiento de contenido con PBL son más capaces de aplicar lo que saben en nuevas situaciones. [13]

Teniendo en cuenta lo anterior, este proyecto tiene como finalidad crear esos espacios de prácticas por medio del montaje del laboratorio de logística, finanzas y producción dentro de la Universidad Santo Tomas como parte de los procesos de formación de los estudiantes como profesionales. Es de vital importancia que los futuros profesionales de la Universidad Santo Tomas conozcan y manejen los avances tecnológicos que se han venido desarrollando dentro y fuera del sector público y privado, encaminados a mercados que en este momento exigen para su optimización mejores tiempos de respuesta, desempeño e innovación.

Mediante la investigación exploratoria de los requerimientos para cada facultad con los decanos de los programas de la división de ciencias económicas, administrativas y contables, de la facultad de Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Telecomunicaciones y posgrados interesados y afines a la investigación de la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga, se tomó nota de todas las herramientas que se proponen desde su área de estudio para la propuesta de laboratorio a tener en consideración en la propuesta de viabilidad técnica y operativa del proyecto.

Entre las herramientas y requerimientos planteados en la recolección de información, para que el proyecto sea lo más completo y acertado posible, se inicia con el planteamiento de servicios básicos y comunes siguiendo el ejemplo de otras universidades importantes en la ciudad y el país que ya cuentan estos laboratorios y que responden a la formación integral que se ofrece a los estudiantes, profundizando en los procesos empresariales y de investigación.

La Universidad Santo Tomas de Bucaramanga tiene sus tres sedes con acreditación multicampus en la ciudad Bucaramanga y sus área metropolitanas, puesto que Bucaramanga es reconocida como ciudad universitaria, la competencia es fuerte en tema ingreso de nuevos estudiantes cada semestre, teniendo en cuenta que competimos por el ingreso en la carrera de Ingeniería industrial para este año 2018 con 6 universidades, para Negocios Internacionales con 4, Administración de empresas 9, Economía 6, Contaduría pública 9 y Administración de empresas agropecuarias siendo la única que no cuenta con competencia directa en el programa específico; solo en Bucaramanga y su área metropolitana. Sin mencionar que entre estas instituciones de educación superior se encuentran la Universidad Industrial de Santander que cuenta con siete laboratorios que prestan servicios a distintas industrias en la región y en el país, cuentan con cerca de 107 pruebas acreditadas por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia - ONAC, por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, por la Superintendencia de Industria y Comercio y por el ICONTEC, y otros 6 se encuentran en proceso de acreditación. [15].

Los laboratorios de producción y logística aplican en general, los métodos y principios de la optimización de recursos matemáticos y espaciales para generar soluciones a problemas industriales de medio y alto impacto a los que se ven enfrentados los profesionales en su labor

cotidiana, como también para el apoyo en las decisiones de diseño y montaje de elementos en líneas productivas. Los laboratorios de finanzas permiten al estudiante visualizar en tiempo real los movimientos que tiene la bolsa de valores, los comportamientos de las acciones tanto a nivel nacional como a nivel internacional, junto el comportamiento de las divisas, de igual forma estos laboratorios permiten trabajar en temas de valoración, la gestión de riesgos, las proyecciones y la elaboración de portafolios, lo que ayuda a que los resultados obtenidos sean mucho más fiables y precisos.

Por otro lado, igualmente importante, es el hecho de que la adopción de los métodos de enseñanzas significativas como los laboratorios prácticos funcionan como un canal de captación de público de nuevos estudiantes, como también lo es que estas TIC'S en educación son una base importante para alcanzar o mantener la alta acreditación para los programas que se beneficiarían con este proyecto.

1.4 Marco referencial

1.4.1 Marco Teórico

1.4.1.1 Aprendizaje basado en proyectos:

El Aprendizaje basado en proyectos (Project Based Learning) es un método de enseñanza que organiza el aprendizaje en torno a los proyectos y no a las actividades. El (PBL) es un modelo en el que “los estudiantes obtienen conocimientos y habilidades trabajando durante un período

prolongado de tiempo con el fin de investigar y responder a una pregunta, problema o desafío auténtico de cada individuo en específico” [13].

En este modelo los proyectos se enfocan en las metas de aprendizaje del estudiante. La Fundación Autodesk fue la encargada de traer el Aprendizaje basado en Proyectos (PBL) al siglo 21. Fundada por Joe Oakey desde 1992 hasta el 2000. [13] [16] Algunas características claves de este método son; la reflexión entre estudiantes y profesores sobre el aprendizaje, la efectividad de su investigación, la calidad del trabajo, los obstáculos y cómo superarlos. La crítica y revisión donde los estudiantes dan y reciben comentarios con el fin de mejorar sus proyectos para finalmente presentarlo al público, explicándolo a personas ajenas al aula de estudio.

PBL hace que la institución educativa sea más atractiva para los estudiantes, puesto que a menudo los estudiantes encuentran que los métodos de enseñanza son aburridos y carecen de sentido, en el PBL, los estudiantes son activos, gestionan un proyecto desde su etapa de concepción hasta el desarrollo del mismo involucra sus corazones y mentes en la meta de generar respuestas a aquello que ellos mismo se cuestionan, y proporciona la relevancia del mundo real para el aprendizaje. [13]

Este método ofrece oportunidades para que los estudiantes utilicen la tecnología, ya que estos están familiarizados con las TIC's y disfrutan de la variedad de herramientas tecnológicas que son un ajuste perfecto con PBL. “Con la tecnología, los profesores y los estudiantes no sólo pueden encontrar recursos e información, crear productos, sino también colaborar más eficazmente y conectarse con expertos, socios y audiencias de todo el mundo” [13] [8]

El PBL construye habilidades de éxito para la universidad, la carrera y la vida” [16]. El éxito es algo que requiere más que conocimientos básicos que pueden otorgar una universidad o instituto académico tradicional. En un proyecto, los estudiantes aprenden a tomar iniciativa, liderazgo y

responsabilidad, a ser más que creativo ser innovador mientras construye su confianza e identidad como futuro profesional, a resolver problemas, a trabajar en equipo, entre muchas más habilidades desarrolladas a partir de la interacción con los proyectos. [13] [17]

1.4.1.2 Aprendizaje significativo

La teoría de aprendizaje significativo propuesta por David Ausubel en los años sesenta y que actualmente sigue en vigencia como un referente para los docentes y expertos en educación, se fundamenta en el objetivo de lograr que se pueda hacer una relación directa entre la información que se enseña y los conocimientos previos que ha adquirido a lo largo de su experiencia de vida, para que al juntarlo el aprendizaje tenga un significado real. [18] [19]

La idea general del aprendizaje significativo es: “el conocimiento verdadero solo puede nacer cuando los nuevos contenidos tienen un significado a la luz de los conocimientos que ya se tienen”. [19]

Para el proceso de orientación del aprendizaje, es vital conocer la estructura cognitiva del alumno; se trata de conocer cuáles son las ideas y conceptos que maneja y en qué grado los tiene fundamentados mentalmente. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrece los referentes para el diseño de herramientas meta-cognitivas que permitirá conocer la estructura conceptual y perceptiva previa del estudiante y así generar una orientación más clara para el docente. Y así no desarrollarse como "mentes en blanco" sino con una experiencia anterior que puede ser utilizada en beneficio de su educación y aprendizaje. [20]

El aprendizaje significativo ocurre cuando una información nueva "se conecta" con un concepto o idea pre existente en la estructura cognitiva del estudiante, esto implica que, las nuevas

ideas o conceptos que generan el aprendizaje pueden ser adquiridos significativamente en la medida en que los conceptos importantes estén adecuadamente claros y que puedan funcionar como "anclaje" a la información nueva. [20] (no como una simple asociación) es más como una correlación.

Para que se produzca aprendizaje significativo debe darse tres condiciones fundamentales: predisposición para aprender de manera significativa de parte del alumno y la Presentación de un material eficiente y potencialmente significativo de manera lógica, es decir relacionable con la estructura cognitiva del estudiante que no aprende de manera arbitraria y sustantiva. Y, por otra, que existan ideas de anclaje o subsumidos como los llama Ausubel, adecuados que permitan la interacción con el material nuevo que se presenta. [21]

1.4.1.3 Tipos de aprendizaje significativo:

Es importante recalcar que el aprendizaje significativo no es la "simple conexión" de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende, por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la "simple conexión", arbitraria y no sustantiva; el aprendizaje significativo involucra la evolución y modificación de la nueva información en la estructura cognitiva del aprendizaje. [20]

Aprendizaje de representaciones:

Es el aprendizaje más básico de los tipos de aprendizaje significativo. Consiste en atribuir un significado lógico a determinados símbolos, Ausubel dice: "Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con conceptos y cualquier significados que este tenga para el alumno" (Ausubel, 1983: 46). Este tipo de aprendizaje se presenta generalmente en los niños,

Un ejemplo de lo que puede ser dar significado a determinados símbolos (palabras), se evidencia con la palabra silla, para un niño silla puede solo representar la silla de cuatro patas con espaldar en la cual se sienta, aun no puede establecer que hay variedad de formas y estilos de sillas. No se trata de una simple asociación entre el símbolo y el objeto sino que el niño los relaciona de manera sustantiva y no de manera arbitraria.

Aprendizaje de conceptos:

“El aprendizaje conceptual tiene lugar cuando el individuo percibe regularidades en eventos u objetos, pasa a representarlos por determinado símbolo y ya no depende de un referente concreto del evento u objeto para dar significado a ese símbolo. Se trata, entonces, de un aprendizaje representacional de alto nivel” [20]

Es decir, los conceptos son adquiridos a través de asimilación se producen a medida que se tiene relación constante y amplía sus conceptos usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva. De allí que este tipo de aprendizaje se fundamente en dos procesos. Formación y asimilación. En la formación de conceptos, las características del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, y la asimilación cuando la relación constante con el concepto, objeto o idea hace que se aprenda el significado. [20] [18]

Aprendizaje de proposiciones

“Dar significado a nuevas ideas expresadas en la forma de una proposición. Los aprendizajes representacional y conceptual son prerrequisito para el aprendizaje proposicional, pero el significado de una proposición no es la suma de los significados de los conceptos y palabras que contiene” [22]

Lo que pretende este aprendizaje es aprender el significado de la proposición, ya que la proposición representa un concepto. El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y

relación de varias palabras cada una con un significado individual, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva. [20] [18]

1.4.1.4 TIC's en educación

La implementación de las tics en los últimos años se han convertido en importantes herramientas pedagógicas dentro de la academia, estas han permitido que se aproveche de mejor manera todas las capacidades multisensoriales de los estudiantes. De igual forma, estas tecnologías les han ayudado al maestro que la enseñanza de sus conocimientos a sus estudiantes sea más eficiente y completa a través de nuevas dimensiones, que por medio de sus palabras o el tablero no puede mostrarles en su totalidad. Por medio de las tics, los estudiantes pueden explorar y experimentar el conocimiento de una forma que sería imposible de hacer por medio de los métodos y fuentes tradicionales de enseñanza; el poder acceder a estos recursos pedagógicos influyen de manera positiva en la disposición que tiene el estudiante en profundizar y enriquecer sus conocimientos, despertando así la curiosidad, la imaginación y la iniciativa. [23]

Diferentes estudios han revelado que, si se compara una clase tradicional con una en la que se han implementado las tics como herramientas de apoyo pedagógico, estas últimas han ayudado a que el estudiante aprenda mayor información de forma más rápida y clara. Incluso han llegado a estimar que se puede ahorrar cerca de un 80% de tiempo en el aprendizaje. La combinación de todos los recursos que pueden brindar como: textos, gráficos, sonido, fotografías, animaciones y videos permiten transmitir el conocimiento de manera mucho más natural, vívida, dinámica y eficaz, lo cual resulta muy importante para el aprendizaje, haciendo que los estudiantes sean más

receptivos y activos en el momento de aprender y así entiendan de manera más rápida y sin tantos vacíos. [23]

Muchos especialistas en el tema concuerdan que el uso de las tecnologías, sobre todo las tics, deben ser parte integral de la educación moderna, de manera que estas permitan, con su uso efectivo, que se incremente la divulgación y el interés en la investigación y la profundización del conocimiento en todas las instituciones educativas. Se debe dejar de usar las tecnologías de la manera tradicional que se ha hecho siempre y empezar a verlas como herramientas facilitadoras en el desarrollo y coordinación de tareas y que su uso constante ayuda a fomentar la capacidad creadora y la innovación en la mente de los estudiantes. [23]

Hay que resaltar que la función de implementar estas herramientas es una ayuda en la gestión pedagógica, o sea son un complemento para las clases impartidas por los docentes, ya sea en las aulas de clases o en la preparación de la clase misma, aprovechando al máximo las oportunidades que estas herramientas brindan. Refiriéndose a esto, La International Society for Technology in Education manifestó que:

“Los ambientes de aprendizaje que resultan más efectivos son los que mezclan enfoques tradicionales y nuevos para facilitar el aprendizaje de contenidos pertinentes, a la vez que se satisfacen necesidades individuales. Ello implica que ciertas condiciones esenciales estén presentes en la formación y perfeccionamiento continuo de profesores.” (Sánchez y Ponce, 2004)

Para finalizar, hay que tener en cuenta que los jóvenes de hoy en día se encuentran a la vanguardia de las nuevas tecnologías, pues nacieron a la par con el surgimiento de ellas, lo que nos muestra el gran dominio de ellas y el gran interés que estos tienen por el uso de herramientas tecnológicas que ayuden a fortalecer sus habilidades y conocimientos y mientras el uso de la

tecnología este dirigida por docentes capacitados, los resultados de todo esto será favorable para todos. [24]

1.4.1.5 La Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird.

“Modelos mentales como forma de analizar las representaciones se ha convertido en la referencia actual. La investigación educativa ha mostrado la necesidad de abordar el conocimiento desde un enfoque psicológico” [8] Surgen, así, los modelos mentales como mecanismo para comprender e interpreta el mundo.

En general se trata de una teoría donde la imagen mental se organiza adecuada y explicativamente porque atiende tanto a la forma de la representación sean estas imágenes, cuadros o proposiciones como a los procedimientos del aprendizaje que pretenden. [25]

Johnson-Laird plantea que ante la imposibilidad de entender y comprender el mundo de forma directa, la mente construye representaciones internas que actúan como intermediarias entre el individuo y su mundo, haciendo posible su comprensión y e interacción con él. Según Johnson-Laird, el razonamiento se lleva a cabo por medio de modelos mentales ya que estos operan como piezas cognitivas que se combinan de formas infinitamente diversas. La mente humana captando sus atributos más característicos. [25]

Estos modelos mentales se construyen y con ellos se puede utilizar otras representaciones, como imágenes y esquemas como una representación integradora. De tal manera que cada individuo usa representaciones internas "Las representaciones proposicionales son cadenas de símbolos que corresponden al lenguaje natural. Los modelos mentales son análogos estructurales del mundo y las imágenes son modelos vistos desde un determinado punto de vista". Los modelos

mentales y las imágenes constituyen lenguajes de alto nivel, ya que son analógicas, mientras que las proposiciones son representaciones discretas y abstractas de un conocimiento adquirido arbitrariamente. [21] [25]

Los planes de estudio actuales de ingeniería industrial, negocios internacionales y en general de las facultades de ciencias económicas de la universidad se centran principalmente en la enseñanza más no en el aprendizaje, con el objetivo de proveer al estudiante de las competencias y requerimientos técnicos para ejercer la profesión en el futuro.

La mayoría de los experimentos o prácticas de las áreas de énfasis de las ingenierías y ciencias económicas como lo son la producción, logística y finanzas son muy difíciles, costosas, y consumen demasiado tiempo para realizarlas con frecuencia como los trabajo de campo o visitas técnicas, por lo tanto es imperativo realizar prácticas con simuladores con ordenador para empapar al alumno de las situaciones reales a las que se enfrentan al salir al mundo laboral para el que se están preparando.

Por otro lado Dale H. Schunk en 1997 escribió teorías del aprendizaje Este estudio se centra mucho más en el método de enseñanza desde el docente y su implementación, el estudio caracteriza al individuo como un buscador activo de información y las percepciones del mismo respecto a su propia competencia para las tareas académicas. Dentro de la investigación pedagógica el auto - concepto está íntimamente relacionado con el nivel de rendimiento académico del individuo. [26]

1.4.2 Bases teóricas:

Los laboratorios y su aporte a la enseñanza significativa en el país.

“A demás el uso de simulaciones, a diferencia de los experimentos directos, permite al profesor adaptar la experiencia de aprendizaje precisamente a los objetivos de enseñanza - aprendizaje, en lugar de lo que es más habitual: adaptar los objetivos de aprendizaje a las complejidades de la realidad” [27]

En una de las universidades más reconocidas del país, la Universidad de la Sabana, se encontró que cuentan con 3 laboratorios de finanzas con asociación de la bolsa de valores de Colombia, Bloomberg y la bolsa mercantil de Colombia, que van dirigidos a las carreras de economía y finanzas internacionales. [28]

El primero de estos laboratorios llamado: punto BVC o Business Center, es uno de los espacios con los que cuenta la escuela internacional de ciencias económicas y administrativas que se ha desarrollado en convenio con la Bolsa de Valores de Colombia y que le permite a los estudiantes la oportunidad de conocer acerca de los mercados financieros tanto nacionales como internacionales en tiempo real y la operación de la bolsa por medio de activos como lo son las acciones, bonos, derivados y las divisas. Esta herramienta les proporciona accesos a varias plataformas que la Bolsa de Valores les provee y que les permite seguir las cotizaciones y oferta de compra y venta de acciones, divisas, entre otros activos, permitiéndole a la comunidad estudiantil aprender acerca del comportamiento del índice accionario. [28]



Figura 1. Business center la sabada.

Apartado de: [28]

El segundo laboratorio con el que cuenta la Universidad es la sala Bloomberg, la cual se compone de 12 terminales que también les permite a los estudiantes seguir en tiempo real la información financiera, económica y corporativa en todo el mundo. La universidad de la Sabana fue una de las pioneras en el país en contar con un laboratorio que reuniera estas características, permitiéndoles a sus estudiantes y docentes acceder a una herramienta de gran utilidad como apoyo académico y proyectos de investigación. Al contar con las 12 terminales, le ha permitido a la escuela internacional de ciencias económicas y administrativas el desarrollo de varios cursos en el laboratorio de manera que se combinen perfectamente la teoría con la práctica. [28]

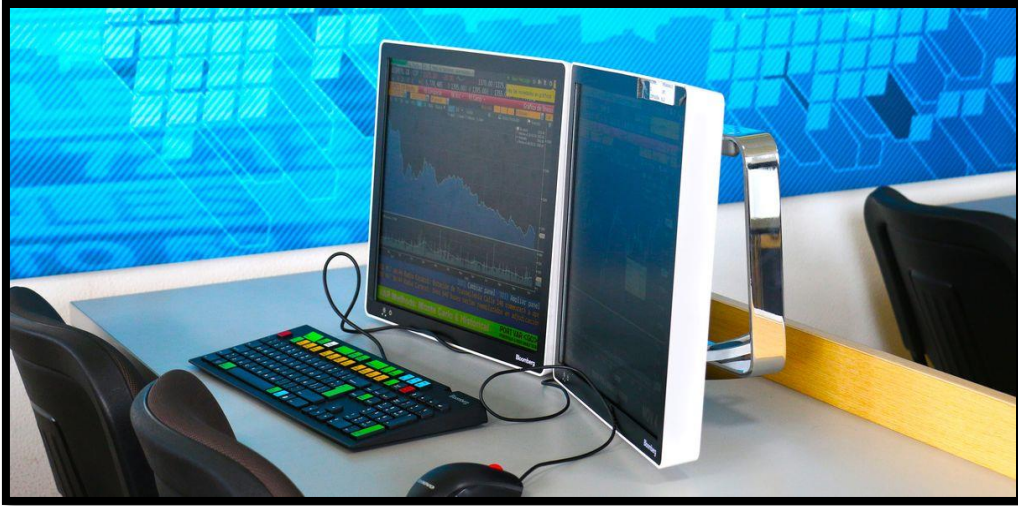


Figura 2. Sala Bloomberg, Universidad de la Sabana.

Apartado de: [28]

El tercer laboratorio es la sala “Bolsa mercantil”, la cual es única en el país y que adicional al apoyo académico que brinda a los estudiantes y docentes, funciona como lugar de contingencia en caso de que ocurra algo en la sede de la bolsa en Bogotá. [28]

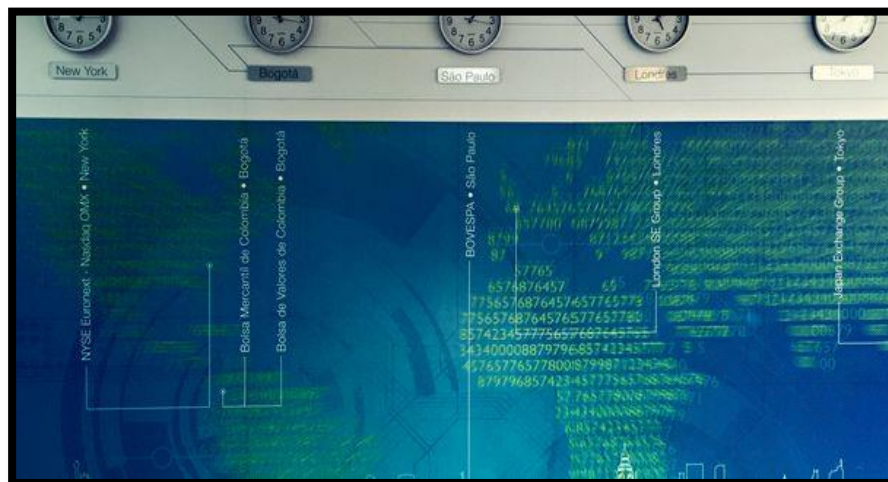


Figura 3. Mercado Bursátil, Universidad de la Sabana.

Adaptado de: [28]

Adicional a estos tres laboratorios, la Universidad de la Sabana cuenta con las licencias Reuters, un sistema que les permite a los estudiantes acceder a toda la información financiera a nivel mundial en tiempo real, como también a información económica de países y los datos financieros de grandes empresas que se encuentran inscritas en las principales bolsas del mundo. [28]

En la región de Santander, la Universidad de Santander ha sido una de las universidades líderes en implementar los laboratorios como apoyo académico para su comunidad estudiantil. Actualmente cuenta con un laboratorio de finanzas en convenio con la Bolsa de Valores de Colombia junto con la plataforma virtual Bloomberg, este laboratorio está dirigido principalmente al programa de administración financiera y ha sido también de gran utilidad para las maestrías relacionadas con la que cuenta la UDES. Los convenios con los que cuenta la universidad con las instituciones ya mencionadas han proporcionado un gran apoyo tanto para los docentes como a los estudiantes, como una forma de complementar las asignaturas impartidas, como también una herramienta en los procesos investigativos, acercándose más a la realidad financiera internacional. [29]



Figura 4. Laboratorio financiero, punto de bolsa UDES

Adaptado de: [29]

De igual forma, la Universidad de Santander cuenta con un laboratorio de ingeniería industrial, enfocado a la simulación de procesos de producción, tanto de bienes como de servicios el cual cuenta con el software Flexsim, que le permite al estudiante simular cualquier tipo de escenario y una banda de ensamble similares a las más utilizadas en la industria del país. Gracias a este laboratorio la comunidad estudiantil de la facultad de ingeniería industrial podrá experimentar de manera real a través de las simulaciones todos los procesos productivos con los que podría encontrarse a la hora de desempeñarse como profesional en la realidad, permitiéndoles así combinar todas las variables del proceso por medio del software o de la banda de manufactura flexible. Otras de las cosas que les permite la simulación es la posibilidad de adelantar producción sea de bienes o de servicios, como también observar aspectos importantes para los estudiantes como lo son: el funcionamiento industrial, calcular la calidad, calcular la productividad, y cómo es el debido funcionamiento de la seguridad industrial dentro de una empresa. [30]



Figura 5. Celda de manufactura, UDES.

Adaptado de: [30]

En la región Caribe se encontró a la Universidad del Atlántico, la cual cuenta con uno de los laboratorios para ingeniería Industrial más capacitados del país, el Laboratorio de métodos y tiempo, el cual se creó con el fin de ser un escenario de complementación a la enseñanzas teórica, de manera que el estudiante pudiera acercarse más a las realidades técnicas a las que se enfrentarán en la vida profesional. La Facultad al haber recibido la acreditación de alta calidad otorgada por el ministerio de educación nacional, enfoco todos sus esfuerzos en el mejoramiento de los espacios para labores de apoyo académico e investigativo, lo que llevo a la Universidad a implementar el laboratorio integrado para la facultad de ingeniería industrial como el espacio idóneo para dar cumplimiento al compromiso adquirido con la acreditación del ministerio. La universidad realizo una inversión para este laboratorio de \$164'494.032 pesos y fue realizado por etapas. La primera etapa es el laboratorio de ingeniería de métodos y tiempos, allí los estudiantes pueden aplicar los principios de economía de movimiento, los estudios de métodos de trabajos y el estudio de tiempos. De igual forma este laboratorio cuenta con la opción de trabajar de manera real y virtual, desde la parte virtual cuentan con la plataforma Flexsim, instalado en 30 computadores, donde se puede realizar simulaciones del proceso de producción, desde la parte real, los estudiantes pueden aplicar los conocimientos teóricos siguiendo las pautas procedimentales que les ayudaran al mejor desarrollo de habilidades como el trabajo en equipo, creatividad, iniciativa. Adicional a todo esto, este espacio también cuenta con cámaras para el análisis de las actividades físicas realizadas por los estudiantes, un tablero inteligente, un televisor de alta gama, blue ray, 8 juegos de lego para el estudio de tiempos, espejos para el estudio de movimientos, entre otras herramientas de gran utilidad para la comunidad estudiantil. [31]

Otras de las Universidades que cuenta con la implementación de los laboratorios como apoyos académicos es la Universidad Autónoma de Bucaramanga, la cual cuenta el primer laboratorio de

logística en la ciudad, un espacio adecuado para los estudios de operaciones, logística y distribución, distribución física internacional, entre otras áreas pertinentes a la ingeniería industrial. Este laboratorio cuenta equipos de gran utilidad para los estudiantes, actualmente tiene 28 computadores, los cuales tienen instalados softwares como Flexsim, Promodel, SPSS, Spaceman, Topsim, Vensim, Barwin, WinQsb y Virtual plant, este último software es de gran importancia para el aprendizaje sobre toda la gestión de la logística. Por medio de Virtual plant, los estudiantes pueden acceder a diferentes módulos que les ayuda a profundizar en sus conocimientos, integrando temas como almacenamiento, equipos, distribución, transporte, empaque y embalaje. [32] [33] [34]

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Realizar un estudio de viabilidad técnica, operativa y financiera para el montaje de un laboratorio de producción, logística y finanzas como apoyo pedagógico a la división de ciencias económicas, administrativas y contables, y programas de la división de Ingeniería y Arquitectura afines al objeto de la investigación para la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga

1.5.2 Objetivos específicos.

- Identificar los requerimientos, necesidades y expectativas desde un estudio exploratorio y cualitativo con cada facultad interesada en la propuesta como estrategia pedagógica del pensum académico establecido para el aprendizaje significativo de los estudiantes.
- Elaborar diseño técnico y operativo del laboratorio, con un estudio general del mercado, manual de normas y procedimiento administrativos, políticas de seguridad, modelado de propuesta de distribución de planta y fases propuestas de implementación para el laboratorio.
- Elaborar un presupuesto general de inversión de acuerdo a los requerimientos encontrados a lo largo del estudio para todas las facultades involucradas en el montaje del laboratorio, plan de proyección para la recuperación de la inversión, proveedores y competidores, planeación de articulación y viabilidad financiera en 4 ejes de mercadeo, planeación de recurso humano y adquisición de herramientas de tipo tecnológico.

1.6 Antecedentes

El Laboratorio como apoyo académico para el desarrollo de las competencias profesionales.

El trabajo práctico sin ninguna duda constituye un factor diferenciador en la enseñanza de cualquier ciencia, incluidas las económicas. Son un gran número de autores los que se han manifestado a favor del modelo enseñanza-aprendizaje, entre ellos hace casi trescientos años que John Locke propuso la necesidad de que los estudiantes realizaran trabajo práctico en su educación, “Hay que empezar por el juego y convertir éste, poco a poco en trabajo. (...) En este sentido es uno de los precursores de la educación activa”. [35]

Puntualmente se tomó como base de sustentación en este estudio teórico, investigaciones realizadas por [27] y posteriormente retomada por [35], trabajos donde se hace una revisión de los principales aspectos que justifican los beneficios que el trabajo práctico aporta a la educación.

Desde el punto de vista de Baconiano, todo conocimiento verídico se origina de la experiencia y observación. En dicho caso, el aprendizaje eficaz sólo podría desarrollarse después de una observación suficiente y prolongada de los hechos que en teoría y para nuestro caso de investigación es el desarrollo práctico de las áreas de conocimiento de las ciencias económicas. Y por tanto según Bacon la finalidad de las cátedras teóricas es empalmar estos hechos observables y sugerir respuestas a las problemáticas planteadas en el claustro académico. [27] [35] [1]

“El trabajo práctico se considera como un vehículo para enseñar y desarrollar destrezas cognitivas” [35], y se justifica desde la premisa que no se pueden enseñar ni transferir los procesos cognitivos básicos como observar o realizar hipótesis. Desde la concepción de método científico de Bacon, se considera el proceso inductivo (aquel método científico que genera conclusiones partiendo de hipótesis en particular basándose en la observación) como una serie de pasos consecutivos y característicos que comienza por la recolección datos experimentales para llegar a una teoría (Cawthron y Rowell, 1978 [35]:

Sin embargo uno de los más importantes científicos del siglo XX se opuso a la teoría del modelo enseñanza - aprendizaje a través de la práctica o experimento, de la posición de Albert Einstein se infiere que los experimentos no forman parte relevante en la conjetura del conocimiento, por el contrario los resultados de la práctica que se establecen antes de la enseñanza teórica, deberán ser rechazados por depender extremadamente de la “interpretación” individual del estudiante. [36]

En el trabajo ya citado de [27] en su investigación sobre el aprendizaje titulado Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio, se afirma explícitamente que “Un estudiante que carezca de la comprensión teórica apropiada no sabrá dónde o cómo mirar para efectuar las observaciones o interpretarlas adecuadamente” y por tanto es propio concluir que el docente dará las respuestas y que la actividad no resultará productiva.

En el mismo trabajo se enfatiza de igual manera en otros enfoques alternativos, como las tareas de predecir-observar-explicar, interpretada por el mismo Derek Hodson en su libro *Teaching And Learning Science: Towards a Personalized Approach* republicado en 2003, en donde se le pide al estudiante que realice de forma escrita una hipótesis a priori o predicción de lo que supone que puede ocurrir en la situación problema planteada por el profesor. Así luego de realizar las predicciones individuales, el docente se dispone a realizar la demostración y finalmente se exponer cualquier divergencia entre las observaciones y la predicción individual. [37] [27]

Es de igual manera importante resaltar una afirmación hecha [27] “Hoy se considera la observación dependiente de la teoría; es la teoría la que determina qué y cómo hay que observar”. En la educación escolar se trata los laboratorios como motivador de aprendizaje mientras en la educación superior se maneja como instrumento de desarrollo de capacidades ocupacionales. Que es precisamente el fin último de la propuesta del laboratorio pretendida a lo largo de este proyecto. Un laboratorio práctico como apoyo académico a algunas áreas del conocimiento más importantes para el profesional de las ciencias económicas. [2]

Para concluir [2] Expresa que el trabajo práctico es una fuente de motivación para el estudiante, que brinda un espacio para favorecer la iniciativa y autonomía. Y además hace posible que la teoría sea asimilada y comprendida de una manera efectiva demostrando que la práctica y experimentación dentro de un laboratorio favorece la adquisición de conceptos. [18]

Siempre se ha tenido en cuenta la importancia que tienen los laboratorios en las áreas de las ciencias como la química, la física o la biología, áreas que siempre han necesitado de una enseñanza teórico-práctica debido a su naturaleza experimental. Gracias a eso se ha podido evidenciar el gran apoyo académico que representan los laboratorios para los estudiantes, afianzando en mayor profundidad los conocimientos que los estudiantes adquieren en las aulas de clase. (Rua & Tamayo Alzate, 2012)

El comité de la facultad de Ingeniería Aeronáutica de la Universidad Pontificia Bolivariana realizó un estudio sobre la importancia de los laboratorios en el fortalecimiento de los conceptos y el aprendizaje. El objetivo principal era definir la percepción de estudiantes, docentes, y todos los involucrados con la facultad, sobre la efectividad de estas estrategias metodológicas en su proceso de aprendizaje. El estudio confirmó la relevancia de las prácticas de laboratorio como metodología de enseñanza – aprendizaje y esto conllevó a alteraciones en el pensum del programa.

[38]

1.7 Metodología

1.7.1. Tipo de investigación:

El tipo de investigación que será empleado para la elaboración de este proyecto es de tipo descriptivo, debido a que en este se especifican las propiedades imperativas que se asocian con el diagnóstico de requerimientos para la propuesta desde la percepción del mercado. En esta no hay manipulación de variables, estas se describen tal como se presentan en su ambiente natural con el fin de evaluar la necesidad de implementación del montaje del laboratorio planteado en el

proyecto. La metodología es fundamentalmente descriptiva, aunque generalmente se hace uso de algunos elementos cualitativos y/o cuantitativos. Sin embargo en algunos casos la investigación puede estar orientada a decisiones, es decir que No se centrara en hacer aportes teóricos, siendo su objetivo buscar soluciones a la problemática del proyecto. [39]

1.7.2. Fases de la investigación

El proyecto constara de tres fases fundamentales

Primera fase: se hará un estudio exploratorio cualitativo en los departamentos de decanatura de cada facultad involucradas, donde se tomará nota de cada uno de los requerimientos locativos, de infraestructura, equipos, recurso humano, herramientas tecnológicas de simulación, software, y modelado que se requieran por cada facultad. Se realizará una entrevista con decanos y docentes de la cual se tomara los aspectos más relevantes para la investigación. De tal manera que se identifiquen los requerimientos académicos y herramientas tecnológicas, simuladores, software y hardware con mayor influencia para los programas involucrados y que generen un laboratorio completo y efectivo.

Posterior a este se realizará una encuesta enfocada a estudiantes y egresados para elaborar un diagnóstico general de expectativas de requerimientos académicos; y nivel de satisfacción actual con el grado de implementación tecnológica en la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga en el momento. Se establecerá la muestra según número de estudiantes de cada facultad involucrada, seguido se hará un análisis cualitativo de los hallazgos en esta.

Segunda fase: se pedirán cotizaciones a los diferentes organismos que puedan prestar el servicio de software, simuladores, y demás herramientas requeridas.

Se buscará las mejores opciones en todos los casos, para determinar las herramienta adecuadas que genere estrategias financieras, identificar los modelo a escala que se ajuste de manera completa y eficiente al diagnóstico de requerimientos de las facultades interesadas, donde se aprecie el funcionamiento de un puerto y los elementos tanto de logística interna y externa de mercancías como apoyo al énfasis de logística, encontrar los software y hardware en que cubran las necesidades del área de logística y producción que brinden soluciones por medio de aplicaciones simulación.

Para esto se harán visitas técnicas a las diferentes entidades que ya cuentan con los servicios ofrecidos en las cotizaciones con el fin de ver en función la herramienta a cotizar para la propuesta. A demás de un estudio general del pensum académico de cada facultad para viabilizar el alcance del proyecto con cada programa académico involucrado.

Seguido a esto se elaborar un perfil de encargado de cada área especializada en el manejo del laboratorio. O supervisor general de laboratorio. Y finalmente presentar una propuesta final de inversión o presupuesto con los requerimientos según el diagnóstico elaborado y herramientas más apropiados seleccionados luego de la investigación.

Tercera fase: posterior a concretar las herramientas adecuadas, se cotizará el montaje locativo del laboratorio, incluidos sala de cómputo para terminales, escritorios, mesa de trabajo, puntos de red, sistema eléctrico, tableros, aires acondicionados, vidrios templados, entre otros instrumentos necesarios para el montaje completo del laboratorio. Se elaborara el presupuesto integral con todos los requerimientos encontrados presentado en fases de inversión y proyecto de mercadeo.

Para finalmente diseñar y modelar una propuesta de distribución con requerimientos mínimos de espacio y funcionalidad para el laboratorio, este comprenderá los espacios necesarios para los

movimientos, el almacenamiento, los colaboradores directos o indirectos y todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación.

Se elaborará una propuesta con el fin de general una estrategia comercial dirigida a los comités curriculares de las facultades interesadas, para asegurar el impacto del proyecto que será presentado junto a la sustentación del mismo.

Tabla 1.

Cuadro metodológico

Objetivo	Producto	Numeral del proyecto
Identificar los requerimientos, necesidades y expectativas desde un estudio exploratorio y cualitativo con cada facultad interesada en la propuesta como estrategia pedagógica del pensum académico establecido para el aprendizaje significativo de los estudiantes.	Estudio cualitativo para necesidades y expectativas estudiantes a través de encuesta.	2.1. ASPECTOS GENERALES ENCUESTA ESTUDIANTES
		2.3. FUENTES DE INFORMACION:
	Análisis de necesidades y expectativas de las facultades involucradas a través de entrevista y/o grupo focal.	2.2. ASPECTOS GENERALES GRUPO FOCAL
		2.3.3 ANÁLISIS GRUPO FOCAL
Elaborar diseño técnico y operativo del laboratorio, con un estudio general del mercado, manual de normas y procedimiento administrativos, políticas de seguridad, modelado de propuesta de distribución de planta y fases propuestas de implementación para el laboratorio.	Análisis de mercado	3.1. VISITAS TÉCNICAS ENTIDADES EXTERNAS
		3.2. MATRIZ DOFA
	Análisis de requerimientos tecnológicos	4.1. PLATAFORMAS DE INFORMACIÓN FINANCIERA
		4.2. SOFTWARE DE SIMULACIÓN PROCESOS PRODUCTIVOS
		4.3. PLATAFORMA DE SIMULACIÓN LOGÍSTICA
		4.4. CELDA DE MANUFACTURA
		4.5. SELECCIÓN DE REQUERIMIENTOS
	Diseño técnico y operativo del laboratorio	5.1. ESTUDIO LOCATIVO
		5.2. IDENTIFICACIÓN RECURSOS DE PLANTA

Objetivo	Producto	Numeral del proyecto
	Fases de implementación del proyecto	5.3. FASES PROPUESTAS PARA PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN.
	Estudio básico administrativo general	5.4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO GENERAL.
Elaborar un presupuesto general de inversión de acuerdo a los requerimientos encontrados a lo largo del estudio para todas las facultades involucradas en el montaje del laboratorio, plan de proyección para la recuperación de la inversión, proveedores y competidores, planeación de articulación y viabilidad financiera en 4 ejes de mercadeo, planeación de recurso humano y adquisición de herramientas de tipo tecnológico.	Presupuesto general	5.3.2. Fase de inversión: CAPITULO 6: ELABORACION DE PROSUPUESTO Y VIABILIDAD FINANCIERA (consolidado)
		6.1. RECUPERACIÓN PROPUESTA DE VALOR ESTUDIANTE Y NEO TOMASINO.
	propuesta de recuperación De inversión	6.2. RECUPERACIÓN ARTICULACIÓN EDUCACIÓN CONTINUA.
		6.3. RECUPERACIÓN ARTICULACIÓN CEDE Y CCE.
	Viabilidad financiera	6.4. CONSOLIDACIÓN VIABILIDAD FINANCIERA

Nota: Cuadro metodológico con producto de la ejecución de los objetivos de la tesis

1.7.3. Aspectos generales metodología aplicada.

1.7.3.1. Mercado disponible

Mercado Disponible: se conoce como mercado disponible aquel conjunto de consumidores que tienen el deseo o la necesidad, al igual que el acceso o características necesarias para adquirir una oferta determinada en el mercado (sin que exista algún tipo de restricción legal o alguna restricción física, etc.). [40]

1.7.3.2. Universidad Santo Tomas de Aquino, seccional Bucaramanga.

La Universidad Santo Tomás de Colombia tiene sus orígenes en el proceso histórico de fundación y construcción de la identidad hispanoamericana y nacional y se crea a partir de la semilla de la primera institución educativa del Nuevo Reino de Granada y evoluciona hacia la Universidad Tomística ratificada en 1580 por el Papa Gregorio XIII. Fue fundada y es aún hoy dirigida por los Frailes de la Orden de Predicadores y ofrece sus servicios en educación superior dentro de una tradición humanística que busca promover el desarrollo personalizado de las personas con base en el conocimiento avanzado, la investigación, la técnica, la proyección social y la transformación de las condiciones de vida humana en desventaja en condiciones de vida de promoción y desarrollo justo, democrático y responsable con los bienes y tradiciones culturales, ambientales, éticas y étnicas. La Universidad Santo Tomas de Aquino, seccional Bucaramanga inicia sus actividades académicas el siete de marzo de 1973, en las instalaciones del otrora del colegio Cristo Rey, con los programas de Derecho y Ciencias Políticas, Economía y Administración de empresas y Contaduría Pública. [11]

Misión:

La Misión de la Universidad Santo Tomás, inspirada en el pensamiento humanista y cristiano de Santo Tomás de Aquino, consiste en promover la formación integral de las personas, en el campo de la Educación Superior, mediante acciones y procesos de enseñanza-aprendizaje, investigación y proyección social, para que respondan de manera ética, creativa y crítica a las exigencias de la vida humana y estén en condiciones de aportar soluciones a la problemática y necesidades de la sociedad y del país. [11]

Visión:

En 2027 la Universidad Santo Tomás de Colombia es referente internacional de excelente calidad educativa multicampus, por la articulación eficaz y sistémica de sus funciones sustantivas, y es dinamizadora de la promoción humana y la transformación social responsable, en un ambiente sustentable, de justicia y paz, en procura del bien común. [11]

1.7.3.3. Justificación del enfoque investigativo:

La necesidad de llevar lo aprendido en un aula de clases por medio de los métodos teóricos a un ámbito más real se ha convertido en un factor muy importante a la hora de desarrollar una mejor competitividad, puesto que la importancia del trabajo práctico le permite al estudiante la experimentación y el descubrimiento de sus habilidades y lo ayuda a salir de esquemas mentales que muchas veces se forjan cuando no se le permite a los jóvenes descubrir el mundo y las cosas relevantes en las investigaciones por medio de lo que se puede aprender de los experimentos.

Este proyecto tiene como finalidad crear esos espacios de prácticas por medio del montaje del laboratorio de logística, finanzas y producción dentro de la Universidad Santo Tomás como parte de los procesos de formación de los estudiantes como profesionales y fomentar el proceso enseñanza-aprendizaje que promulga la misión de esta entidad. Es de vital importancia que los futuros profesionales de la Universidad Santo Tomás conozcan y manejen los avances tecnológicos que se han venido desarrollando dentro y fuera del sector público y privado, encaminados a mercados que en este momento exigen para su optimización mejores tiempos de respuesta, desempeño e innovación.

Mediante la investigación exploratoria de los requerimientos para cada facultad con los decanos de Administración de empresas, administración de empresas agropecuarias, Negocios Internacionales, economía, contaduría pública y sus docentes afines al tema de investigación e Ingeniería industrial de igual manera en comité de facultad, se tomó nota de todas las herramientas que proponían desde su área de estudio para la propuesta de laboratorio a tener en consideración en la propuesta de viabilidad técnica y operativa del proyecto.

Entre las herramientas y requerimientos planteados en la exploración para que el proyecto sea lo más completo y acertado posible, partiendo desde un inicio con servicios básicos y comunes siguiendo el ejemplo de otras universidades importantes en la ciudad y el país que ya cuentan estos laboratorios y que responden a la formación integral que se ofrece a los estudiantes, profundizando en los procesos empresariales y de investigación. Por esta razón se ha pensado en plantear la instalación de diferentes software que abarquen las áreas ya mencionadas, como lo son: Bloomberg o Thomson reuters para el área de finanzas, Flexim o SIMIO en la parte de producción, Company game para administración y desko, easy cargo o virtual plant para el área de logística. Estos softwares están diseñados para la satisfacción de las necesidades que presentan los estudiantes de las facultades, permitiéndoles mejorar de manera significativa en sus habilidades como profesionales. [41] [14]

1.7.3.4. Mercado objetivo

Actualmente la Universidad Santo Tomas, seccional Bucaramanga cuenta con 3 sedes en el área metropolitana y ofrece a la comunidad 17 programas de pregrado los cuales consideramos en general como mercado disponible, mercado que se vera positivamente afectado por la imagen

institucional y posiblemente pueda hacer uso del mismo esporádicamente y hacer uso de este como canal de investigación para todos los programas de la universidad.

- Odontología
- Optometría
- Tecnología en Laboratorio Dental
- Cultura Física, Deporte y Educación
- Química Ambiental
- Ingeniería Civil
- Ingeniería Ambiental
- Ingeniería Mecatrónica
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería de Telecomunicaciones
- Arquitectura
- Administración de Empresas
- Administración de Empresas Agropecuarias
- Economía
- Contaduría Pública
- Negocios Internacionales
- Derecho

Tabla 2.

Mercado potencial Ustabuca por programas.

Pregrado	Número de Estudiantes
Contaduría pública	278
Negocios Internacionales	347
Economía	112
Administración de Empresas agropecuarias	70
Administración de Empresas	172
Ingeniería Industrial	353
Ingeniería Mecánica	169
Ingeniería de Telecomunicaciones	73
Posgrado	Número de Estudiantes
Maestría en administración	30
Especialización negocios Internacionales presencial	16
Especialización negocios Internacionales virtual	7
Especialización en Finanzas Públicas	30
Especialización en Gerencia de Instituciones de Seguridad Social en Salud	30
Especialización en Gerencia Agro Industrial	22
Total estudiantes	1709

Nota: estudiantes matriculados 2018 Ustabuca como mercado potencial

Se puede concluir que se cuenta con el mercado potencial de 1709 estudiantes, Se le llama mercado potencial pues dentro del público se incluye programas que no consume directamente el producto según pensum académico, pero que tienen o pueden llegar a tener la necesidad de hacer uso del mismo. Parte de ese mercado satisface sus necesidades con otros laboratorios ya presentes en la universidad pero el laboratorio integral estará abierto en el momento que sea pertinente apoyar o fortalecer algún aspecto práctico del público mencionado.

Para la elaboración de este proyecto, definimos como nuestro target a seis de los 17 programas ya mencionados: Ingeniería industrial, Negocios Internacionales, Administración de empresas, administración de empresas agropecuarias, contaduría pública y Economía. Complementariamente se incluye como mercado potencial las facultades de Ingeniería de mecánica y telecomunicaciones. También por la parte de los posgrados se decide incluir la maestría en administración y posgrados de la división de ciencias económicas, administrativas y contables afines al objeto de investigación [40]

Negocios Internacionales: En la Universidad Santo Tomás, se forman profesionales que tendrán habilidades de negociación para aplicarlas en todo tipo de escenarios de integración económica en el contexto de la internacionalización y globalización de los mercados y proyectarán internacionalmente las empresas dentro de lineamientos de calidad, competitividad y responsabilidad social. [12]

Este programa cuenta con la acreditación de alta calidad otorgada por el Ministerio de Educación, su duración es de 8 semestres con un total de 136 créditos y ofrece a los estudiantes jornada diurna o extendida.

Economía: el estudiante de este programa se forma integralmente en competencias para entender las escuelas de pensamiento económico, y se le será identificado en su actuar por su criterio profesional en el estudio, abstracción y análisis.

Este programa cuenta con la acreditación de alta calidad otorgada por el Ministerio de Educación, su duración es de 9 semestres con un total de 144 créditos y ofrece a los estudiantes jornada diurna. [42]

Administración de Empresas: Los estudiantes de este programa cuentan con la capacidad para comunicarse oralmente con fluidez y coherencia. Comprensión de lectura que le permita

realizar interpretaciones, síntesis y análisis a textos, para así desempeñarse como administrador en las empresas privadas o públicas.

Este programa cuenta con el registro calificado otorgado por el Ministerio de Educación, su duración es de 8 semestres con un total de 144 créditos y ofrece a los estudiantes jornada diurna. [43]

Administración de Empresas Agropecuarias: El estudiante es un profesional integral con espíritu emprendedor, capaz de crear valor en las agro-empresas de manera innovadora competitiva y sostenible, contribuyendo al crecimiento del territorio.

Este programa cuenta con el registro calificado otorgado por el Ministerio de Educación, su duración es de 8 semestres con un total de 136 créditos y ofrece a los estudiantes jornada diurna. [44]

Contaduría Pública: El estudiante de Contaduría pública, posee la formación para dar la fiabilidad pública acerca de la calidad y suficiencia de la información que suministra a socios, accionistas, propietario, estado y/o particulares sobre las actividades económicas de las empresas en lo relacionado a la situación financiera y aspectos legales.

Este programa cuenta con el registro calificado otorgado por el Ministerio de Educación, programa con acreditación de alta calidad, su duración es de 9 semestres con un total de 143 créditos y ofrece a los estudiantes jornada extendida. [45]

Ingeniería Industrial: El Estudiante de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomás Bucaramanga, posee afinidad por las matemáticas, física y química y reconoce la importancia, exigencia y disciplina necesarias para desarrollar las competencias específicas propias del programa y un proceso de formación integral que busca mejorar la calidad de vida de las personas vinculadas a las organizaciones que la sociedad le asigne dirigir.

Este programa cuenta con el registro calificado otorgado por el Ministerio de Educación, su duración es de 8 semestres con un total de 146 créditos y ofrece a los estudiantes jornada diurna y extendida. [46].

2. Necesidades y expectativas laboratorio de apoyo pedagógico Ustabuca

Para comenzar la investigación de manera formal, debemos identificar el mercado meta o target al cual va dirigido el proyecto, con el fin de enfocarnos directamente en la adecuada planeación que permita generar una propuesta que satisfaga las necesidades del usuario real.

Para cumplir con el primer objetivo de nuestro proyecto, se ha considerado la realización de 2 tipos de trabajos de investigación grupal; uno de ellos direccionado al personal docente y decanos de las facultades involucradas, y un segundo enfocado a estudiantes y egresados de estas mismas.

Con el fin de establecer y analizar las preferencias, necesidades y con estos, los requerimientos iniciales que sustenten nuestro proyecto, se plantea la estrategia de encuestas de percepción y una entrevista informal con cada uno de los decanos de las facultades involucradas, que facilite la observación, recolección, análisis de los datos sugeridos por aquellos que serán los potenciales usuarios del laboratorio.

2.1. Aspectos generales encuesta estudiantes

2.1.1. Objetivos de encuesta:

Población: estudiantes de las facultades involucradas,

Encuesta general: Identificar el grado de satisfacción de los estudiantes respecto a las herramientas tecnológicas brindadas por la universidad.

Encuesta específica por área.

- Establecer las necesidades y preferencias por parte de la población involucrada para el funcionamiento del Laboratorio de finanzas, logística y producción.
- Identificar el nivel de conocimiento del tema tratado para el laboratorio.
- Con base en las necesidades y preferencias identificadas, reconocer las características para prestar los servicios básicos del laboratorio
- Evaluar la demanda estimada con relación a los estudiantes de la Ustabuca para los servicios ofrecidos por el Laboratorio integral.

2.1.2 Instrumento de medición

Con respecto a la metodología aplicada a este proyecto, se hizo necesario identificar los requerimientos de tipo tecnológico (softwares) que harían parte del presupuesto, como de igual forma, la aceptación por parte del cliente, que a su vez sería importante comprender y sesgar esta información relevante junto con la satisfacción actual y la implementación de tecnologías en las facultades involucradas. Con este fin se presenta una serie de cuestionarios individuales orientados a la resolución de los objetivos planteados para la encuesta diseñada. Preguntas breves y concisas pero estandarizadas para su fácil cuantificación en estadísticas.

Para la encuesta dirigida a estudiantes y egresados usaremos un tipo de encuesta de Estudio de casos, que se caracteriza por recoger la máxima cantidad de datos sobre un tema específico y limitado que en este caso es la aceptación de la implementación y montaje de un laboratorio integrado de finanzas, logística y producción. Este tipo de método de encuesta generalmente sirve para cumplir el mero deseo de información, clasificación, o descripción. [47]

Tabla 3.

Necesidad de Información Estudiante

Involucrados	Interrogantes
Estudiantes	¿Qué conocimientos se tienen por parte de la comunidad acerca de los laboratorios referidos?
	¿Cómo se relacionaria los servicios dados por el laboratorio con las carreras involucradas en el proyecto?
	¿Cuál es el grado de satisfacción actual de la comunidad estudiantil con respecto a las herramientas brindadas por la universidad?
	¿Cuál sería la demanda estimada de personas que utilizarían los servicios del laboratorio?

Nota: Interrogantes planteadas para la encuesta estudiantes

2.1.3. Diseño**2.1.3.1. Modelos estadísticos:**

La población a la cual se le aplicara la encuesta según nuestra propuesta de proyecto y áreas interesadas es de 1160 estudiantes activos, de la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga, involucrados con el área logística, producción y financiera. Discriminado de la siguiente manera.

Tabla 4.

Estadísticas Número de estudiantes por programa

Programa	Cant. de estudiantes
Ingeniería Industrial	353
Negocios Internacionales	347
Economía	112
Administración de Empresas	172
Administración de Empresas Agropecuarias	70
Contaduría pública	278
TOTAL	1160

Nota: Cantidad de estudiantes a encuestar por programa del target

En relación a los estudiantes se determinó para el cálculo del tamaño de la muestra de tal manera que se tuviera una confianza del 90% una probabilidad de error del 10%.

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

Dónde:

N= Tamaño de la población

k= confianza

P= Probabilidad de éxito (0,5)

Q= p-1

e = error

Tabla 5.

Tamaño de muestra target

Programa	Población	K	p	Q	e	tamaño muestra
Ingeniería Industrial	353	1,65	0,5	0,5	10%	57
Negocios Internacionales	347	1,65	0.5	0.5	10%	57
Economía	112	1,65	0.5	0.5	10%	43
Administración de Empresas	172	1,65	0.5	0.5	10%	49
Administración de Empresas Agropecuarias	70	1,65	0.5	0.5	15%	21
Contaduría publica	278	1,65	0.5	0.5	10%	55

Nota: Tamaño de la muestra para encuestar por cada programa involucrado target

Sin embargo para el caso de Administración de empresas agropecuarias al considerar una población limitada en tamaño, cambiando el error probabilístico por uno del 15% utilizado para

poblaciones finitas de tamaño muy reducido. Manteniendo el nivel de confianza, probabilidad de éxito.

Se definió un tamaño de muestra ideal para las condiciones dadas de: (57) estudiantes para la carrera de Ingeniería Industrial, (57) estudiantes para la facultad de Negocios Internacionales, (43) Estudiantes para la carrera de economía, (49) Estudiantes asociados a la facultad de Administración de empresas en pregrado y maestría, (21) para el caso de administración de empresas agropecuarias y (55) para Contaduría pública.

2.1.3.2. Cuestionario:

El conducto regular señala que la información que pertenezca a la Universidad y le competa debe ser diligenciada por correo institucional, por lo tanto, las encuestas fueron enviadas por cada facultad desde el correo oficial. La recolección de los datos se realizó directamente en el correo matriz asociado a la elaboración del formulario con la herramienta google Form, la información recolectada en esta encuesta será entregada para los fines que cada facultad disponga.

FACULTAD		ADMINISTRACION DE EMPRESAS	ECONOMIA	ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS	
		INGENIERIA INDUSTRIAL	NEGOCIOS INTERNACIONALES	CONTADURIA PUBLICA	
Encuesta general.					
1	¿Ud. considera que la universidad le ha brindado las herramientas tecnológicas (como softwares, laboratorios, simuladores de realidad virtual, etc...), necesarias para su formación académica?	si		no	
2	¿En qué grado considera Ud. que se encuentra la universidad con respecto a la incursión de nuevas tecnologías (como softwares, laboratorios, simuladores de realidad virtual, etc...)?	1	2	3	4
3	¿Se ha generado situaciones reales o simulaciones en el aula de clase que promuevan la investigación, habilidades y competencia desde la experiencia?	si		no	
4	¿Si la universidad contara con estas herramientas, Ud. haría uso de ellas como apoyo pedagógico en horas extra curriculares?	si		no	
5	Califique de 1 a 5 la importancia que tiene para Ud. la implementación de las nuevas tecnologías (como softwares, laboratorios, simuladores de realidad virtual, etc...) en su formación académica para su futuro desarrollo en el ámbito profesional.	si		no	
6	¿Cuáles considera que son las áreas más importantes dentro de su carrera?	Mercadeo Gestión	Producción	Logística	Finanzas
Encuesta Especifica .		FINANZAS			
1	¿Ha escuchado de algún laboratorio financiero en la ciudad o el país?	si		no	
2	¿Cómo consulta Ud. acerca de información financiera? (marque con una x las opciones que correspondan)	Periodico redes sociales		web revistas	app TV
3	¿Cómo prefiere usted consultar sobre informacion financieras?	Tasas bancarias (nacional e int.) Bonos y productos financieros Acontecimientos políticos		Mercado de divisas Acontecimientos sociales	Mercado bursatil Acontecimientos economicos
Encuesta Especifica .		LOGISTICA			
1	¿Ha escuchado de algún laboratorio de logística en la ciudad o el país?	si		no	
2	Califique de 1 a 4 que tan efectivo y a su vez didáctico es el método de enseñanza aplicado actualmente en el área y énfasis de logística.	1	2	3	4
3	¿Qué tipo de instrumentos, elementos o herramientas dentro de la logística externa identifica con facilidad?	Transporte multimodal		Contenedores	
Encuesta Especifica .		Montacargas, gruas, elevadores			
Encuesta Especifica .		PRODUCCION			
1	¿Ha escuchado de algún laboratorio de produccion en la ciudad o el país?	si		no	
2	¿Considera Ud. que la cobertura que mantiene la universidad en espacios de simulación apoyan correctamente los procesos de aprendizaje en el area de producción, teniendo en cuenta que en el momento contamos con un laboratorio de métodos y tiempo asociado a la facultad de ing. industrial?	si		no	
2	Califique de 1 a 4 el grado de interés que genera en Ud. los simuladores 3D que posibiliten la generación de gráficos y tablas de estadísticas del área de producción.	1	2	3	4

Figura 6. Modelo Encuesta estudiantes activos USTABUCA

2.2. Aspectos generales grupo focal

Se tomó en consideración opinión cualitativa decanos facultad, y docentes involucrados, para la objetividad de las conclusiones o decisiones del proyecto y basándonos en el pensum académico de cada facultad.

2.2.1. Objetivos del grupo focal:

Población: decanos, directores y docentes involucradas,

Objetivos Específicos

- •Identificar el grado de aprobación de los decanos y docentes respecto a la propuesta de implementación del laboratorio referido para la universidad.
- •Establecer las necesidades y preferencias por parte de la población involucrada para el funcionamiento del Laboratorio de finanzas, logística y producción.
- •Con base en las necesidades y preferencias identificadas, reconocer las características para prestar los servicios básicos del laboratorio
- •Evaluar la demanda estimada con relación a los docentes que prestarían o asumirían su labor dentro del laboratorio con el fin de mejorar el desarrollo de aprendizaje en las materias dictadas.

2.2.2. Instrumento de medición

Con respecto a la metodología aplicada para el caso de decanos y docentes, se hizo necesario identificar las expectativas que tenían sobre el laboratorio, y los requerimientos que consideraran imperativos para el aprovechamiento del mismo para de tal manera satisfacer las de forma más completa posible como implementar de tecnologías sugerida en las facultades involucradas.

Se decidió realizar entrevistas individuales con cada uno de los decanos de las facultades involucradas, para este caso, los decanos plantearon diferentes aportes significativos para comprender los requerimientos reales de cada facultad para las herramientas a aplicar en el

laboratorio integral, teniendo en cuenta los requerimientos y sugerencias de los profesores encargados de dar las cátedras relacionadas con el proyecto.

Tabla 6.

Necesidad de Información Docentes

Involucrados	Interrogantes
Docentes	¿Con que características se espera que cuente este laboratorio?
	¿Qué tipo de grupos harían uso de este laboratorio fuera de la comunidad universitaria?
	¿Qué beneficios se espera obtener con la implementación del mismo?
	¿Cuál es el grado de aceptación en la comunidad docente con respecto al proyecto?

Nota: Interrogantes planteados para el grupo focal de las facultades encabezado por decanos y docentes

2.2.3. Diseño

GRUPO DE ANÁLISIS:

- *Decano de Economía:* Eduardo Prada Serrano.
- *Decano de Administración de empresas:* Álvaro Enrique Díaz Díaz.
- *Decano de Negocios Internacionales:* Carlos Alberto Abreo Villamizar.
- *Decano de Ingeniería Industrial:* Oscar Hugo Varela Villalta.
- *Decano de Administración de empresas Agropecuarias:* Edward David Ramírez

Castellanos.

- *Decana de Contaduría pública:* María Ana Martina Chía
- *Directora de Maestría Administración de Empresas:* Carolina Monsalve Castro
- *Docentes área producción:* Ing. Jonathan Morales, Ing. Manuel Marques, Ing. Edwin

Flores

- *Docentes área de Finanzas:* Ing. Alfredo Sanabria, Ing. Andrés Mauricio Clavijo.
- *Docentes área Logística:* Ing. Juan Carlos Cadena

2.3. Fuentes de información:

2.3.1 Resultados de Encuesta.

2.3.1.1 Encuesta General

Tal como se explicó en el punto 2.1.3.3.2, la anterior encuesta realizada a estudiantes activos y egresados de facultades y programas interesados, se entregó por medio de la herramienta “Google Form”; y fue enviada a los correos institucionales de los estudiantes con autorización de las decanaturas y secretarías de cada programa. La muestra obtenida fue de un total de (206) estudiantes pertenecientes a los diferentes pregrados mencionados, encontrado la siguiente proporción.

Tabla 7.

Proporción población encuestada Estudiantes

Programa	Muestra	porcentaje de participación
Ingeniería Industrial	61	21%
Negocios Internacionales	64	22%
Economía	31	11%
Administración de Empresas	50	17%
Administración de Empresas Agropecuarias	21	7%
Contaduría publica	60	21%
TOTALES	287	100%

Nota: Porcentaje de participación por cada facultad encuestada según muestra

Para el caso del programa de economía, la muestra encontrada fue inferior a la muestra estadística, de 43 estudiantes bajo un error del 10%, dado que en la muestra real 31 estudiantes del programa de economía respondieron la encuesta en proporción de 31/114 para un 27,2% del total de la población target del programa; se considera aceptable la proporción encontrada y no fue alargado el tiempo de vigencia para la recolección de resultados para este programa.

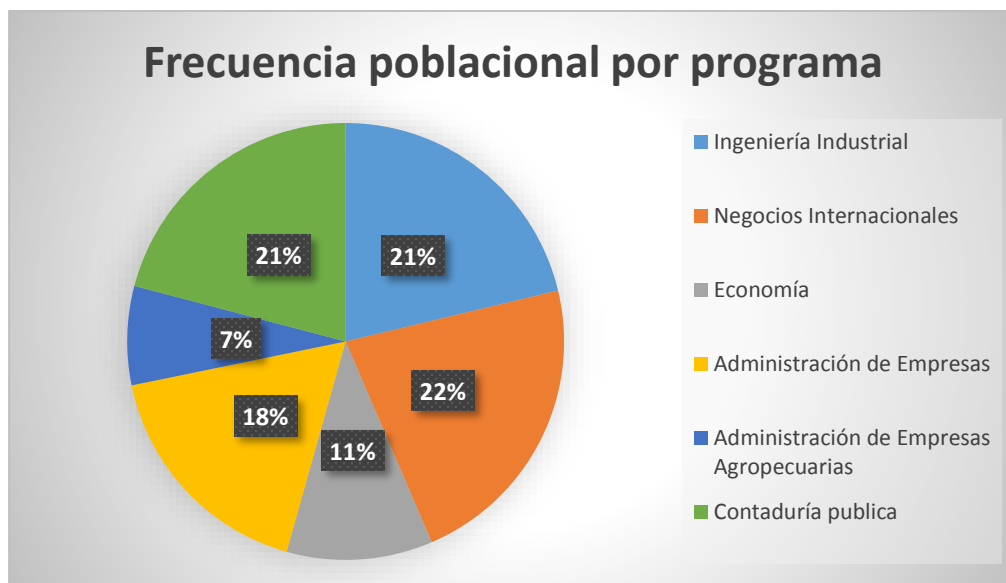


Figura 7. Programa al cual pertenece

Con el fin de evaluar el grado de satisfacción de los estudiantes respecto a las herramientas tecnológicas brindadas por la universidad. Identificando la demanda potencial estimada en cuanto a los estudiantes, se encontraron las siguientes respuestas en la encuesta general aplicada.

Pregunta 1: ¿Ud. considera que la universidad le ha brindado las herramientas tecnológicas necesarias para su formación académica?



Figura 8. Nivel de satisfacción

Objetivo: Conocer el nivel de satisfacción de los Estudiantes.

La primera pregunta de la encuesta general, se cataloga como pregunta filtro, pues se espera con esta, encontrar el grado de satisfacción actual de los estudiantes con las herramientas tecnológicas brindadas hasta el momento por la universidad, pregunta que justifica de forma directa el problema de nuestra investigación y aborda el objetivo general de la encuesta aplicada.

Como se puede apreciar en la gráfica, el 87,11% de la muestra respondió negativamente a esta pregunta, facilitando así las condiciones de la investigación dado que todas las personas encuestadas son potenciales clientes para el laboratorio planteado en el proyecto y en el momentos

se encuentran en su mayoría inconformes con el cubrimiento hasta ahora prestado por parte de la Universidad.

Pregunta 2: ¿En qué grado considera Ud. que se encuentra la universidad con respecto a la implementación de nuevas tecnologías? (siendo 1 muy bajo, y 5 superior)

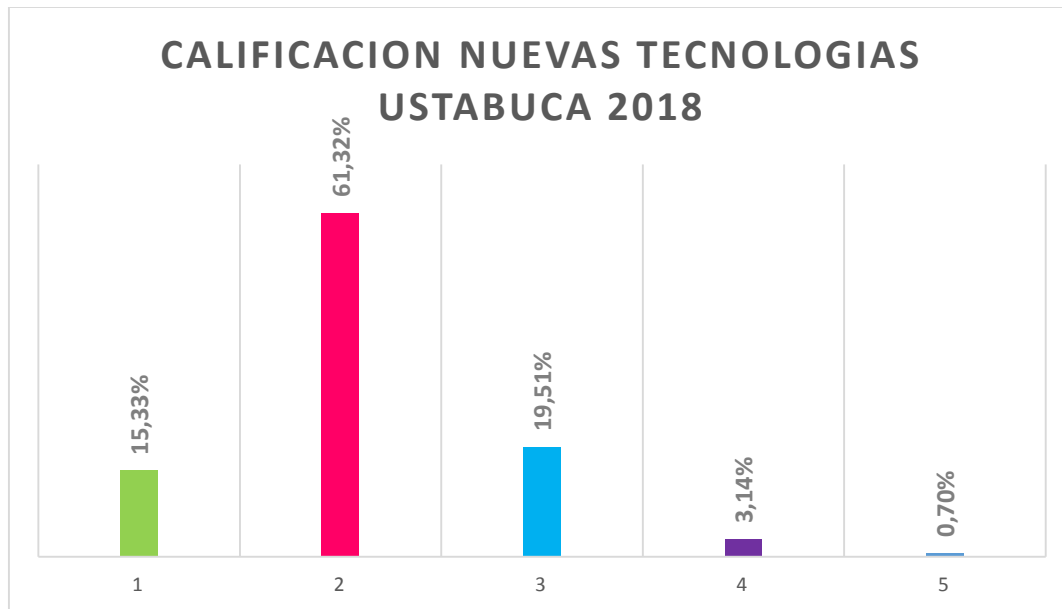


Figura 9. Calificación nuevas tecnologías USTABUCA 2018

Objetivo: Conocer la percepción de los estudiantes con el tema.

La segunda pregunta de la encuesta general, pertenece al grupo de pregunta de percepción, con el cual pretendemos sustentar la justificación del proyecto, argumentando el bajo grado de inversión por parte de la universidad Santo tomas de Bucaramanga en nuevas tecnologías, percibido por los estudiantes de la población meta para los programas involucrados en la investigación.

Con respecto a la calificación dada por parte de los estudiantes al grado de profundización en nuevas tecnologías por parte de la universidad, se evidencia un porcentaje del 76,7% por debajo

de la media de 3, lo que refleja que la percepción de los estudiantes frente a la inversión actual en espacios tecnológicos y de innovación de la USTABUCA es negativa.

Se puede inferir que la media es negativa pues la encuesta se realizó a una muestra poblacional meta para programas que no cuentan con laboratorios directos para su campo de desempeño profesional, salvo Ingeniería Industrial que cuenta con el nuevo laboratorio de métodos y tiempos 2017. Este resultado es consistente con las respuestas obtenidas en el focusgroup o entrevista individual realizada a docentes y decanos, ya que las personas que se convocaron, dejaron en claro que la universidad no cuenta con una cantidad significativa de laboratorios y/o herramientas tecnológicas para los programas involucrados en el momento.

De cualquier forma es bueno también tener en cuenta el porcentaje de personas que consideran positivo el grado de incursión en nuevas tecnologías que en este caso representan una minoría frente al inconformismo maestral. Sin embargo es bueno depurar la información e encontrar un factor declarante para los casos alejados de la media.

El 0,7% de los encuestados califico positivamente con 5, “muy alto grado de incursión en nuevas tecnología”, es decir una proporción de 2/287 del total encuestado. El 3,14% de los encuestados califico positivamente con 4 “alto grado de incursión en nuevas tecnología” es decir una proporción de 9/287. Para un total de calificación positiva por encima de la media de 3,8%. Esto puede ser útil para el desarrollo de ciertos modelos que se adecuen a las necesidades y expectativas de estos estudiantes.

Pregunta 3: ¿Se ha generado situaciones reales en el aula de clase que promuevan la investigación, habilidades y competencia desde la experiencia?

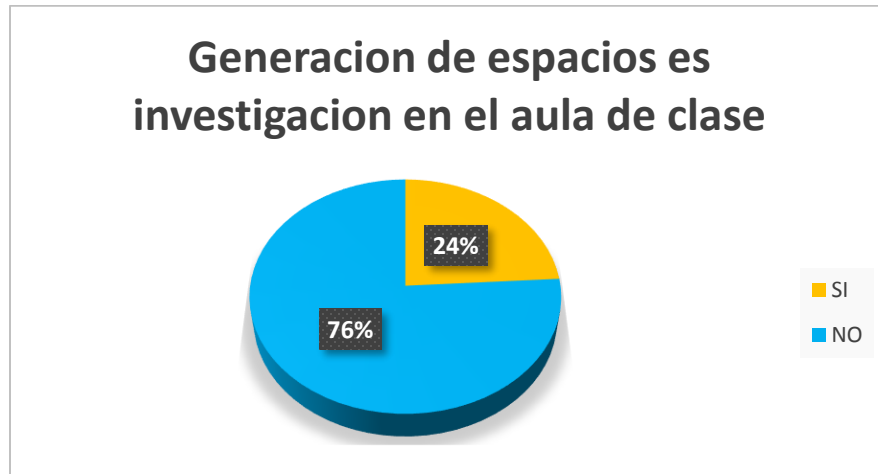


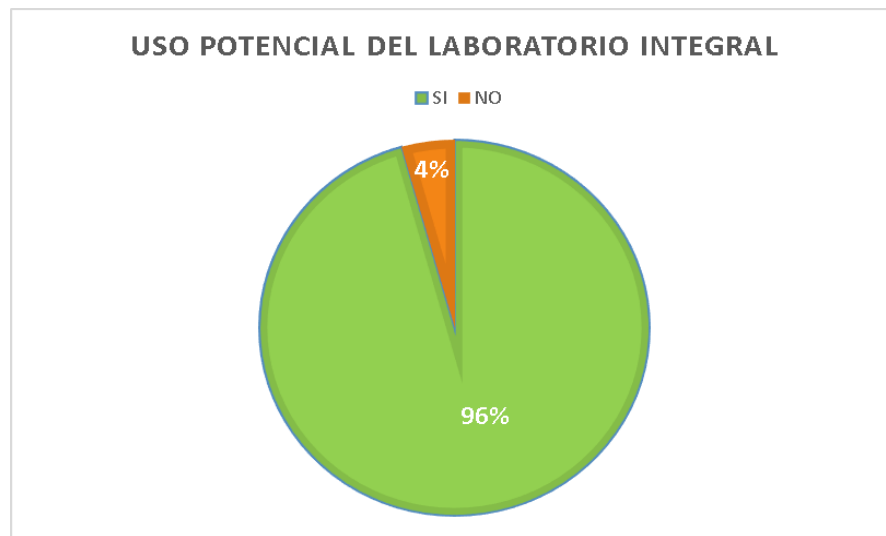
Figura 10. Porcentaje de espacio de investigación aula de clase

Objetivo: Detectar área de mejora concretas.

Esta pregunta se realizó con el fin de detectar las áreas de mejoras concretas, que en este caso es el método de enseñanza brindado por la universidad a los estudiantes. Se puede apreciar cómo un 76% de las respuestas brindadas muestran una recepción negativa por parte del estudiantado en cuanto a los métodos tradicionales usados en las aulas de clase, principalmente enfocados a la teoría y muestra una clara necesidad de replantearse nuevos métodos que incluyan experiencias reales que proporcionen un mejor desarrollo de las habilidades y competencias basados desde la experiencia y la práctica por medio del aprendizaje significativo.

Pregunta 4: ¿Si la universidad contará con estas herramientas, Ud. haría uso de ellas como apoyo pedagógico en horas extra curriculares?

Figura 11. Uso potencial Lab integral



Objetivo: evaluar factores para satisfacer las necesidades de los estudiantes.

Con respecto al potencial uso del laboratorio por parte de los estudiantes no solo en horas de clase, sino también en su tiempo extra curricular, se puede evidenciar una proporción positiva frente al uso de ellas como apoyo pedagógico complementario; contando con un 96% del total de la población encuestada.

Lo anterior demuestra claramente, que un factor importante para mantener satisfechos a cabalidad a los estudiantes es la implementación de nuevas tecnologías que fomenten el aprendizaje significativo y los métodos de investigación. Es posible afirmar que la viabilidad del proyecto tiene un análisis positivo sustentado en las lecturas de las respuestas de la muestra poblacional.

Pregunta 5: Califique de 1 a 5 la importancia que tiene para Ud. la implementación de las nuevas tecnologías (como software, laboratorios, simuladores de realidad virtual, etc...) en su formación académica para su futuro desarrollo en el ámbito profesional. (Siendo 1 muy bajo, y 5 muy alto)

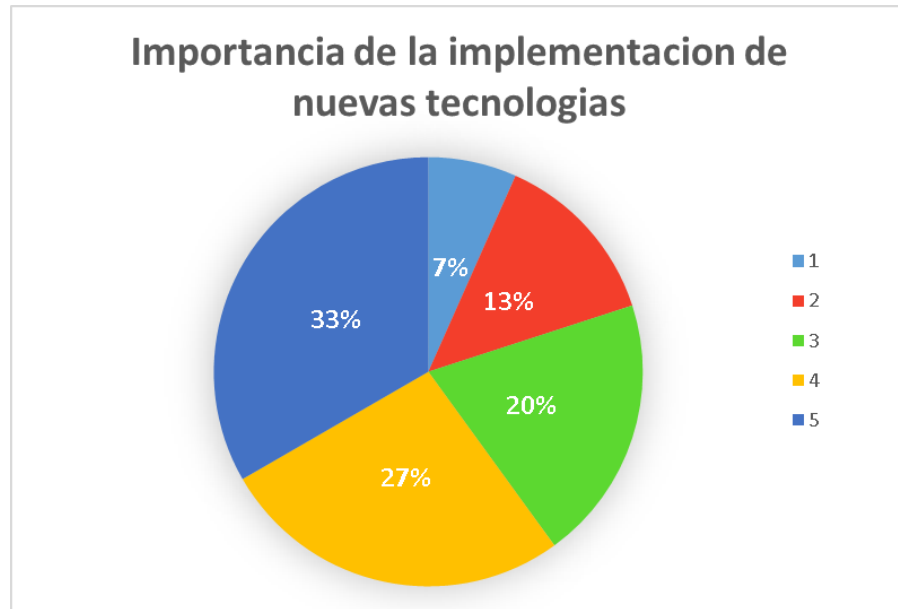


Figura 12. Grado importancia implementación nuevas tecnologías

Objetivo: Entender las necesidades de los estudiantes

Con el fin de entender las necesidades de los estudiantes en el ámbito académico y a futuro en el ámbito laboral, se les pregunto qué tan importante es la implementación de tecnologías como software, simuladores, laboratorios, etc. y se les pidió que le dieran una calificación según el grado de importancia que tiene para ellos la implementación de estos espacios.

Las respuestas fueron bastante claras y directas, como se puede evidenciar en la gráfica, el 98,5% califico entre 4 y 5 el grado de importancia que tiene para ellos que la universidad abra

estos espacios que les permita profundizar en los temas dados en clases y que les ayude a adquirir experiencia en estas áreas para un futuro como profesionales.

Pregunta 6: ¿Cuáles considera que son las áreas más importantes dentro de su carrera?

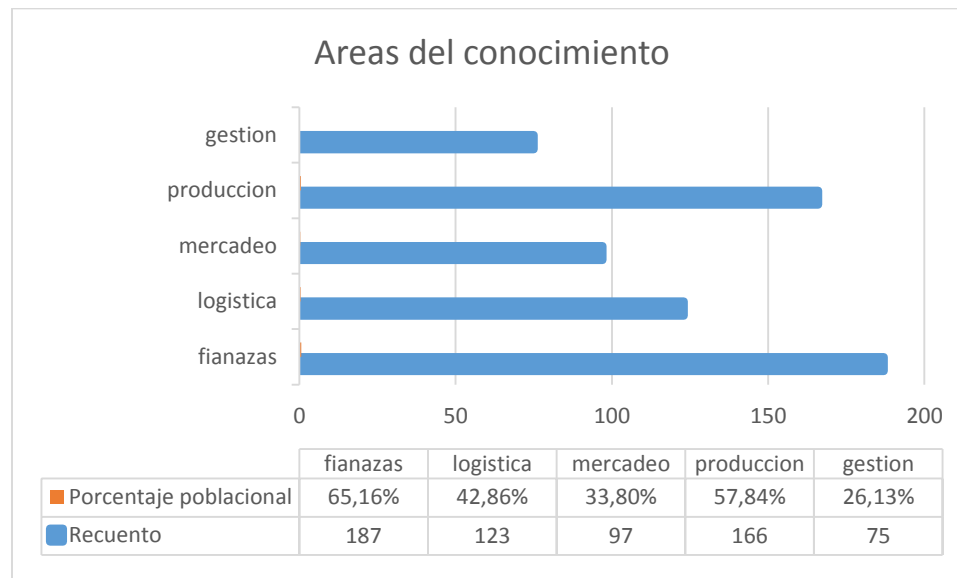


Figura 13. Relevancia áreas del conocimiento

Objetivo: Determinar la viabilidad de la investigación del proyecto e identificar las principales áreas del conocimiento percibidas por los estudiantes de los programas involucrados.

Esta última pregunta en la encuesta general se realizó con el fin de sustentar la viabilidad de la investigación, para esto se le pregunto a los estudiantes cuales consideraban que eran las áreas más relevantes dentro de sus respectivas carreras, teniendo en cuenta que podían escoger más de una opción.

Dentro de las respuestas se pudo dejar en evidencia que las tres áreas más importantes para la muestra poblacional son las áreas de logística, finanzas y producción, áreas a las que va dirigido directamente el proyecto.

2.3.1.2 Encuesta Específica

Con el fin de abordar con mayor profundidad las áreas más importantes del conocimiento para los programas involucrados evidenciadas por parte de muestra poblacional, se enfocó 3 encuestas específicas para determinar las necesidades y requerimientos por parte de la comunidad estudiantil encuestada para el laboratorio planteado. Los siguientes fueron los resultados obtenidos.

FINANZAS

Pregunta 1: ¿Ha escuchado de algún laboratorio financiero en la ciudad o el país?



Figura 14. Conocimiento general recurso finanzas

Objetivo: La primera pregunta que se realizó en la pregunta específica se hizo con el fin de identificar el nivel de conocimiento en la muestra poblacional acerca del tema de los laboratorios, ya fuese dentro de la ciudad o el país. La pregunta se realizó con el fin de determinar la población que tiene tendencia a estar informada de temas de herramientas tecnológicas, además de medir la

posibilidad de exploración del estudiante en las diferentes opciones académicas de la región, y/o país

Los resultados fueron muy parejos, un 55% respondió no tener conocimiento acerca del tema, mientras que el 45% ha escuchado alguna vez sobre este tipo de laboratorios.

Pregunta 2: ¿Cómo consulta Ud. acerca de información financiera? (marque con una x las opciones que correspondan)

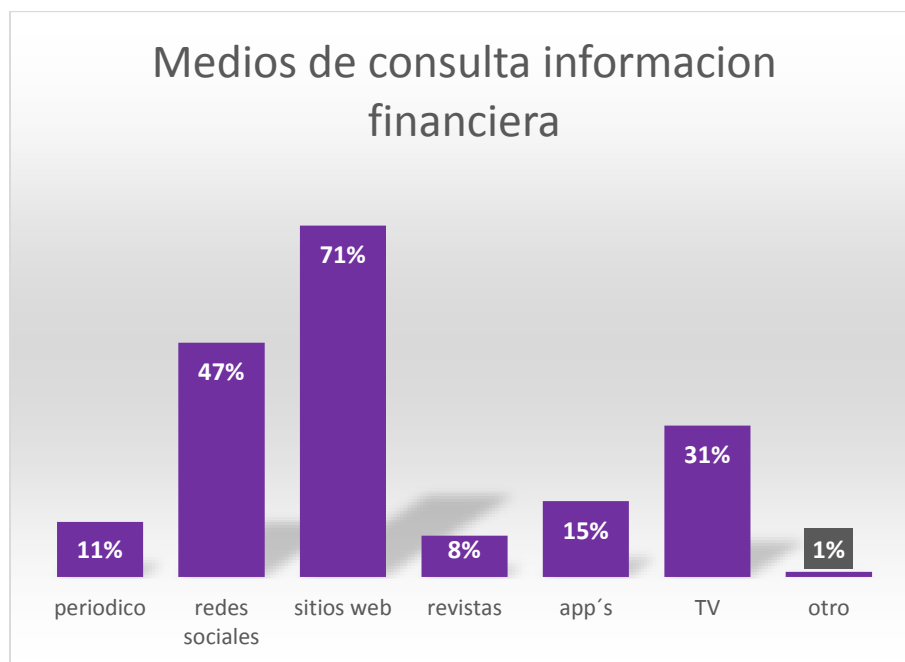


Figura 15. Medios consulta finanzas

Objetivo: Esta pregunta se realizó con el fin de conocer que medios utilizaban los estudiantes para mantenerse informados acerca de los temas financieros de su interés.

De esta forma se podría conocer si los estudiantes en algún momento han hecho uso de plataformas virtuales para acceder a este tipo de información. En esta pregunta, los estudiantes podían escoger más de una opción, siendo los sitios web los más votados, seguido por las redes

sociales, lo que muestra que los estudiantes prefieren informarse acerca de estos temas por medios no tradicionales, entre los cuales las plataformas virtuales como Bloomberg o Thomson Reuters serían una gran opción.

Es importante incluir dentro del análisis de la información recolectada, que 3 estudiantes encuestados, pertenecientes al programa de Ingeniería Industrial señalan que acceden a este tipo de información desde otro medio como plataformas (sin embargo no especifica cual) y preguntándole a conocidos o expertos del tema.

Pregunta 3: ¿Qué tipo de información considera Ud. que es importante mantener actualizada y con fácil acceso para la toma de decisiones financieras?

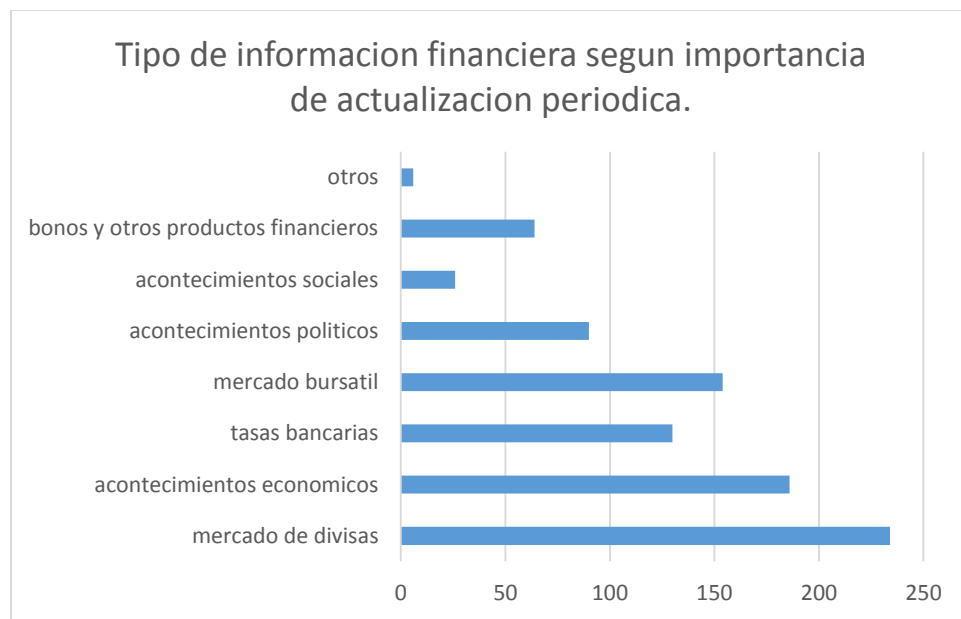


Figura 16. Información financiera relevante de actualización

Objetivo: La última pregunta se realizó con el fin de conocer que temas de interés tienen los estudiantes acerca de temas financieros y si estos coinciden con los ofrecidos por las plataformas financieras propuestas en el proyecto.

Al igual que la pregunta anterior, esta era de varias opciones, en las que la muestra poblacional voto en su mayoría por los mercados de divisas seguido de acontecimientos económicos y las tasas bancarias. Todo este tipo de información es de fácil acceso en ambas plataformas, lo que le permiten al usuario siempre mantenerse al tanto y al mismo tiempo interactuar por medio de simulaciones que le ayudan en proceso de aprendizaje.

LOGISTICA

Pregunta 1: ¿Ha escuchado de algún laboratorio de logística en la ciudad o el país? ¿Cuáles?



Figura 17. Conocimiento recurso logística

Objetivo: Al igual que la sección anterior, la primera pregunta se realizó para tener una idea general del conocimiento que tenían acerca de este tipo de laboratorios. Al igual que en el caso del área de finanzas, la pregunta se realizó con el fin de determinar la población que tiene tendencia a estar informada de temas de herramientas tecnológicas, además de medir la posibilidad de exploración del estudiante en las diferentes opciones académicas de la región, y/o país

A diferencia de los laboratorios financieros, acerca de los laboratorios en logística un 84% de la muestra poblacional no conoce mucho sobre ellos, aunque cabe resaltar que algunos de los encuestados manifestaron conocer de laboratorios en esta área en otras universidades de la ciudad como la UNAB, la UDI y la UDES.

Pregunta 2: Califique de 1 a 5 que tan efectivo y a su vez didáctico es el método de enseñanza aplicado actualmente en el área y énfasis de logística. (Siendo 1 muy bajo, y 5 muy alto)

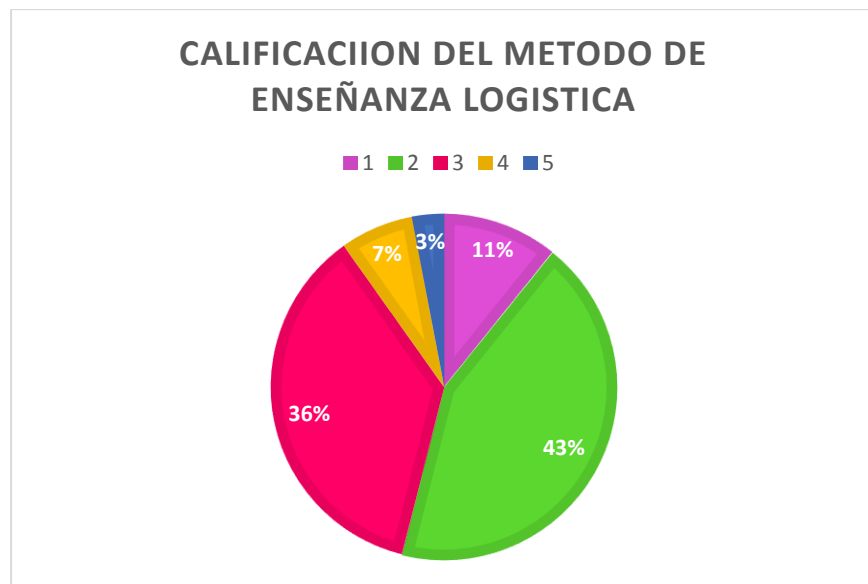


Figura 18. Calificación Método logística actual

Objetivo: Con esta pregunta se buscó conocer el nivel de satisfacción por parte de los estudiantes en cuanto a la efectividad de los métodos de enseñanza en el área de logística y que tan didácticos era para ellos el mismo.

La respuesta en general no fue muy favorable con un 53,9% por debajo de la media, donde la calificación 2 obtuvo la votación más alta con un 43%, la calificación 3 obtuvo 36% de votación lo que muestra que una parte de la muestra poblacional no está tan insatisfecha igual considera que

los métodos de enseñanza son regulares y que deberían mejorar (de las respuestas recolectadas para este caso).

Es importante declarar que durante el estudio se contempló la posibilidad de no responder a esta pregunta por falta de información, poco conocimiento del tema, la relevancia del área es poca o nula en su formación, se encuentra aún en ciclo básico.

Pregunta 3: ¿Qué tipo de instrumentos, elementos o herramientas dentro de la logística externa identifica con facilidad?

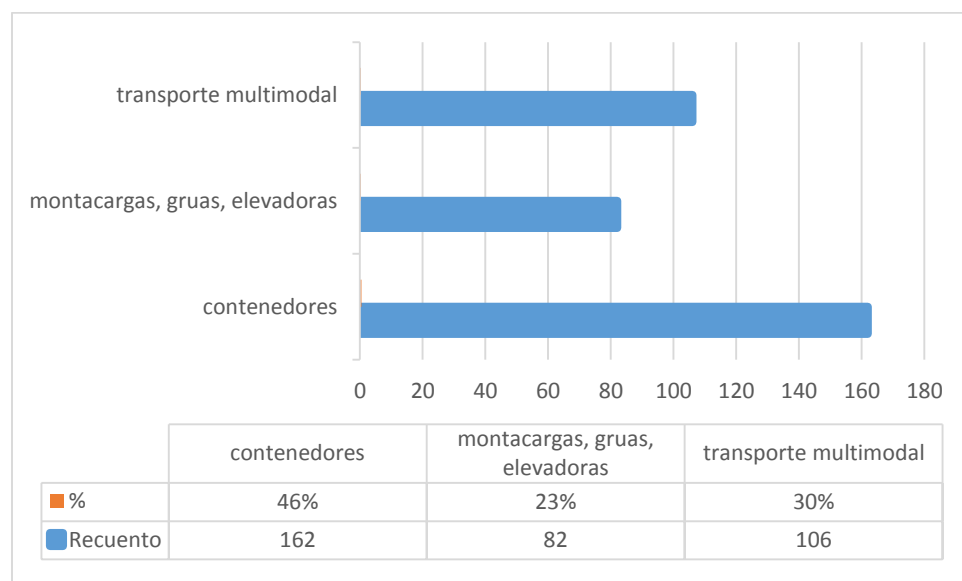


Figura 19. Identificación herramientas de logística

Objetivo: La última pregunta de esta sección se realizó con el fin de tener una idea de que tipos de instrumentos logísticos identifican con mayor facilidad. En este caso, los contenedores fueron los que mayor votación obtuvieron, seguido por el transporte multimodal. En cuanto a los montacargas, grúas u otros tipos de instrumentos en la logística no son conocidos dentro de la muestra poblacional, lo que muestra una pequeña falencia en este campo.

PRODUCCION:

Pregunta 1: ¿Ha escuchado de algún laboratorio de producción en la ciudad o el país?



Figura 20. Conocimiento recurso producción

Objetivo: Al igual que en las secciones anteriores, esta pregunta se hizo con el mismo fin y se obtuvo un resultado similar, un 72,3% de la muestra poblacional manifestó no conocer o haber escuchado de algún laboratorio de producción. Pero de igual forma, algunos estudiantes contestaron saber de laboratorios en esta área en las universidades de la UDES, UIS, la Pontificia Bolivariana en la ciudad de Bucaramanga, como también de otras universidades en el país como la U. del Norte en Barranquilla.

Pregunta 2: ¿Considera Ud. que la cobertura que mantiene la universidad en espacios de simulación apoyan correctamente los procesos de aprendizaje de producción, teniendo en cuenta que en el momento se cuenta con un laboratorio de métodos y tiempo asociado a la facultad de ing. industrial?

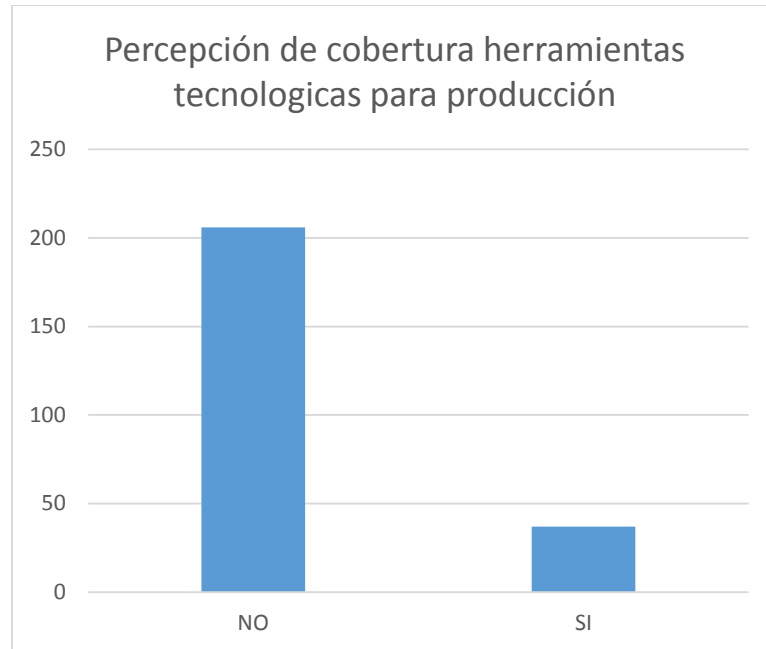


Figura 21. Percepción cobertura tics producción

Objetivo: La siguiente pregunta se hizo con el fin de conocer la satisfacción que tienen los estudiantes en cuanto a la cobertura brindada por la universidad en espacios de simulación asociado a la facultad de ingeniería industrial.

La respuesta nuevamente fue negativa por la mayoría con un 84,8%. Esto evidencia algunas de las falencias que tiene la universidad en temas y espacios de tecnología y la mala percepción que el estudiantado puede tener debido a esto.

Pregunta 3: Califique de 1 a 5 el grado de interés que genera en Ud. los simuladores 3D que posibiliten la generación de gráficos y tablas de estadísticas del área de producción. (Siendo 1 muy bajo, y 5 muy alto)

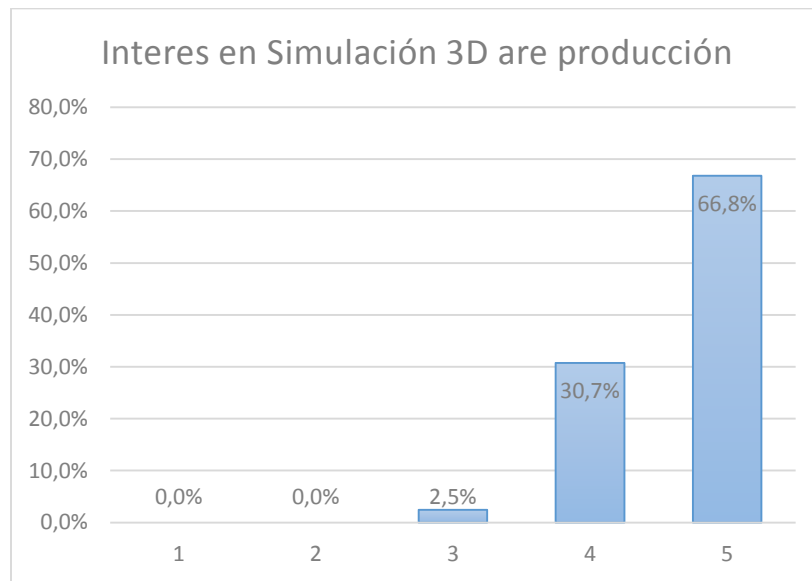


Figura 22. Interés simulación 3D producción

Objetivo: Por último, se les pregunto a los estudiantes el grado de interés que genera en ello que la universidad cuente con estos espacios que les permitan aprender por medio de simulaciones. Un 66,8% de la muestra poblacional dio una calificación de 5 y un 30,7% una calificación de 4. Ningún estudiante dio una calificación por debajo de la media.

2.3.1.3 Encuesta Egresados:

Para el caso de la encuesta de egresados se manejó el mismo protocolo que en la de estudiantes activos; se entregó por medio de la herramienta “Google Form”; y fue enviada a los correos

institucionales con autorización de los responsables del manejo de egresados. La muestra obtenida fue de un total de (15) egresados pertenecientes principalmente a la facultad de Ingeniería Industrial.

Pregunta 1: ¿En qué área de su carrera se desempeña actualmente?

Esta pregunta se realizó con el fin de conocer las áreas de desempeño de los egresados y si estos laboratorios hubiesen sido una herramienta clave en su desarrollo académico y profesional. El 26,7% contestó desempeñarse en logística, otro 26,7% en mercadeo, en las áreas de gestión y finanzas contestaron un 20% cada una. Esto sirve como evidencia que la mayoría de los encuestados se desempeñan en áreas afines a los laboratorios y que estos podrían haber sido una herramienta importante en su paso por la universidad.

Pregunta 2: ¿Estaría interesado en realizar un estudio complementario o postgrado en la Universidad de Santo Tomás, Bucaramanga? ¿Por qué?



Figura 23. Interés en posgrados egresado

La segunda pregunta se hizo con el fin de saber si los egresados estarían interesados en realizar estudios complementarios en la universidad, la respuesta en gran parte fue negativa, con un 66,7%, mientras que solo un 33, 3% contesto que sí.

Las razones que dieron los egresados que dijeron no estar interesados son las siguientes:

- No le interesa.
- No hay ofertas para su interés.
- No satisface sus necesidades académicas.
- Porque tienen mejores opciones y a precios más bajos.
- Poca oferta.
- La universidad no es fuerte en su rama y no le interesa serlo.
- Desea conocer otras universidades.

Las razones que dieron los que contestaron positivamente fueron:

- Por el apoyo.
- Porque le interesa la rama en la que desempeña y otras universidades no cuentan con esa oferta.
- Les gusta la oferta académica.
- Para complementar su formación académica.

Pregunta 3: ¿Qué herramientas considera Ud. que debería tener la universidad para el desarrollar el futuro desempeño de los estudiantes en el ámbito laboral? Explique desde su experiencia.

Esta pregunta se realizó con el fin de conocer las sugerencias en cuanto a herramientas que tienen los egresados con respecto a las áreas que la universidad debería mejorar y así tener un mejor desarrollo de los estudiantes y prepararlos mejor para el ámbito laboral. En su mayoría, los

encuestados coincidieron en que la universidad debería implementar mayor tecnología, como laboratorios de realidad virtual, softwares, más prácticas o experiencias cercanas a estas.

Las respuestas más destacadas fueron las siguientes:

“Más laboratorios de simulación, más casos gerenciales, mas practica y menos teoría. La ingeniería industrial es muy bonita y con un campo de acción muy variado, debería enseñarse a los estudiantes las practicas obligatorias o por lo menos con la simulación de ellas para que no salgan tan pollitos. En mi época la universidad no contaba con laboratorios de métodos y tiempos, pero por lo que he escuchado los estudiantes aun ni saben que lo tienen o para que sirve. Métnle la ficha a los espacios de experimentación que son el boom de la academia”.

“Prácticas empresariales y herramientas de simulación tecnológica. Con relación a otras universidades de la ciudad deja mucho que hablar”

“Herramientas tecnológicas que ayuden al estudiante a tener acercamientos y experiencias más reales del ámbito laboral”

Pregunta 4: ¿En qué grado considera Ud. que se encuentra la universidad con respecto a la inversión de nuevas tecnologías (como softwares, laboratorios, simuladores de realidad virtual, etc...)? (Siendo 1 muy bajo, y 5 muy alto)

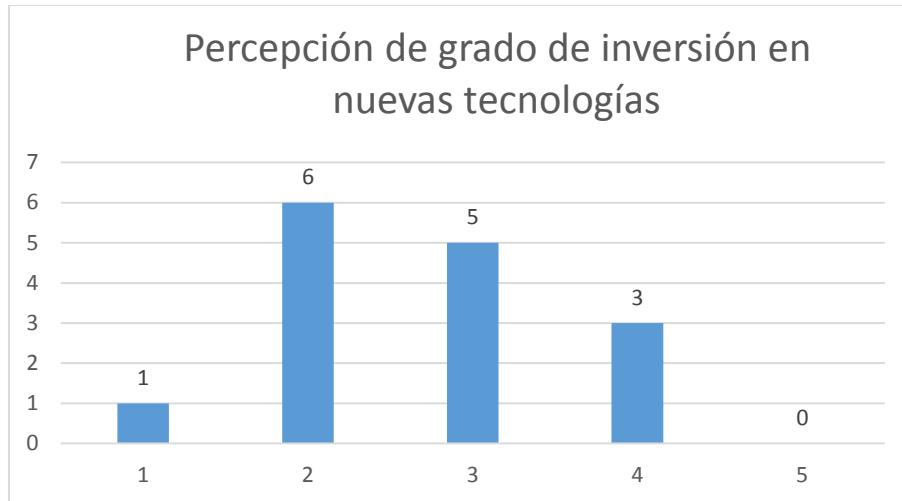


Figura 24. Percepción para egresado grado inversión TIC

El fin de esta pregunta fue conocer la perspectiva que tienen los egresados en cuanto a la incursión en nuevas tecnologías por parte de la universidad. Los resultados de esta pregunta no fueron muy positivos, un 40% dio una calificación de 2, el 33,3% una calificación de 3 y solo un 20% dio una calificación positiva con 4. Esto muestra insatisfacción por parte de los egresados en cuanto a esta área de la universidad y se debería tener en cuenta para mejorar la oferta académica que se les ofrece a los nuevos estudiantes.

Pregunta 5: ¿Si la universidad contará con estas herramientas, Ud. haría uso de ellas como apoyo en su desarrollo laboral?

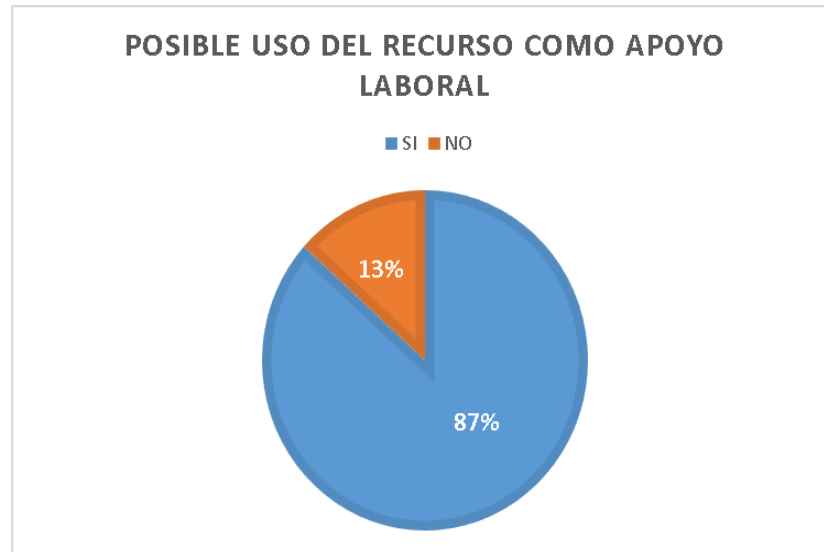


Figura 25. Uso potencial recurso en egresados

Por último se le pregunto a los egresados, que si la universidad contara con estas herramientas en la actualidad, ellos harían uso de estas para su desarrollo laboral. Los encuestados respondieron favorablemente con un 86,7% lo que demuestra que el tener estas herramientas no solo sería de utilidad para los estudiantes, sino que personas ya en el ámbito laboral como los egresados podrían beneficiarse de estas y mejorar como profesionales.

2.3.2 Análisis de Resultados encuesta

A partir de esta encuesta se puede definir que el nivel de satisfacción entre los estudiantes con respecto a las herramientas tecnológicas que la Universidad le ha brindado es bastante bajo, con un 87,11% de respuestas negativas, es el reflejo de una falencia actual dentro de las instalaciones

de la institución en comparación con otras instituciones en la ciudad que cuentan con los mismos programas. Esta insatisfacción no se ve reflejada solamente en las primeras preguntas de la encuesta, si no que en las encuestas específicas por área, sigue predominando una respuesta negativa en cuanto a las tecnologías, los métodos de enseñanza o experiencias reales en las diferentes materias relacionadas con estas áreas.

En muchas de las respuestas de los estudiantes en las opciones abiertas, esta insatisfacción se ve mejor expresada, aquí algunas de las respuestas tomadas textualmente:

“En la Universidad Autónoma de Bucaramanga tienen la plataforma Bloomberg para finanzas que es supremamente interesante para todos los que queremos algún día trabajar en la bolsa o en bancos. Esa universidad si invierte en el futuro de sus profesionales”.

“La UNAB tiene un laboratorio de Mercadeo y Logística. (Allá si invierten)”.

“En la UDES y la UIS tienen laboratorios de producción”.

“La universidad UDES tiene una celda de RFID genial”.

“En la UIS tienen como 3 dedicados al área de producción”.

Otra forma de explicar lo anterior, fueron las respuestas dadas por los egresados, donde estos también expresaron inconformidad e insatisfacción en cuanto a las herramientas tecnológicas brindadas por la Universidad, de igual forma a los egresados se les pregunto si realizarían un estudio de post-grado en la institución, a lo que el 66,7% contesto que no, dando como principal motivo el hecho que la Universidad no cuenta con herramientas tecnológicas que los acercara a las experiencias reales durante su pre-grado. También se le pregunto a los egresados sobre que herramientas debería la Universidad tener para mejorar el desarrollo profesional, estas fueron algunas de las respuestas tomadas textualmente de las encuestas:

“Más laboratorios de simulación, más casos gerenciales, más práctica y menos teoría. La ingeniería industrial es muy bonita y con un campo de acción muy variado, debería enseñarse a los estudiantes las practicas obligatorias o por lo menos con la simulación de ellas para que no salgan tan pollitos. En mi época la universidad no contaba con laboratorios de métodos y tiempos, pero por lo que he escuchado los estudiantes aun ni saben que lo tienen o para que sirve. Métnale la ficha a los espacios de experimentación que son el boom de la academia”.

“Prácticas empresariales y herramientas de simulación tecnológica. Con relación a otras universidades de la ciudad deja mucho que hablar”.

“Herramientas tecnológicas que ayuden al estudiante a tener acercamientos y experiencias más reales del ámbito laboral”.

Otro elemento importante que se vio reflejado dentro de la encuesta, fueron los requerimientos o preferencias de los estudiantes en cuanto a la información de las diferentes áreas o la manera de obtener esta misma. Las temáticas que obtuvieron un mayor porcentaje de interés fueron los mercados de divisas y los acontecimientos económicos desde el área de finanzas. Por el lado de logística, se pudo identificar que parte de los estudiantes aún tienen poca información sobre las diferentes herramientas de logística, no llegando a identificar todas, este tema se podría mejorar por medio de la plataforma logística, facilitando para los estudiantes el poder identificarlos eficazmente.

Otro de los puntos importantes que se vio reflejado durante el análisis de los resultados fue el desconocimiento que se tiene sobre los laboratorios, sobre todo en el de logística y producción y el funcionamiento de estos mismos, por otro lado en el ítem relacionado con los demás laboratorios que hay en la ciudad, los estudiantes respondió que no tenía conocimiento de otros laboratorios, aunque algunos estudiantes respondieron conocer los laboratorios de las universidades como la

UIS, la UDES y la UNAB. Lo anterior se convierte en un factor determinante durante el proceso de desarrollo de la propuesta, ya que teniendo en cuenta esto, se debe realizar un esfuerzo en la promoción e información sobre el laboratorio, por medio de actividades conjuntas durante el funcionamiento del laboratorio que le permitan a los estudiantes tener un concepto claro de lo que es un laboratorio integrado en las áreas de finanzas, logística y producción y el funcionamiento que tiene este espacio dentro de la universidad, permitiendo relacionar de esta manera, los resultados de la encuesta relacionados con el % de uso que tendría el laboratorio y su utilización dentro del desarrollo de las actividades propias de cada programa, que fue del 96%.

2.3.3 Análisis grupo focal

Dr. Eduardo Prada Serrano: durante la entrevista, el decano manifestó en repetidas ocasiones el gran interés que le genera el proyecto, puesto que para él, desde su punto de vista, el mercado de la bolsa de valores en la ciudad de Bucaramanga es bastante limitado, en parte porque desde lo académico no se han generado las suficientes herramientas para incentivar esta pasión en los futuros profesionales. Para él, este hecho podría ser un problema para la Universidad, pero al mismo tiempo podría ser una gran ventaja si se le saca el máximo potencial a un laboratorio de esta magnitud, puesto que mirando desde la facultad que él dirige, hacer que los economistas tengan un enfoque más financiero les daría una mayor ventaja competitiva. Otras de las maneras que él propone para sacar provecho de este proyecto, es que por medio de talleres prácticos no solo se logre llegar a los estudiantes de la universidad, sino también a todas las personas interesadas en estos temas y que estos talleres busquen enfocarse en un método de enseñanza más global.

Dr. Álvaro Díaz: el decano hablo acerca de la importancia que tiene para un futuro profesional en administración de empresas el tener una formación integral acerca de todos los ámbitos de una organización a la cual vaya prestar sus servicios. Actualmente la facultad ha hecho bastante énfasis en la gestión de talento humano y mercadeo, aunque también cuenta la enseñanza dentro del plan de estudios en las áreas de los recursos físicos y financieros. El problema que ve el Dr. Álvaro en la facultad, es que la universidad no cuenta con las herramientas necesarias para hacer llevar este conocimiento teórico a la práctica. Para él, la elaboración de un laboratorio integrado podría ser la respuesta a esta necesidad que se presenta hoy en día para los estudiantes de la facultad de administración de empresas, permitiéndoles así tener la formación integral que la universidad les ofrece.

Ing. Oscar Hugo Varela: Actualmente en la facultad de ingeniería industrial, solo se cuenta con un único laboratorio de métodos y tiempos, razón por la cual el decano de la facultad mostró mucho interés en el proyecto y que este esté directamente vinculado con la facultad. Para él es importante que los estudiantes de ingeniería industrial cuenten con estos espacios que les permitan llevar a la práctica todo lo aprendido en las aulas de clase y sobre todo cuando el laboratorio propuesto abarca 3 de las bases importantes de la carrera, como lo son finanzas, logística y producción. Además de esto, el Ing. Oscar ve este proyecto como una propuesta interesante para la USTA en la ciudad de Bucaramanga, que le permitiría presentar una oferta mucho más atractiva para los nuevos estudiantes.

Dr. Carlos Alberto Abreo Villamizar: “El Laboratorio de Negocios: "Business Lab", permitiría simular escenarios reales de negociación internacional y financiera, generando ventaja competitiva en los futuros profesionales de la facultad. Esta iniciativa fortalecería todos los espacios académicos que componen el Plan de Estudios tanto del programa de pregrado como los

programas de posgrados actuales y futuros. Así mismo, se promoverían nuevos proyectos de educación continuada y educación a la medida del sector empresarial. Adicionalmente, fortalecería los proyectos de investigación multidisciplinarios bajo una mirada de negociación internacional y las diferentes variables que inciden en el proceso de toma de decisiones corporativas.

Para finalizar, la creación de un espacio flexible e innovador donde se promuevan las funciones misionales de docencia, investigación y proyección social en el marco de los negocios internacionales y soportado por las TIC, posicionaría la Universidad en altos niveles de reconocimiento en la región”.

Dra. María Ana Martina Chía: “Actualmente, las tecnologías de la información y la comunicación Tic, son de suma importancia, dado que las organizaciones requieren el conocimiento de la gestión y desarrollo organizacional en tiempo real, situación que se logra mediante la utilización de dichas herramientas que agilizan la operatividad tanto de los procesos internos en las organizaciones como la facilidad para el profesional de la contaduría pública en aportar a la toma de decisiones que maximicen el valor de la empresa”

Asimismo, la implementación de un sistema contable facilita y direcciona de manera exacta y precisa los reportes de información financiera para la toma de decisiones y es considerada una herramienta que permite tener mayor solidez en los procesos acorde a las necesidades de la organización y a los requerimientos que hoy día exige el mercado.

Edward Ramírez Castellanos: “En pregrado se impactaría en los énfasis que se tienen en los dos últimos semestres con los espacios de comercialización bursátil y finanzas internacionales.

El laboratorio apoyara, el enfoque internacional a la especialización de gerencia agro industrial. La creación de una línea dentro del laboratorio, de agro negocios, como objetivo propuesto en la Maestría en agro negocios. Aumentar la oferta Educación continuada, para

productores y gremios como: Fedecacao, Asofrucol y Fenavi, al contar con un espacio físico y tecnológico para el análisis y estudio de los Commodities”.

3. Análisis de competencia

Teniendo en cuenta los resultados arrojados en el capítulo anterior, con respecto a las necesidades y expectativas de los estudiantes y facultades en general; con el fin de proporcionar una información completa acerca de los posibles beneficios que se proyecta genere dicho laboratorio, se realizó un estudio exploratorio de los diferentes servicios prestados por otros laboratorios afines a las áreas del conocimiento de finanzas, logística y producción actualmente establecidos en los centros de educación superior en de la ciudad de Bucaramanga, convirtiéndolos así en competidor directo para este modelo de negocio.

En Colombia y en particular para nuestro caso la ciudad de Bucaramanga, otras instituciones de educación superior ya cuentan con laboratorios financieros, de logística, y de producción. Sin embargo no hay registro de un centro educativo que cuente con los 3 juntos en un solo escenario que permita el aprendizaje significativo e integral del estudiante de las facultades de las ciencias económicas sin necesidad de desplazarse de un lugar a otro. Convirtiéndonos así en un referente de innovación y didáctica en la enseñanza en la ciudad.

Se debe considerar que el laboratorio que contempla este proyecto para de la USTA BUCA, preste unos servicios básicos y afines, siendo que estos responden directamente a la formación integral del estudiantado, reforzando los procesos de aprendizaje e investigación. De esta manera se plantea que una vez el montaje del laboratorio haya culminado, preste una serie de servicios adicionales con el fin de aumentar los ingresos económicos de las facultades involucradas y

proporcione un alto porcentaje de reconocimiento, primeramente a nivel municipal y en un largo plazo, este reconocimiento se extienda de manera regional.

3.1 Visitas técnicas entidades externas

Se concertaron citas con algunos docentes encargados de los laboratorios, de varias de las universidades que cuentan con este tipo de espacios en la ciudad de Bucaramanga, para realizar unas visitas técnicas y conocer de primera mano el funcionamiento de estos laboratorios y el impacto que estos han tenido en los métodos de enseñanza.

Una de las universidades a las que se realizó la visita técnica fue la Universidad de Santander, esta visita fue guiada por el director del programa de Ingeniería Industrial, el ingeniero Armando Pulido Garzón, quien hizo una explicación acerca de todo el laboratorio, haciendo énfasis especialmente sobre la celda de manufactura con la que cuenta la Universidad. Para él, la implementación de la lúdica en los métodos de enseñanza es un factor diferenciador dentro del sector de la educación superior, además de que es una oportunidad para los estudiantes para poner en práctica lo que aprenden en las aulas de clase.

La celda de manufactura principalmente se usa con el fin de simular los procesos de producción, pero el Ing. Armando explicaba que era un escenario que se podía usar de diversas formas, simulando diferentes ambientes que no fueran solamente en el área de producción. Durante la visita técnica, se permitió realizar una pequeña simulación, con el fin de vivir directamente la experiencia de una simulación.

Adicional a la celda de manufactura, el laboratorio cuenta también con una sala de cómputo, donde los estudiantes hacen uso de dos softwares de producción, los cuales son flexim y promodel,

junto una variedad de kits de legos enfocados al apoyo pedagógico de las clases. También cabe resaltar que este laboratorio no es de uso exclusivo de los estudiantes, este también está articulado con las asesorías empresariales. Una de las cosas que se logró observar, es que a pesar de que es un laboratorio muy completo, no cuenta con algún software o complemento que este asociado a la logística internacional.

La otra Universidad a la cual fue posible realizar la visita técnica fue la Universidad de Desarrollo e Investigación. Esta visita técnica fue guiada por la Ingeniera Beatriz Elena Díaz, docente del programa de Negocios Internacionales.



Figura 26. Visita al Laboratorio de logística UDI

En el caso de esta Universidad, cuenta con un laboratorio de logística, con una sala de cómputo muy amplia y con computadores bastante modernos.

Al igual que en la UDES, se permitió que se realizara realizar una pequeña simulación para conocer el funcionamiento del laboratorio. Este laboratorio cuenta con un software llamada SimVenture, en donde el estudiante puede simular la creación de una empresa y todos los procesos

que debe tener en cuenta para el éxito de esta. Dentro de los módulos que tiene el software, estaba finanzas, mercadeo, producción y logística interna. Al igual que la UDES, no cuentan con alguna herramienta que les permita simular la logística internacional, siendo esta un punto clave dentro del programa de Negocios Internacionales.

3.2 Metodología matriz DOFA

Con el propósito de desarrollar un análisis de competitividad y definir la demanda estimada, se emplearon los conceptos expuestos en el método estratégico Dofa, el cual establece un marco de referencia para el análisis del entorno del proyecto; Interno (debilidades y fortalezas)- Externo (Amenazas – Oportunidades).

Amenazas

En el departamento de Santander se cuenta actualmente más de 29 universidades o instituciones de educación superior; solo en el área metropolitana de Bucaramanga se encuentran 5 instituciones públicas, y más de 20 privadas. Entre las que sobresalen por trayectoria y reconocimiento nacional e internacional, la Universidad Industrial de Santander, posicionándose como la mejor institución tecnológica del país 2018. [48]

Para el segundo semestre del año 2018 se ve materializado, en Universidades como la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB) y la Universidad de Santander (UDES) una inversión significativa en herramientas tecnológicas para la pedagogía, entre ellas, laboratorios dirigidos a las ramas específicas del conocimiento.

Realizando un barrido exploratorio por los recursos pertenecientes a estas instituciones, se encontró la siguiente competencia directamente relacionada con el objeto de esta investigación; “logística, producción y finanzas”.

Tabla 8.

Competencia directa

Cto de Educación Superior	Software	Titulo del laboratorio
UDI	FLEXIM	SIMULACION DE PROCESOS
	SIMVENTURE	SIMULACION DE Neg. INTERNACIONALES
UNAB	VIRTUAL PLANT	LOGISTICA
	EvIEWS, SPSS, Statgraphics, WinQsb, Benchmark, capital market 101, Comfar III Expert, Economatica, Risk Simulator, Financial Trading System, Option Tutor, BLOOMBER	Financiero Especializado
	Spaceman, Gandia Barbwin, Flexsim, Win QSB y SPSS	de mercados
UDEs	Thomson Routers y punto BVC	FINANCIERO Y PUNTO BVC
	FlexSim	laboratorio de ingenieria industrial y celda flexible de manufactura
UPB	Xstream, SETFX	FINANCIERO Y PUNTO BVC
UIS	Flexim, Promodel, Arena, SPSS.14	Laboratorios de ciencias y ciclo profesional
UMB	SPSS, Autocad, Flexim, National Instruments, Matlab	Laboratorio de Diseño Asistido por Computador (CAD) y Ciencias Aplicadas

Nota: Recolección de información sobre competencia directa; Adaptada de. [49]

Por otro lado, gran parte de estas instituciones prestan en la actualidad servicio de educación continua con apoyo de los recursos anteriormente mencionados; generando ingresos conexos a la inversión realizada

Tabla 9.

Servicio de formación continua en competencia

Cto de Educacion Superios	servicio de formacion continua o complementaria	Duración	Valor 2018
Universidad Autonoma de Bucaramanga (UNAB)	DIPLOMADOS		
	Diplomado en Bolsa	50 horas	\$1.955.000
	gestion financiera para profesionales no financieros	96 horas	\$1.500.000
	Taller practico de informacion financiera NNIF	80 horas	\$1.500.000
	CURSOS		
	curso basico de como invertir en acciones	12 horas	\$300.000
	intermedio de acciones, analisis fundamental	12 horas	\$300.000
	estrategias con futuros en TRM	12 horas	\$300.000
Universidad Pontificia Bolivariana (UPB)	DIPLOMADOS		
	Finanzas empresariales	128 horas	\$1.950.000
	gerencia logistica y operatividad internacional	110 horas	\$2.000.000
	gestion de proyectos	100 horas	\$2.000.000
	Diplomado en Negociacion Internacionales	80 horas	\$2.000.000
	NIIF	104 horas	\$2.500.000
Universidad de Santander (UDES)	SEMINARIO		
	El arte de invertir en bolsa	24 horas	\$230.000
Universidad Industrial de Santander (UIS)	DIPLOMADOS		
	Diplomado en gestion de proyectos	118 horas	\$2.130.400
	Diplomado en finanzas	120 horas	\$1.750.000
	SEMINARIO		
	PLANEACION TACTICA DE LA CADENA DE SUMINISTRO	40 horas	\$1.600.000
Universidad Manuela Beltral (UMB)	DIPLOMADOS		
	Gestion logistica empresarial y DFI	120 horas	\$1.955.000

Nota: Información de la competencia en servicios complementarios. Adaptada de: [49]

Se hace necesario resaltar la importancia de la implementación de la educación continua dentro de los programas ofrecidos por la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga y principalmente en cabeza de los programas y facultades relacionados ya que estos tendrán los mayores beneficios. La tendencia creciente en el mercado y medio profesional lleva al estudiante a generar la necesidad de mantenerse actualizado y profundizar temas de sus sectores. La educación continuada es en últimas, es el medio para expandir los conocimientos y habilidades del estudiante para mantenerse al día con las novedades de su ambiente laboral.

La educación continua, constituye una opción diferente al sistema formal prestando flexibilidad acorde a las necesidades. Generalmente son de corta duración y se enfocan en un tema específico profundizando en aspectos particulares.

Oportunidades

Es imperativo retomar el tema de la educación continua como oportunidad latente para la sustentación de la viabilidad financiera de este proyecto, pues se podría constituir como una entrada significativa de ingresos para la Universidad USTABUCA, y un aporte valioso para la justificación de esta investigación. Teniendo como premisa los programas de educación continua con que cuentan actualmente las universidades catalogadas anteriormente como la mayor competencia del objeto de investigación, se encuentra un paralelo valor matrícula versus duración, muy favorable para el retorno del efectivo invertido en la operación de inversión de las primeras fases del montaje del laboratorio integral.

¿Por qué se hace importante participar de educación continua desde las facultades involucradas en la investigación?

Pese a lo anteriormente enunciado, la universidad no cuenta con programas de educación continua fácilmente relacionables con el objeto de esta investigación, por lo tanto como estrategia

para la viabilidad financiera se propone la implementación de una serie de cursos, diplomados y semilleros ofertados por las divisiones involucradas en el proyecto y apoyadas por las herramientas brindadas por el laboratorio planteado.

El mundo laboral actual sufre cambios constantes, relacionados frecuentemente a la innovación y tecnología, los procesos están sujetos a la transformación y optimización consecuente. Por este motivo se requiere una actualización permanente de las habilidades para mantenerse a la vanguardia de desempeño.

Por tanto los profesionales en ejercicio están expuestos a la desactualización y van perdiendo su habilidad para resolver problemas relacionados al presente cambiante, además de la contante de nuevas generaciones de profesionales con conocimientos ya actualizados. El desafío es ver en este tipo de educación una oportunidad de diversificación y posicionamiento, además de generación de utilidades que ayudaran a apalancar la inversión inicial de la primera etapa de implementación del laboratorio integrado objeto de esta investigación.

A continuación se enuncian los programas de educación continua ofertados actualmente por la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga vigencia 2018.

Programas de educación continua vigentes 2018:

Facultad	Programa	Valor
Unidad de Desarrollo Curricular y Formación Docente	Diplomado en Competencias Básicas para la Investigación Educativa y Pedagógica	973.000
	Diplomado en Docencia y Gestión Curricular	973.000
	Diplomado en Acompañamiento Integral desde la Educación Inclusiva	973.000
	Diplomado en Mediaciones Pedagógicas y Procesos Comunicativos	973.000
	Diplomado en Convivencia Escolar y Educación Para la Paz	973.000
	Diplomado en Educación Ambiental	973.000
Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca	Diplomado en Procesos de Lectoescritura	694.000
	Diplomado en Herramientas Bibliométricas Para La Vigilancia Tecnológica	694.000
Ingeniería Telecomunicaciones	Diplomado Uso Efectivo y Manejo del Riesgo de Internet	Curso 1: \$ 229.000 Curso 2: \$ 329.000
	Diplomado en Gestión de Proyectos con PMI	1.340.000
	Diplomado en Routing & Switching - Entry - CCENT R&S	1.295.000
	Diplomado en Routing & Switching - Associate CCNA R&S	1.295.000
	Diplomado en Routing & Switching - CCNA R&S	2.590.000

Ingeniería Industrial	Diplomado en Estadística	1.200.000
Laboratorio Dental	Diplomado Innovación Tecnológica	1.000.000
	Diplomado Aparatología Funcional Ortodóntica y Ortopédica Maxilar	1.200.000
Administración de Empresas Agropecuarias	Diplomado en Alta Gerencia de Clínicas Veterinarias y Empresas de Cuidado y Salud Animal	1.400.000
Contaduría Pública	Diplomado en Legislación Tributaria	3.100.000
	Diplomado Normas Internacionales de Contabilidad y Reportes de Información Financiera	3.100.000
Derecho	Diplomado en Conciliación Extrajudicial en Derecho	1.498.000

Facultad	Programa	Valor año 2016
Derecho	Diplomado en Derechos Humanos y DIH	1.710.000
	Diplomado en Derecho Societario	1.600.000
	Diplomado en Responsabilidad	1.770.000
	Diplomado en Buen Gobierno en las Relaciones Laborales	1.700.000
Ingeniería Mecatrónica	Curso de Controladores Lógicos Programables	950.000
	Curso Redes de Comunicación Industrial Y Sistemas SCADA	950.000
	Curso De Sensores Y Equipos De Medición	950.000
	Curso de Diseño Asistido Por Computador CAD	Según Perfil
Arquitectura	Diplomado en Avalúos de Bienes Muebles e Inmuebles	2.175.800
	Diplomado en Geomática Aplicada	1.190.000
	Diplomado en Residencia de Obra Civil y Arquitectónica	1.700.000

Figura 27. Programas Educación continua vigentes USTABUCA.

Adaptado de: [42]

Otra gran oportunidad evidente del desarrollo de este proyecto es fomentar la cultura lúdica en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. en la actualidad, el Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) señala como requisitos combinar elementos teóricos y prácticos en todos los planes de estudios implementando un proceso de enseñanza-aprendizaje efectivo, a través de mecanismos como los laboratorios que ayuden a promover la innovación y permitir profundizar en los conocimientos teóricos.

En Colombia actualmente hay una red de investigación, desarrollo y divulgación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, conocida como Red IDDEAL, la cual está conformada por diferentes grupos y semilleros de investigación de alrededor de treinta universidades públicas y privadas de todo el país, entre estas universidades se encuentran la Universidad de Santander y la Universidad Industrial de Santander, además de este grupo de universidad, dentro de la red también forman parte consultores, asesores y profesionales que están interesados en diseñar y promover estrategias que mejores los métodos de enseñanza-aprendizaje por medio de actividades lúdico-académicas. A través de estas actividades se busca complementar y potencializar las diferentes competencias en el proceso de formación de los estudiantes para llegar a ser profesionales de calidad.

El laboratorio integrado planteado en el proyecto podría ser una herramienta muy importante en la implementación de estas actividades lúdicas, que le darían a la Universidad la oportunidad de mejorar sus procesos de enseñanza-aprendizaje y dar un factor diferenciador en la ciudad de Bucaramanga, al igual que poder formar parte de la Red IDDEAL, junto a las más de 30 universidades del país que la conforman.

De igual forma, este laboratorio podría incentivar la creación de semilleros o grupos de investigación con los cuales los estudiantes en representación de la Universidad Santo Tomas,

podrían participar en diferentes encuentros que se realizan a nivel nacional acerca de estos temas, como lo son los encuentros de la Red IDDEAL y ser reconocida en el país, por el desarrollo de modalidades lúdicas, como es el caso del Laboratorio GALEA de la Universidad Industrial de Santander, que gana el segundo lugar en el VI encuentro de la Red IDDEAL realizado en el mes de agosto del presente año.

Por otro lado, este tipo de laboratorios presentan una gran oportunidad de mejorar los procesos y planes de autorregulación y autoevaluación, con mira a obtener o mantener un registro de alta calidad institucional para los programas académicos involucrados en el proyecto.

Para que un programa pueda solicitar o mantener el registro de alta calidad, este debe cumplir con ciertas condiciones establecidas en el acuerdo 02 de 2012 del CESU (Consejo Nacional de Educación Superior), donde una de estas condiciones es la de disponer de una infraestructura locativa y logística (recursos bibliográficos, bases de datos, salas de cómputo, medios audiovisuales, laboratorios, talleres. Clínicas, granjas experimentales, entre otras) que satisfaga las necesidades de la institución y del programa.” [49]

Teniendo en cuenta lo anterior el CNA (Consejo Nacional de Acreditación), basándose en las políticas, estrategias, procesos y organismos del SNA (Sistema Nacional de Acreditación), señala que algunos aspectos que tienen en cuenta a la hora de otorgar el registro de alta calidad, es la formación para la investigación, la calidad de la infraestructura investigativa como lo son los laboratorios, instrumentos, recursos bibliográficos, recursos informáticos, etc., la calificación académica de los investigadores, la existencia y grado de desarrollo de grupos, centros, redes, programas, líneas de investigación, post grados vinculados a la investigación, entre otros. [50]

Este tipo de acreditación permite valorar a los programas, entre otros aspectos, por su cumplimiento de la misión y prospectiva de visión. para el caso particular del programa Ingeniería

Industrial en la Universidad Santo tomas de Bucaramanga que al día de hoy no cuenta con el registro de alta calidad, de acuerdo con su naturaleza la visión, y su proyecto institucional, la institución ha planteado claramente que esperan “ser reconocidos a nivel nacional e internacional, por medio de la creación de centros y grupos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I),” Dichas afirmaciones incluyen como estrategia el fomento y la evaluación de la actividad investigativa de los profesores y estudiantes, el establecimiento de semilleros y proyectos de investigación. Lo que conlleva a la definición de una estructura organizacional para la actividad investigativa en gran parte basada en la inversión de nuevas tecnologías que fomenten el interés por los espacios de investigación. [50]

Que la institución ofrezca espacios adecuados y suficientes para el desarrollo académico de los estudiantes, es de primordial importancia al momento de considerar otorgar el certificado de alta calidad. Todos los anteriores relacionados a la investigación y desarrollo podrían abarcarse parcial o totalmente con la implementación del laboratorio planteado en el proyecto. [50]

Tabla 10; Programas con acreditación alta calidad vigente

Programa	Población	acreditación 2018
Ingeniería Industrial	353	NO
Negocios Internacionales	347	SI
Economía	112	SI
Administración de Empresas	172	NO
Administración de Empresas Agropecuarias	70	NO
Contaduría publica	278	SI
publico directo beneficiado		595

Nota: Se encontraron los programas que ya contaban con la acreditación de alta calidad para 2018

Sin embargo es importante resaltar que aunque el público directo beneficiado con esta oportunidad emergente en desarrollo del proyecto contempla únicamente las facultades que en el momento no cuentan con la certificación de alta calidad, el público real beneficiado es el total de las facultades involucradas, y programas a los que se les plantea brindar un apoyo con la implementación del laboratorio integral. Que finalmente sería el mismo que el mercado potencial de 1709 estudiantes. Entre los que se encuentran los pertenecientes a las facultades que para el 2018 ya cuentan con la acreditación de alta calidad pero pueden hacer uso de esta como estrategia de continuidad con su proceso de re-acreditación.

Fortalezas:

Actualmente la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga dentro del pensum o plan de estudio de los programas de pregrado involucrados, cuenta con las siguientes asignaturas afines al proyecto de montaje de laboratorio integral en las ramas de finanzas, logística y producción en modalidad presencial.

Además de esto se reconocen una serie de recursos disponibles ya adquiridos por parte de la universidad que pueden hacerse parte del laboratorio integral como insumos iniciales para el montaje del mismo, además algunos de estos como es el caso de SPSS y ARENA pueden ser usados como complementos en la implementación de los software especializados propuestos para las áreas de producción logística y finanzas.

Esto directamente relacionados con los costos favorables para el laboratorio descontando estos recursos con los que ya cuenta la universidad convirtiéndolos en una fortaleza, con el fin de abarcar mayor gama de posibilidades y potenciar el alcance del laboratorio presentado, y adicionalmente sumarle el componente de mayores tecnologías interactivas y de enseñanza significativa aplicable en el proyecto.

Tabla 11.

Pensum académico programas involucrados

programa	NEGOCIOS INTERNACIONALES					recursos
semestre	2	3	5	7	8	
ASIGNATURA	Comercio internacional	Gestion de importaciones y exportaciones	Finanzas internaciones	Enfasis DFI	Enfasis DFI	euromonitor
			Logistica y distribucion fisica internacional	Enfasis finanzas	Enfasis finanzas	legiscomex
			Costos, precios y cotizaciones internacionales			
programa	INGENIERIA INDUSTRIAL					recursos
semestre	4	5	6	7	8	
ASIGNATURA	Procesos de manufactura	Finanzas	optimizacion de recursos	Teoria de colas y simulacion	electiva Mercados de capital	ARENA SIMULATIOS SOFTWARE
			Produccion Industrial	formulacion estrategia de proyectos		MATLAB
programa	ECONOMIA		ADMINISTRACION DE EMPRESAS			recursos
semestre	7		5	6	MAESTRIA	
ASIGNATURA	Teoría y Política Monetaria		Gerencia de produccion	Negocios internacionales	Gerencia de logistica y tecnologias	SPSS
	Economía Internacional					
programa	ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS					recursos
semestre	1	2	4	5	6	
ASIGNATURA	Introduccion a las finanzas	costos y presupuestos	Modelo para Toma de Decisiones	finanzas corporativas	Administración de la Producción y de la Calidad	
			produccion agroindustrial		gerencia financiera	
programa	CONTADURIA PUBLICA					recursos
semestre	4	5		6	9	
ASIGNATURA	Matematica financiera	analisis financiero		finanzas publicas	Entorno economia internacional	SOFTWARE AUDAP
		presupuestos				

Nota: Recuento de asignaturas compatibles con la propuesta para los programas involucrados.

Adaptado de: [11]

Además cuenta con una buena cantidad de bases de datos adquiridas por la universidad años atrás, y que pueden convertirse en un insumo poderoso para la eficiencia del laboratorio objeto de esta investigación



Figura 28. Base de datos USTABUCA. Adaptado de: [11]

Así mismo, La trayectoria de la Universidad Santo tomas es un punto favorable y un factor diferencial en cuanto a competitividad. La universidad a nivel nacional cuenta con una trayectoria de 434 años de experiencia educativa siendo así el primer claustro de educación superior del país. Más de 40 años de presencia en el Área Metropolitana de Bucaramanga con acreditación multicampus. 5 campus a su disposición (Bucaramanga, Floridablanca, Polideportivo Sol de Aquino y el Centro Experimental el Limonal en Piedecuesta y, nuestro Campus Virtual).

En la ciudad de Bucaramanga la Trayectoria de los programas involucrados, también es objeto de suma importancia. La universidad Santo tomas de Bucaramanga abrió sus puertas en la ciudad de Bucaramanga el 7 de marzo de 1973 e inicio con los programas de derecho y ciencias políticas, economía y contaduría pública, los programas de Economía y contaduría pública. Por otra parte igualmente importante es resaltar que la USTA fue la primera universidad en ofertar el programa

de Negocios internacionales (comercio exterior) desde 1993 en la ciudad de Bucaramanga, cumpliendo en el 2018 su 26° aniversario y contando con acreditación de alta calidad desde 2014.

Tabla 12.

Trayectoria programas involucrados

Programa	trayectoria (años)
Ingeniería Industrial	11
Negocios Internacionales	26
Economía	45
Administración de Empresas	5
Administración de Empresas Agropecuarias	26
Contaduría publica	45

Nota: años de trayectoria de cada programa en la USTABUCA

Debilidades:

Unas de las debilidades encontradas para el proyecto ha sido la percepción negativa por parte de los estudiantes frente a la incursión por parte de la universidad en cuanto a herramientas tecnológicas como softwares, simuladores de realidad virtual, laboratorios tic's, etc. al igual que los escasos métodos lúdicos de enseñanza-aprendizaje. Esto se vio reflejado en la encuesta que se realizó a una muestra poblacional de estudiantes, donde los porcentajes negativos superaron más del 50% de las respuestas.

Para los estudiantes es importante que la universidad cuente con estos espacios que le brinden mejores oportunidades de aprender más allá de las clases teóricas, que puedan a través de estos laboratorios, generar experiencias que los llevan a convertirse en generadores de conocimiento y que al mismo tiempo se vuelvan solucionadores de problemas al verse enfrentados a situaciones similares a los que viven los profesionales en la vida real.

Esta percepción negativa puede disminuir la competitividad frente a otras universidades de la ciudad a largo plazo, ya que estas universidades ya cuentan con estos tipos de espacios, que cada día van cobrando mayor importancia en el sector de la educación superior en el país.

Otras de las debilidades que se encontró, es la falta de conocimiento por parte de los conocimientos acerca de este tipo de laboratorios, esto también se pudo evidenciar en la encuesta que se realizó a la muestra poblacional. La mayoría de los estudiantes manifestó no haber escuchado antes acerca de estos espacios o de los softwares planteados en el proyecto.

Esto se convierte en una debilidad directamente asociado al proyecto, ya que al haber pocos estudiantes que conozcan de estos espacios, el uso del mismo probablemente sea bajo al principio. Es un punto en donde la universidad debe trabajar para que por medio de distintas actividades pueda promocionar el uso de estos laboratorios, al igual que desde las clases mismas, los profesores incentiven el uso de estos espacios

4. Requerimientos tecnológicos básicos y complementarios laboratorio de apoyo pedagógico

Ustabuca

En este capítulo se enuncian e identifican las herramientas de tipo tecnológico que impactan el aprendizaje en las áreas del conocimiento profesional de finanzas, producción y logística, como apoyo a los programas involucrados y que generen un laboratorio completo y efectivo.

4.1 Plataformas de información financiera

Dado el gran alcance que se proyecta tenga el montaje del laboratorio integral, se plantea que este conste de dos plataformas de información financiera, de tal manera facilite y familiarice al usuario en el uso de datos acertados sobre las tasas de intereses, divisas y la volatilidad del mercado bursátil, entre otros. Con un enfoque didáctico y acerque a la realidad del mercado financiero a quienes hagan uso del mismo.

4.1.1. Bloomberg

Esta empresa ha estado trabajando en el mercado durante 30 años, lo que hace que tenga una gran trayectoria llena de experiencia que les permite ofrecer una perspectiva única a la hora de trabajar con la plataforma y tomar decisiones asertivas y más efectivas en todo tipo de entorno financiero. En Bloomberg son expertos en tomar un flujo de datos en tiempo real, verificar su calidad y saber

qué herramientas se pueden aplicar para que sea aún más acertado el resultado. En los datos incluyen compañías privadas de Estados Unidos y empresas de Estados Unidos que están en bancarrota en default / ya no son públicas, así como empresas públicas internacionales, de esta manera ayuda a los estudiantes e investigadores a pasar de lo teórico a lo práctico. Cuenta con una amplia gama de datos globales disponibles en milisegundos, así como las herramientas más sofisticadas de monitoreo, detección y escenarios de la industria, lo que facilita tomar decisiones rápidas e informadas. Cuenta con:

- Más de 15,000 índices y más de 100 métricas
- Cobertura de más de 45,000 empresas en 108 países
- 2,800 ítems de datos fundamentales y ratios financieros.

Junto a esto, Bloomberg cuenta acceso a noticias exclusivas a medida que van saliendo. Por medio de esto, los docentes pueden enseñar a sus estudiantes cómo seguir e interpretar los eventos de gran importancia en los mercados en los que confían los traders profesionales y los administradores de dinero para mantenerse informados y tomar decisiones financieras críticas.

Dentro de este canal de noticias cuenta con:

- Más de 5,000 noticias originales cada día
- Más de 30,000 fuentes de noticias agregadas
- Cobertura de 146 oficinas en 72 países.

Dentro de la plataforma podemos encontrar diferentes disciplinas con las que los estudiantes podrán trabajar y mejorar sus conocimientos:

Tabla 13.

Disciplinas de trabajo Bloomberg

Contabilidad	Logística
Economía	Agricultura
Bienes raíces	Cadena de suministro
Marketing	Ciencia medioambiental
Administración	Finanzas
Ingeniería financiera	Biología y Farmacología
Periodismo	Política pública
Competiciones de Stock	Trading & Research Labs
Recurso de referencia de la biblioteca.	Clubes de inversión

Nota: Temáticas y disciplinas abarcadas por la plataforma Bloomberg [51]

Y cuenta con distintas funciones que entregan información, datos y análisis. Algunas de las funciones que tiene la plataforma son:

- Perfiles de compañías.
- Análisis financieros.
- Ganancias y estimaciones.
- Graficas de análisis financieros.
- Datos ambientales, sociales y de gobierno.
- Cadena de suministro.
- Banco de trabajo económico.
- Mapa de flujo de comercio interactivo.
- Estadísticas económicas mundiales.
- Previsiones económicas.
- Menú de correlación.
- Evaluación de equidad.

- Portafolio y análisis de riesgo
- Valor relativo equitativo.
- Modelo de descuentos de dividendos.
- Costo promedio ponderado del capital.
- Flujo de efectivo descontado.

Alguna información suministrada por Bloomberg y el punto de la BVC son la base principal para generar conocimiento adicional a través de otros modelos que permitan complementar y proyectar otros alcances de la información en diferentes áreas de conocimiento. Por tal razón, se hace necesario considerar otras aplicaciones financieras y económicas como Forecast Pro, @Risk y MatLab.

4.1.2. Thomson Reuters:

Thomson Reuters brinda el acceso a la más completa información de mercados financieros, tanto histórica como en tiempo real, ya que permite la integración de diferentes fuentes de información debido a su flexibilidad al ser un sistema abierto. Además, contiene más de 200 modelos prediseñados, que pueden ser editados, y calculadoras financieras para cada mercado.

Algunos de los principales contenidos que tiene la plataforma son:

- Precios internacionales para instrumentos de deuda soberana, corporativa y convertible en acciones.
- Precios y rendimientos de instrumentos del Mercado de Dinero.
- Acceso a tipos de cambio Spot de 93 monedas en tiempo real. Tipo de cambios cruzados.

- Información de renta fija de 540,000 bonos de 129 países, precios y rendimientos históricos de más de 81,600 emisiones, calificaciones de 25 Agencias calificadoras de todo el mundo.

- Índices de las principales Bolsas de Valores y sus respectivos componentes.
- Precios de instrumentos de los principales mercados de valores en el mundo.
- Derivados “Over the Counter” Como Swaps y FRA’s.
- Resumen de los movimientos de compraventa de los diversos instrumentos del mercado de valores.

- Información del Mercado Accionario de más de 4,000 índices de 56 países, precios en tiempo real de más de 165,000 acciones e históricos de más de 77,000 compañías, reportes anuales de 31,000 compañías listadas en 43 países y 18,680 proyecciones de resultados y ganancias.

- Precios Internacionales cash, futuros y opciones de físicos: granos, metales base, metales estratégicos, metales preciosos, semillas, oleaginosas, etc.

- Precios Internacionales cash, futuros y opciones del petróleo, así como de sus derivados.
- Más de 80 herramientas analíticas y calculadores sobre diferentes tipos de activos financieros y de commodities, alimentados por precios de contribuidores internacionales y las principales bolsas a nivel mundial.

- Noticias internacionales y locales de los principales mercados. Reuters es una agencia de noticias reconocida a nivel global. Cuenta con más de 2,500 reporteros alrededor del mundo, y un equipo periodístico basado en Colombia, cubriendo segundo a segundo los acontecimientos económicos, políticos y sociales más significativos.

Podemos identificar que este software es muy funcional, pues es una herramienta de uso intuitivo con navegación por páginas con una funcionalidad tipo web, lo que hace que para los

usuarios sea mucho más fácil de manejar y acceder a la información organizada según el tipo de mercado o región geográfica. Adicional a esto cuenta con más de 100 herramientas de análisis técnico, tales como MACD, Bollinger Bands, Spreads, RSI, Moving Average, entre otros.

Así mismo, se encuentra información fundamental de compañías listadas, obtenida de sus reportes oficiales, tales como estados financieros, reportes de utilidades, dividendos, holdings, entre otros, y permite hacer comparación entre pares a través de sus ratios financieros y de eficiencia. Y unas de las ventajas competitivas que tiene el software es la capacidad de generar vínculos a Excel, Word y PowerPoint con su propia base de datos.

Adicionalmente, se incluyen en el servicio los Quick Charts, que son gráficos predefinidos para realizar análisis técnico, comparativos de curvas globales, fundamentales, indicadores económicos, que ayudan al usuario a una toma de decisión más rápida y efectiva. De igual forma, Thomson Reuters brinda unas capacitaciones para que los encargados del laboratorio conozcan todo el sistema del software y pueda aprovechar todo el potencial del mismo. Thomson Reuters ofrece un certificado sobre el manejo de la plataforma y el conocimiento en el área de finanzas por medio de un examen realizado por la compañía, lo que da la posibilidad de capacitarse y certificarse al estudiante o cualquier persona interesada en el área capacitarse.

Nota importante: Para el eficiente funcionamiento del servicio prestado por el laboratorio, se hace imperativo la inversión adicional para la capacitación docente y/o encargados de manejar la plataforma seleccionada; siendo esta gratuita en el caso de Thomson Reuters.

4.1.3 Software financieros complementarios

Se hace necesario considerar complementar la información suministrada por dichas herramientas con Software financieros de análisis matemático y económicas complementarios tal como Forecast Pro, @Risk y MatLab para así sacar el mayor potencial de este requerimiento. (cabe resaltar que actualmente la universidad cuenta con este último, convirtiéndose MatLab en un insumo más y de alto impacto para la viabilidad de ejecución de la propuesta)

4.1.3.1. Forecast Pro

Forecast Pro es un software de información financiera rápido, fácil y preciso para profesionales o estudiantes, el cual tiene como función principal el pronóstico de datos futuros con base en la asignación de datos históricos; de esta forma, el usuario debe en primer lugar ingresar los datos históricos pertenecientes ya sea a la demanda, las ventas en unidades o en dinero al software y este se hace cargo de los demás aspectos que son: la asignación de la técnica más acertada para pronosticar según el comportamiento de los datos y luego realizar el análisis de los mismos.

Esta herramienta brinda los datos correspondientes a la demanda o las ventas en años futuros según el periodo que se haya establecido al inicio, minimizando de esta forma el nivel de incertidumbre dentro del cálculo. Con esta herramienta el estudiante se encuentra con la capacidad de realizar proyecciones y tomar decisiones sobre la situación financiera que pueda presentarse dentro de una organización, realizando así las acciones necesarias de cambio dentro de la misma.

[52]

4.1.3.2. @Risk

@Risk es un software que tiene como objetivo principal realizar análisis de riesgo a través de la simulación de múltiples escenarios que permiten determinar las posibilidades de que cada uno de estos resultados se puedan presentar, es así como por medio de una hoja de cálculo el usuario puede tener acceso fácil a un análisis completo de riesgo donde con los datos iniciales de un proyecto o una empresa se obtienen todos los probables escenarios futuros que se puedan dar y los riesgos asociados a cada uno de ellos, dándole la oportunidad al usuario de establecer las actividades de acción, recursos requeridos y capital que garanticen el mejor desempeño del proyecto. [53]

4.1.3.3. MatLab

MatLab es un software que cuenta con una gran cantidad de servicios que basan su funcionamiento en el manejo de vectores y matrices para realizar cálculos y luego obtener gráficos en 2 y 3 dimensiones que facilitan la visualización de los datos y la información de estos mismos, permitiendo un mejor análisis de resultados y una mejor toma de decisiones. Este software utiliza un lenguaje de programación propio que es más sencillo que el usado en otras herramientas de programación, lo que le da un diferenciador muy importante frente a softwares similares. [54]

Para el uso en el laboratorio, este se logra por medio de dos herramientas con las que cuenta el software, que son: “Financial Toolbox” y “Financial Derivatives”. Estas herramientas permiten por medio del modelado matemático de la situación y el análisis de todos los datos financieros lograr una optimización de un portafolio de inversión, la evaluación de riesgo del mismo, analizar

los distintos tipos de interés y en otros campos del sector empresarial, estudiar las carteras de empresas, tomando en cuenta la rotación y los costos de las transacciones.

4.2 Software de simulación procesos productivos

Inicialmente para los requerimientos del énfasis de producción, se estableció según el estudio investigativo en el área metropolitana, que la gran mayoría de instituciones que tiene como recurso laboratorio enfocado al área productiva y de procesos, la evidente preferencia por uso del software de simulación Flexim. Sin embargo, para ampliar el rango de decisión se investigó de igual forma las posibles herramientas que en dado caso puedan remplazar la ya nombrada

4.2.1. Simulación.

La simulación de procesos es una de las más grandes herramientas utilizadas en de la ingeniería industrial, ya que esta hace referencia a la representación de un proceso o fenómeno mediante otro más simple y así permite analizar sus características en general. Una definición más formal sería; "La simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a término experiencias con él, con la finalidad de comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias -dentro de los límites impuestos por un cierto criterio o un conjunto de ellos - para el funcionamiento del sistema"

Definiciones

Denominación del Procesos:

- Experiencia a base de modelos: Simulación

- Diseño del plan de experimentación (elección de la mejor decisión): Optimización
- Diseño del plan de experimentación (aprendizaje del sistema): Capacitación
- Sistema: se le conoce como un conjunto de objetos o ideas que se encuentran relacionados

el uno con el otro como una unidad para la consecución de un fin (Shannon, 1988).

Modelo: objeto, sistema o idea que sirve como pauta o prototipo a imitar. El propósito de los modelos es ayudar a explicar, entender o mejorar un sistema. El modelo de un objeto puede llegar a ser una copia exacta del mismo o una abstracción de las propiedades que dominan a este. [55]

4.2.3. Modelos de simulación

Modelo teórico

Un modelo teórico es aquel que debe contener los elementos que sean necesarios para la realización de una simulación. Es el modelo principal de toda una investigación científica, gracias a ello podemos definir o concluir la hipótesis, las predicciones, etc., en otras palabras, es un sistema de conceptos. Un ejemplo de esto es un trabajo de laboratorio en un programa de estadística realizado con un ordenador que genere números al azar y que contenga los estadísticos de la media y sus distintas versiones: cuadrática- aritmética-geométrica-armónica. Además también debe ser capaz de establecer la normalidad en términos de probabilidad de las series que han sido generadas. La hipótesis de trabajo es que la media y sus versiones también establecen la normalidad de las series. Es un trabajo experimental de laboratorio, si es cierta la hipótesis entonces podemos determinar la secuencia del teorema o ley.

Modelo conceptual

El modelo conceptual, también conocido como modelo de dominio, es la descripción de cómo se relacionan los conceptos en un problema, este sirve para representar un problema de manera gráfica a través de diagramas, por ejemplo el modelo conceptual busca determinar por medio de un cuestionario y con trabajo de campo, la importancia de la discriminación en una colectividad y hacerlo por medio de un cuestionario en forma de una simulación con una escala de actitud. Después de observar si la población es adecuada, ahora la simulación es la aplicación del cuestionario y el modelo es el cuestionario para aceptar o rechazar la hipótesis de si existe discriminación en la población y hacia qué grupo de personas y en que cuestiones. Gran parte de las simulaciones son de este tipo con modelos conceptuales. [56]

Modelo sistémico

El modelo sistémico se construye usando como metodología la dinámica de sistemas. Se simula el sistema social en una de sus representaciones totales. El énfasis en la teoría general de sistemas es lo adecuado en este tipo de simulaciones. Este método, es sumamente abstracto, y no se limita a la descripción del sistema, sino que debe incluir en la simulación las entradas y salidas de energía y de todos los procesos dentro de la misma.

Tanto el programa de estadística como la escala de actitud y el sistema total, son perfectas simulaciones de la realidad y modelan todos los elementos en sus respectivas hipótesis de trabajo. Otras propiedades que deben contener las simulaciones es que se repitan de manera indefinida

Aplicaciones de la simulación

La simulación es conveniente cuando:

- No existe una formulación matemática analíticamente resoluble. Muchos sistemas reales no pueden ser modelados matemáticamente con las herramientas actualmente disponibles, por ejemplo, la conducta de un cliente de un banco.
- Existe una formulación matemática, pero es difícil obtener una solución analítica. Los modelos matemáticos utilizados para modelar un reactor nuclear o una planta química son imposibles de resolver en forma analítica sin realizar serias simplificaciones.
- No existe el sistema real. Es problema del ingeniero que tiene que diseñar un sistema nuevo. El diseño del sistema mejorará notablemente si se cuenta con un modelo adecuado para realizar experimentos.
- Los experimentos son imposibles debido a impedimentos económicos, de seguridad, de calidad o éticos. En este caso el sistema real está disponible para realizar experimentos, pero la dificultad de los mismos hace que se descarte esta opción. Un ejemplo de esto es la imposibilidad de provocar fallas en un avión real para evaluar la conducta del piloto, tampoco se puede variar el valor de un impuesto a para evaluar la reacción del mercado.
- El sistema evoluciona muy lentamente o muy rápidamente. Un ejemplo de dinámica lenta es el problema de los científicos que estudian la evolución del clima. Ellos deben predecir la conducta futura del clima dado las condiciones actuales, no pueden esperar a que un tornado arrase una ciudad para luego dar el mensaje de alerta. Por el contrario, existen fenómenos muy rápidos que deben ser simulados para poder observarlos en detalles, por ejemplo una explosión.

Entre las posibles desventajas de la simulación se pueden citar:

- El desarrollo de un modelo puede ser costoso, laborioso y lento.

- Existe la posibilidad de cometer errores. No se debe olvidar que la experimentación se lleva a cabo con un modelo y no con el sistema real; entonces, si el modelo está mal o se cometen errores en su manejo, los resultados también serán incorrectos.
- No se puede conocer el grado de imprecisión de los resultados. Por lo general el modelo se utiliza para experimentar situaciones nunca planteadas en el sistema real, por lo tanto, no existe información previa para estimar el grado de correspondencia entre la respuesta del modelo y la del sistema real. [55]

4.2.2 FlexSim

Flexsim es un software que sirve para la simulación de eventos discretos, que le permiten al estudiante modelar, visualizar, analizar y optimizar cualquier proceso industrial, desde cadenas de suministro hasta procesos de manufactura. Además, Flexsim también les permite a los estudiantes construir y llevar a cabo el modelo desarrollado en una simulación dentro de un entorno 3D desde el inicio.

En la actualidad, el software de simulación FlexSim es usado no solo por estudiantes sino también por empresas líderes en la industria para simular sus procesos productivos antes de llevarlos a cabo. Actualmente el uso de este software se encuentra muy extendido en EEUU y México. Existe una web propia del software que cuenta con una gran cantidad de herramientas adicionales al software, que se encuentran disponibles para descarga, como modelos 3D y librerías, entre otras cosas. FlexSim también representa la mayor innovación en software de simulación de los últimos 15 años, al poder ofrecer todo el poder, flexibilidad y conectividad.

Adicional a esto, FlexSim ofrece dos complementos (uno de ellos incluido con la licencia) que cumplen con funciones que mejoran la experiencia de simulación. Uno de estos complementos son Expertfit, un software de ajustes de curvas al que se le introducen los tiempos o valores que se van a analizar, para que en lugar de promedios, determine cuál es la distribución de probabilidad que mejor se ajusta, como podría ser una distribución normal indicando los valores de la media y su desviación estándar o bien una exponencial por mencionar un ejemplo de las distintas distribuciones de probabilidad que existen. Todo este análisis de datos lo hace de manera automática y muestra el resultado en cuestión de segundos. Este es el complemento que viene incluido en la licencia del simulador.

El otro complemento, el cual es opcional, es Optquest, un modelo de optimización para los modelos de simulación, este permite crear diferentes escenarios a partir de los modelos ya creados en Flexsim, variando distintas condiciones que se le especifiquen, ya sea como el número de personas, montacargas, inventarios o las velocidades de las bandas transportadoras, etc. Al evaluar todos estos escenarios, Optquest encuentra de manera automática la solución más óptima.

4.3. Plataforma de simulación logística.

4.3.1. Virtual plant:

Virtual plant es una plataforma que permite ampliar las opciones de formación de los estudiantes en áreas importantes de la logística, mejorando la articulación del conocimiento por medio de un modelo sistemático propio que incluye prácticas integrales. De igual forma, por medio de la plataforma el estudiante puede estimular sus procesos de análisis e investigación, ya que esta

cuenta con casos de estudios basados en situaciones 100% reales que generan habilidades y competencias a partir de la experiencia.

La plataforma está diseñada para optimizar la inversión ya que se podrá disponer del acceso a un número mayor de prácticas y contenidos disminuyendo de manera considerable las inversiones y presupuestos tradicionales, evitando los altos costos en infraestructura, materias primas, insumos, servicios, actualizaciones y renovaciones físicas.

Virtual plant cuenta con una ficha técnica muy completa de los temas que los estudiantes manejarían en ella, desde teoría a prácticas con simulaciones reales de todos los procesos logísticos. Alguno de los contenidos que incluye son:

- Generalidades de la logística.
- Almacenamiento.
- Equipos.
- Distribución.
- Transporte.
- Empaque y embale.

Todos estos contenidos vienen divididos en diferentes subtemas y cuentas con sus respectivas actividades para que el estudiante pueda poner en práctica todo el conocimiento adquirido por medio de recursos complementarios como representación de escenarios reales, procesos y procedimientos, equipos en 3D, y simulaciones de apoyo a casos prácticos.

De igual forma, Virtual Plant brinda una capacitación para el aprendizaje del uso de la plataforma para que así se pueda hacer uso completo de todos los instrumentos que brinda. La compañía hace un entregable de para garantizar el mejor desarrollo de la plataforma:

- Acta de capacitación

- Acta de activación y licenciamiento
- Estadísticas de uso
- Capacitación a personal de la institución: Las capacitaciones se realizarán de forma virtual

o presencial según la oferta y serán coordinadas previamente entre las partes.

Tiempo: dos (2) horas de capacitación por herramienta para un grupo máximo de veinte (20) personas, integrado por docentes, tutores y responsables de informática.

La compañía ofrece dos planes de licenciamiento para que la institución educativa pueda tener la opción de escoger la que mejor se acomode a sus necesidades.

4.3.1.1 Software en cubicaje

Características del programa (Tecnología vs Herramientas Manuales)

- Incrementa la utilización del espacio de carga en contenedores, camiones, cajas plásticas, pallets y ULDs hasta un 15 %, comparado con un proceso manual.
- Simplifica y agiliza la operación carga de cualquier tipo de vehículo o contenedor.
- Toma como base los recursos disponibles en la empresa, para seleccionar cuales serán asignados, mejorando la utilización del espacio y el tiempo de las operaciones de carga y descarga.
- Determina la secuencia de carga, identificándola en forma gráfica y permite imprimir un manifiesto de carga.

4.3.1.2. Beneficios del programa

- Reduce hasta un 15% los costos de envío y transportes.

- Reduce el costo de envío por unidad. El espacio promedio desaprovechado en los procesos de carga es mayor al 17.5%. Permite reducir este desaprovechamiento al 1 o 2% del espacio de carga. Esto significa que se puede esperar cargar al menos un 10% más de bienes en el mismo espacio, sea el transporte, terrestre, marítimo o aéreo.
- Reduce los costos administrativos generando manifiestos de carga en forma automática, brindando información de instrucciones y costos sin trabajo adicional.
- Reduce costos laborales de carga y descarga. En muchos casos permite ahorrar entre 1 y 2 horas de personal por carga.
- Permite optimizar la utilización del espacio en los depósitos hasta en un 20%.
- Optimiza la estrategia de packing para determinar las dimensiones ideales del armado de la carga de los productos y los pallets o seleccionar entre cajas de medida estándar para los productos.
- Maximiza el volumen total de carga de cada vehículo, contenedor, pallet o cajas plásticas posicionando automáticamente el centro de gravedad, para distribuir en forma segura y eficiente de la carga total.
- Configura el contenido de los contenedores para asegurar un proceso seguro de carga, transporte y descarga.
- Almacena información acerca de los tipos de contenedores más utilizados, dimensiones de las cajas y soluciones de carga.
- Puede integrarse con aplicaciones E-Business y todo tipo de software. Provee amplias posibilidades de importación y exportación de datos, como por ejemplo Excel.

- Reduce el costo de planificación, determinando la secuencia de carga automáticamente e identificándola en forma gráfica. Genera sencillas instrucciones gráficas para la carga, que muestran información acerca de cantidades y posiciones exactas.
- Ofrece completa flexibilidad en la configuración de reglas de carga y apilamiento, para cubrir todos los requerimientos operativos.

4.3.1.3. Funcionalidad del Programa

- Incrementa la utilización del espacio de carga en contenedores, camiones, cajas plásticas, pallets y ULD's hasta un 15% comparado con un proceso manual.
- Secuencia de Carga: Cuenta con las siguientes secuencias de carga: de atrás hacia delante, de abajo hacia arriba, multi-drop (Primera entrada ó Ultima Salida).
- Importación y Exportación: Permite la importación de información y su posterior exportación para ser procesada por otros sistemas como Excel.
- Resultados: Coordenadas de carga 3-D y orientación de cada caja. Nivel de Aprovechamiento del espacio de carga y peso. Posición del Centro de gravedad. Dimensionamiento de la carga.
- Gráficos: Tiene una ventana gráfica 3-D para visualizar el proceso de carga. Los grupos de ítems que serán cargados/descargados en el mismo destino, pueden ser identificados con distintos colores y verse en forma secuencial.
- Informes: Es posible imprimir instrucciones de carga y manifiestos, mostrando gráficamente la posición exacta donde cada grupo de cajas debe ser dispuesto.

- Otras características: Reglas de carga y apilamiento configurables para cada orientación de las cajas. Carga de múltiples contenedores de diferentes tamaños. Corrección automática de centros de gravedad.

4.4 Celda de manufactura.

Una celda de manufactura es un conjunto de componentes electromecánicos, que funcionan de manera totalmente coordinada, con el fin de llevar a cabo la fabricación de un requerimiento de una pieza industrial o un producto terminado. Estas celdas permiten la elaboración en serie de dicha pieza o producto y se han convertido en una herramienta muy utilizada en las empresas.

Mediante esta celda se plantea la medición de índices de producción, calidad, comparativo de horas/hombre de acuerdo a la velocidad de equipo, conocimiento de equipos tecnológicos permitiendo la consecución de procesos con mayor rentabilidad y una mayor relación del estudiante con el desarrollo industrial de la actualidad.

Con la utilización de estos equipos, se adquiere un amplio conocimiento en tecnología de punta y actualizada de acuerdo a las innovaciones del mercado, igualmente se logra una interacción entre los estudiantes con el manejo de equipos de automatización y el análisis del proceso productivo de acuerdo a la información adquirida por medio de estos equipos.

A continuación, haremos el despliegue de suministro para la celda de manufactura y gestión de inventarios:

- Suministro de cuatro (4) transportadores tipo banda con esquinas redondeadas, (longitud 365 cm, alto 85 cm, ancho 40 cm) y (longitud 215 cm, alto 85 cm, ancho 40 cm) en acero inoxidable, con motor reductores sinfín corona con una velocidad de salida de 10 rpm, los cuales

serán controlados por variadores de velocidad Sinamics V20 marca Siemens. (Por estas bandas se revisarán cada uno de los prototipos de las piezas fabricadas).

- Tres estaciones de calidad con cámara 3D IFM Efector que permiten el análisis óptico de la distancia, del nivel y del volumen; funcionamiento fiable gracias a la rápida velocidad de respuesta, medición y evaluación en un solo equipo. Emisión de datos de distancia y de valores grises e integración por medio de un software de parametrización de manejo muy intuitivo.

Por medio de una de las cámaras se compara el diámetro de la pieza con el rango de tolerancia; si la pieza no cumple con las especificaciones de la celda de manufactura es expulsada, generando una señal que enciende la baliza roja y registra la pieza defectuosa en el indicador de producción. Si la pieza no cumple con las especificaciones del perfil, automáticamente un cilindro de accionamiento neumático retirará la pieza de la banda, realizando el deslizamiento por un tobogán en acero inoxidable acoplado a la banda transportadora. Esta pieza rechazada será reflejada en el indicador de calidad, por no cumplir con los parámetros estandarizados de fabricación.

En la celda deben encontrar ubicadas cuatro estaciones de manufactura flexible conectados a tres balizas de colores las cuales tienen las siguientes indicaciones:

Baliza Roja: Se encuentra relacionada a los problemas de seguridad de las personas de la celda. Al accionar el interruptor, por medio de un cable que se encontrará ubicado en la parte de arriba de los operarios, la banda quedará instantáneamente apagada.

Baliza Amarilla: Está relacionada con la estación de trabajo. Si necesita ayuda el operario, acciona la baliza y el líder de celda se dirige al lugar donde se encuentra el operario al visualizar la señal amarilla encendida. Se registra en el indicador de producción, pero no afecta el desplazamiento de la banda y tampoco el proceso de producción.

Baliza Azul: Su accionamiento indica la falta de materia prima, se registra en los datos, pero la banda continua en movimiento. Nota: Cada baliza posee un sonido asociado al color del cable que será una guaya en acero recubierta en material plástico, que permita ser accionada sin causar molestias al operario.

En los registros se podrá observar la cantidad de veces que fue accionada cada una de las balizas y el valor del tiempo en que se solucionó el problema. Solo el líder de la celda puede desbloquear el sistema. La celda de manufactura flexible visualizara los siguientes indicadores y la visualización de los indicadores se realizará en cuatro pantallas de 40” Smart TV::

Productividad: Este indicador se encuentra asociada con las piezas terminadas y mano de obra utilizada.

Calidad: Señala cuantas piezas no cumplieron con las especificaciones del producto y cuantas fueron rechazadas en los controles de calidad.

Seguridad: Cuantas paradas se realizaron en la celda de manufactura y cuánto tiempo se utilizó en soluciones los problemas presentados.

Eficiencia: Eficiencia general de los equipos.

La celda posee una parada de emergencia, el cual detiene totalmente todo el proceso, enciende la baliza roja y registra los tiempos. La pieza que será armada es una batería de automóvil con un peso total de 8Kg., pero puede ser otra muy distinta En la pantalla Touch acoplada al tablero de control se implementarán recetas que permitan digitar la siguiente información:

- Disponibilidad
- Cantidad de operarios que laboran en el proceso
- Líder del equipo de trabajo
- Piezas a fabricar

- Capacidad de producción de la celda de manufactura
- Tablero de control donde se encontrarán todos los dispositivos electrónicos.
- Cableado y alimentación de cada uno de los motor reductores que permiten el movimiento de la banda transportadora.

Los parámetros a verificar se realizarán en prototipos didácticos que corresponden a unas cajas de batería para automóviles u otro prototipo, la cuales serán suministradas con sus respectivas piezas para el arme y desarme de cada una.

4.5 Selección de requerimientos.

Cabe aclarar que se tomaron en cuenta dos variables principales para la selección y elección de los requerimientos más apropiados a implementar en el laboratorio propuesto. El primero sería la relación costo/beneficio, el segundo sería funcionalidad y extensión, con esto se refiere a la capacidad de prestar servicios múltiples como capacitación y certificación, como lo es también el elemento pedagógico que pueda brindar cada software.

Es necesario hacer énfasis de que en el momento algunos docentes de las facultades involucradas en el proyecto se encuentran adelantando procesos para la adquisición de algunas de estas herramientas tecnológicas para uso de la universidad, sin embargo se plantea este proyecto como un mecanismo de apoyo de investigación y justificación para dichos procesos.

Para el caso particular el software para el área producción, el docente Juan Carlos Cadena de la facultad de Ingeniería Industrial ya ha presentado la propuesta para adquisición del software Flexsim, igualmente se solicitó por parte de los presentantes de esta tesis la cotización formal del software al proveedor correspondiente y responsable del mismo para incluirla de forma precisa en

la cotización y validación del estudio técnico. Por dicha razón fue elegido Flexsim como herramienta tecnológica para el área de producción.

De igual manera el profesor Henry Moran de la facultad de Negocios Internacionales ha adelantado propuestas previas desde el año 2015 para la adquisición del software Virtualplant como apoyo al área de logística. Por dicha razón también se optó por dar continuación a dicha iniciativa y apoyar la adquisición de esta plataforma desde la investigación realizada. Cabe resaltar que de igual manera que se realizó la solicitud formal de cotización para Flexsim, se ejecutó para Virtualplant.

Para el caso de la plataforma de información financiera, se eligió el software Thomson Reuters; para esta selección fue necesario hacer una comparación entre las dos plataformas mencionadas en el punto 4.1 de los requerimientos.

Se realizó un paralelo donde se pudiera evidenciar las variables de mayor peso para la toma de decisión, evidenciando una alta diferencia de precios y poca de servicios prestados y beneficios obtenidos. Sumado a esto se buscaron y concretaron alianzas estratégicas para la adquisición de la licencia del software financiero Thomson Reuters, cuestión por la cual se llevó a tomar finalmente la decisión de presentar esta como propuesta final dentro de la cotización integral (se encontrara las cotizaciones formales por parte de los proveedores en los anexos).

Tabla 14.

Cuadro comparativo insumos finanzas

	BLOOMBERG	THOMSON REUTERS
Tarifas.	1.875 USD - 2.140 USD mensual	428 USD – 600 USD mensual.
Características.	24 × 7 línea de ayuda de chat, requiere capacitación para utilizar plenamente las funciones del terminal.	Formato de navegador web, fácil de usar.
Número de usuarios en el mundo.	325.000	210.000
Participación en el mercado.	31,99%	25,88%
Canal de noticias.	Bloomberg TV.	Noticias de Reuters.
Certificados de manejo de la plataforma.	Luego de aprobar un examen realizado por Bloomberg, se entrega un certificado que acredita el buen uso de la plataforma financiera.	Luego de aprobar un examen realizado por Thomson Reuters, se entrega un certificado que acredita el buen uso de la plataforma financiera.
Servicios.	Bloomberg Professional ofrece datos en tiempo real de todos los mercados, así como noticias, análisis y poderosas herramientas de análisis, comunicación y ejecución. Además cuenta con una amplia gama de herramientas de investigación, entre otras, acceso directo a los análisis del lado vendedor y de empresas independientes brindada por más de 1,500 fuentes.	Thomson Reuters Eikon brinda el acceso información de mercados financieros, tanto histórica como en tiempo real y permite la integración de diferentes fuentes de información a través de su sistema abierto. Además, contiene más de 200 modelos prediseñados, que pueden ser editados, y calculadoras financieras para cada mercado.

Nota: Se comparan las características de insumos de herramienta financiera, los datos fueron tomados de las cotizaciones brindadas por ambos proveedores.

5. Elaboración diseño técnico y operativo del laboratorio

Con el fin de complementar el apoyo en la propuesta para el montaje del laboratorio integral, se contempla una vez elegidas las plataformas y herramientas tecnológicas, la elaboración de un estudio de planta física, presupuestos de inversión, estudios técnicos y administrativos como manual de normas y roles, y fases operativas con el fin generar una propuesta de inversión completa y sustentable en viabilidad financiera, operativa y pedagógica el cual encontraremos en este capítulo.

5.1. Estudio locativo

El laboratorio integral se contempla provisionalmente en la seda de Floridablanca USTA, pues en este lugar tendría mayor visibilidad e impacto en el público objetivo; en el momento se facilito la posibilidad de hacer uso de un aula ya adecuada con equipos de cómputo, mobiliario, entre otros insumos básicos para el funcionamiento inicial del laboratorio objeto de investigación, siendo el aula prevista el salón 407 del edificio Santander.

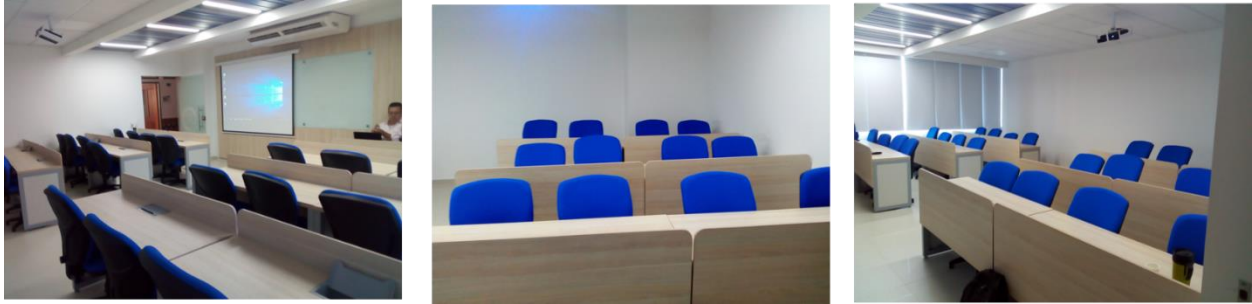


Figura 29. Salón 407 Edificio Santander Ustabuca

Cabe aclarar, que este fue el espacio proporcionado y asignado para la elaboración del proyecto. Sin embargo este no cuenta con el espacio mínimo requerido para la implementación del total de la magnitud de la propuesta, que incluye software y plataformas virtuales de finanzas, logística y producción, y además la celda flexible de manufactura computarizada que necesita para su correcto y eficiente funcionamiento un mínimo de 16 metros cuadrados (basándonos en el estudio exploratorio realizado mediante visita técnica a entidad que cuenta con este insumo y características mencionadas en la cotización presentada por siemens).

Según visita en sitio, el salón presentado (407) cuenta con unas medias aproximadas de 6,2 metros lineales de longitud y 4,80 metros lineales de profundidad, lo que da un total de 29,76 metros cuadrados, evidenciándose en las fotos que los escritorios abarcan la totalidad actual del espacio disponible en el aula, cada escritorio de 2 puesto de trabajo ocupa alrededor de 1,1 metros cuadrados. Se plantea como ideal, 20 puestos de trabajo con ordenador individual, y como requerimiento mínimo un total de 12 puestos de trabajo.

De tal manera se plantean dos propuestas para distribución objetiva de espacio físico, una de ellas sustentada en el requerimiento de espacio y puestos de trabajo mínimo para el funcionamiento del laboratorio; es decir contemplar únicamente la aplicación de 12 terminales dentro del

laboratorio, una celda de manufactura flexible aislada con separador parcial de draywall, y mantener en el espacio facilitado del aula 407.

Tabla 15.

Requerimiento mínimo servidores

Requerimientos	Tecnológico	Mobiliario
finanzas	plataformas y software de información financiera	12 servidores
producción	software de simulación procesos y mercados	50 servidores
logística	software de simulación en tiempo real cadena logística	50 servidores
servidores mínimos		12

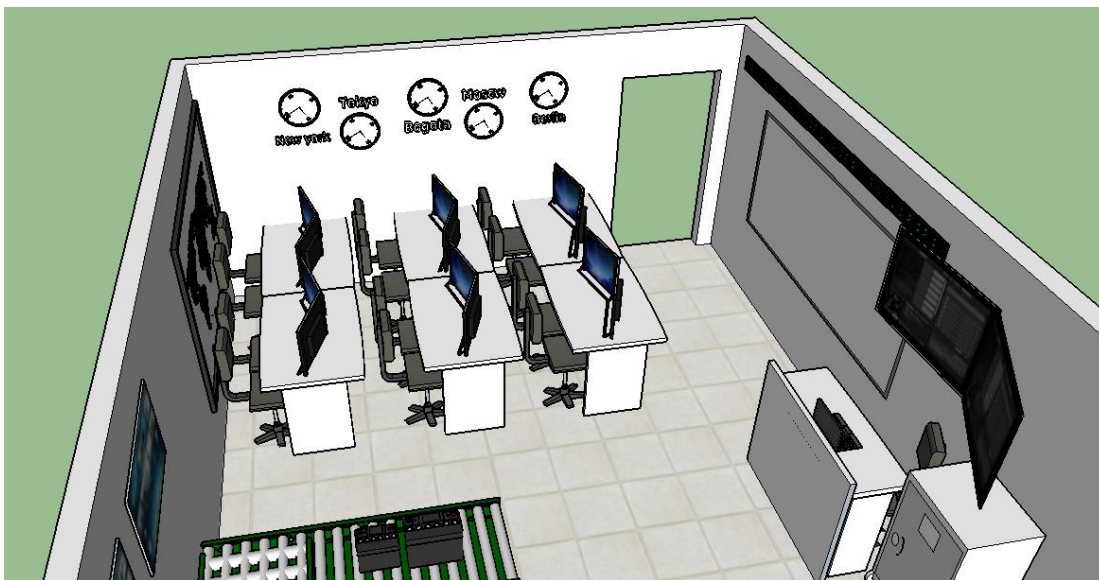
Nota: Requerimiento de servidores mínimos para montaje laboratorio en espacio 407

Y una segunda opción donde se contempla el punto ideal de servidores y puestos de trabajo, junto a un espacio de movimiento más amplio para el mayor aprovechamiento de los insumos presentados en esta investigación, de forma eficiente y con mayor atractivo visual. Puesto que en el aula disponible actualmente no es posible la visualización de las herramientas desde un punto estratégico y dificultando la correcta promoción y visibilizarían de la nueva inversión.

5.1.1 Diseño de planta aula 407

Manteniendo los espacios facilitados del aula 407 del edificio Santander, el laboratorio tendrá un área aproximada de 29,76 metros cuadrados, contara con 6 escritorios dobles, y 12 terminales individuales, 12 sillas para estudiantes y un puesto de trabajo docente o tutor. Mantendrá los

insumos propuestos en la cotización anexa únicamente cambiando lo relacionado a las cantidades anteriormente mencionadas.



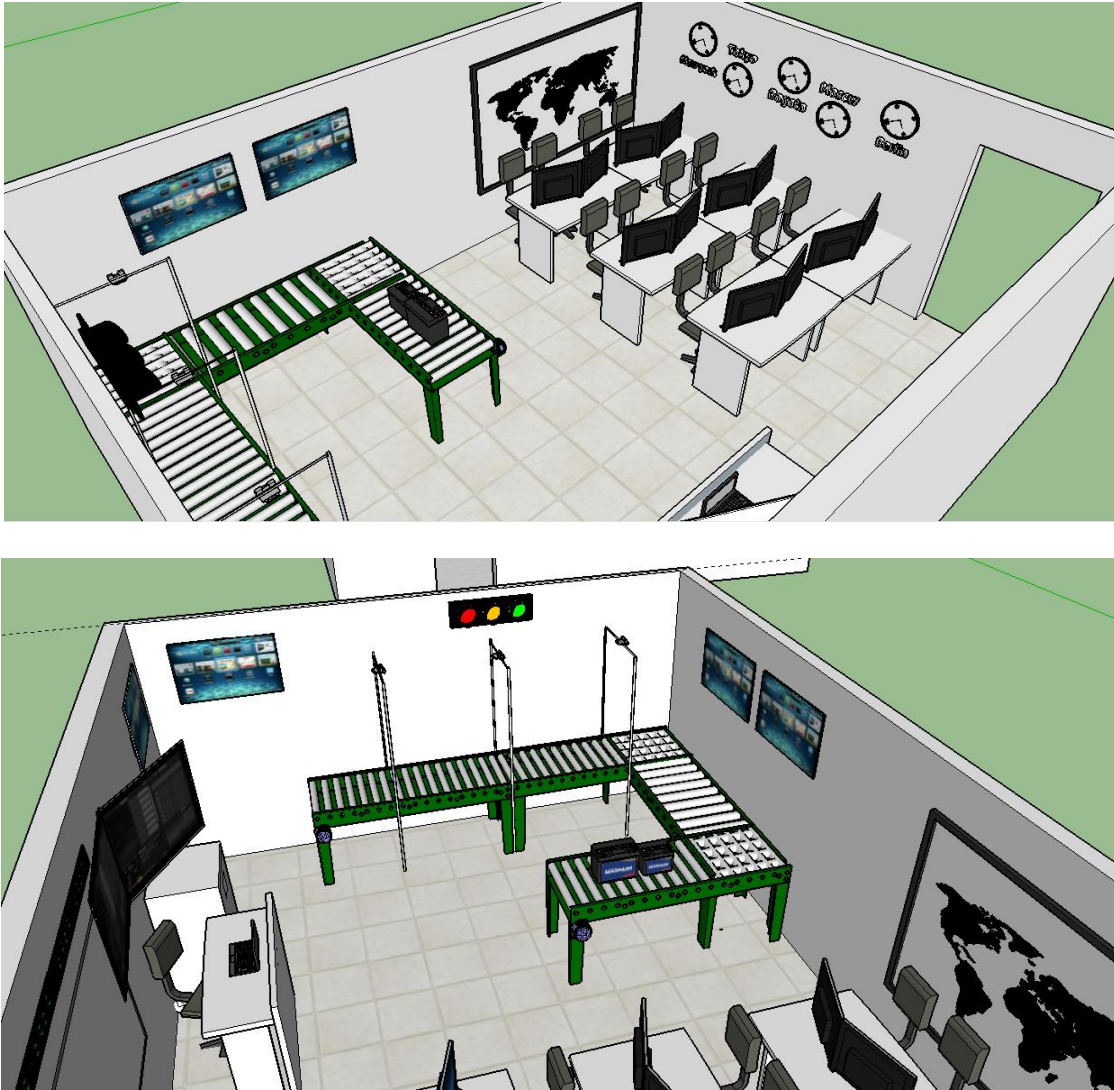


Figura 30. Imagen superior diseño laboratorio salón 407

Fuente: Autor

5.1.2. Diseño de planta espacio ideal

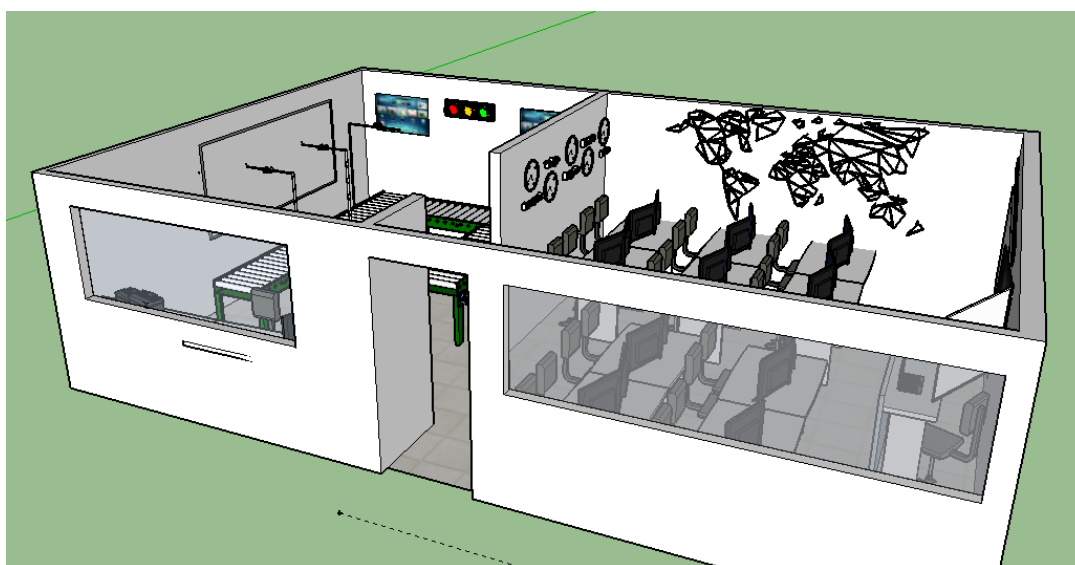
Se contempla como “ideal” la implementación de 20 terminales o servidores de cómputo para estudiantes, 10 escritorios dobles, y 20 sillas para estudiantes y un puesto de trabajo docente o

tutor (las únicas variables en los precios de la cotización son aquellas relacionadas a las cantidades anteriormente mencionadas).

Con el fin de sacar el mayor beneficio a la promoción y visibilidad del laboratorio se propone que el espacio cuente con un vidrio templado que permita visualizar el interior del laboratorio para todos aquellos que pasen por su lado, de tal manera que este no quede desapercibido por los estudiantes y comunidad en general; adicional a esto se plantea la división entre el sector de cómputo y la celda de manufactura flexible a través de un muro de draywall y que al mismo tiempo genera espacios separados para aprovechar al máximo los insumos propuestos en el laboratorio, y con esto permitir que dos cursos hagan uso del laboratorio al mismo tiempo de manera independiente.

Realizando una búsqueda superficial con las facultades, se proporcionó información referente al promedio de 20 estudiantes matriculados por asignatura para la facultad de Ingeniería Industrial; utilizando este de base para la ejecución de la capacidad ideal del laboratorio de 20 terminales. Sin embargo se sugiere en diseño de pre-inversión formal la realización de un estudio de capacidad instalada con mayor seriedad.

Cabe señalar que la propuesta se realiza lo más fiel posible a los espacios dispuestos por la universidad, con el fin de generar una propuesta realista y que se ajuste a las necesidades inmediatas de la Universidad.



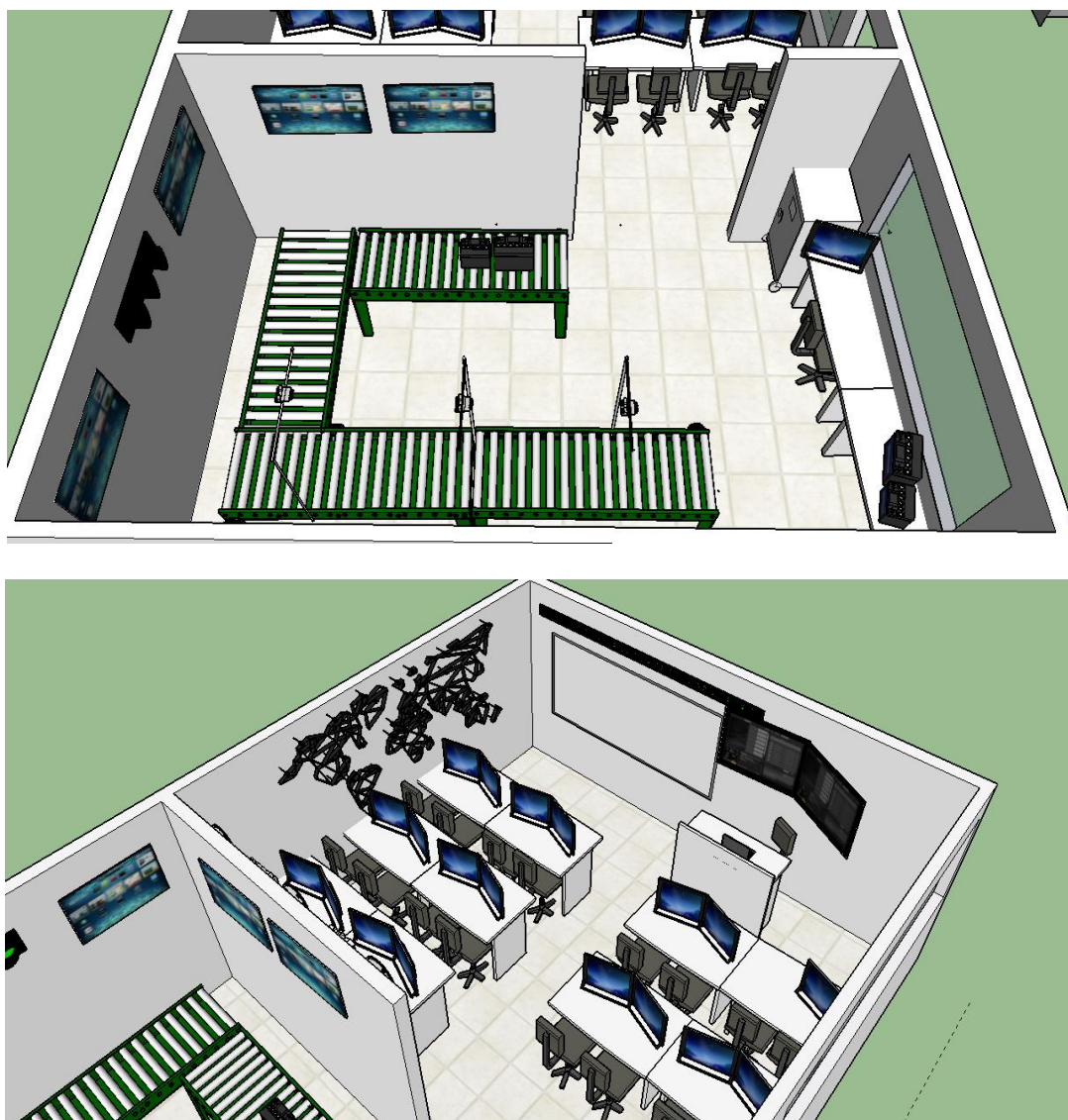


Figura 31. Imagen superior diseño laboratorio salón ideal

Fuente: Autor

5.2. Identificación recursos de planta

5.2.1. Recursos físicos.

Se contempla las cantidades descritas en la siguiente tabla, pese a que ya se encuentra dispuesto y remodelado el espacio físico del aula 407, en su inicio se dispuso de recursos, insumos, e inversión monetaria para dicha adecuación. De la misma forma que fueron realizados 2 diseños de planta según requerimientos mínimos e ideales, se alteran las cantidades relacionadas con este en las cotizaciones presentadas. Cabe aclarar que los precios descritos a continuación son aproximados y sujetos a un impuesto al valor agregado IVA del 19% para el año 2018.

Tabla 16.

Cotización Recurso físico civil

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA CIVIL (salón 407)					
ID	DETALLE	Uni. Medida	Cant.	Valor Uni	Valor total
1	PRELIMINARES				
1,2	Apertura de regata en piso para canalizar tubería eléctrica incluye resane en concreto y retiro de escombros	mts	0	\$35.000,00	\$-
1,2	Suministro e instalación de muro de drywall a dos caras para aislar zona de celda de manufactura, incluye perfilería calibre 20 base 9, tratamiento de juntas, fajas, filetes y pintura tipo 1	mts 2	0	\$40.000,00	\$-
2,1	Suministro y aplicación de pintura Blanca tipo 1 (pintuco) en muros y	mts 2	54	\$7.000,00	\$378.000,00

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA CIVIL (salón 407)					
ID	DETALLE	Uni. Medida	Cant.	Valor Uni	Valor total
	columnas a tres manos, incluye resanes.				
3	CARPINTERIA EN MADERA Y MOBILIARIO				
3,1	Suministro e instalación mobiliario tipo escritorio doble estudiantes de 1,20 m ,incluye mesón en fornica y entrepaños, aberturas y adaptaciones para puntos de conexión y accesorios	unid	12	\$645.000,00	\$7.740.000,00
3,2	Suministro e instalación mobiliario tipo escritorio docente de 1,20 m ,incluye mesón en fornica y entrepaños, aberturas y adaptaciones para puntos de conexión y accesorios	unid	1	\$600.000,00	\$600.000,00
3,3	Suministro e instalación de sillas a gas con rodachinas y cojineria en tela sin pasamanos.	Unid	13	\$104.700,00	\$1.361.100,00
3,4	suministro e instalación de tablero borrrable	Unid	1	\$150.000,00	\$150.000,00
3,5	suministro e instalación de enchape en formica alpi claro para nicho tablero, color similar al mobiliario de escritorio	M	6	\$120.000,00	\$720.000,00
4	ACCESORIOS				
4,10	Relojes de pared sencillos tonos grises	Unid	5	\$38.000,00	\$190.000,00
4,2	Mural de mapa mundial, puede ser en acrílico o cualquier material que determine la universidad. (promedio)	unid	1	\$350.000,00	\$350.000,00
5	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO				
5,1	suministro e instalación de equipo de aire acondicionado de 24 mil btu inverter r410 ,incluye bomba de drenaje y salida ,soporte para unidad condensadora	Unid	1	\$5.800.000,00	\$5.800.000,00

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA CIVIL (salón 407)					
ID	DETALLE	Uni. Medida	Cant.	Valor Uni	Valor total
			Costos Directos	\$ 17.289.100,00	

Nota: se cotizan cantidades valor unitario para la ejecución de obra civil correspondiente al salón

407

Tabla 17.

Cotización eléctrica salón 407

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA ELECTRICA (salón 407)					
ID	detalle	Unid Medida	Cant	Valor Uni	Valor Total
PRELIMINARES					
1,1	Suministro e instalación de CUARTO DE CONTROL CERRADO de 63 cm alto x 0,59 Ancho ,cerrado, dos bandejas	Unid	1	\$420.000,00	\$420.000,00
1,2	suministro e instalación de totalizador de 3*70 amp	Unid	1	\$89.000,00	\$89.000,00
1,3	Suministro e instalación de redes eléctricas de salida y entrada de para UPS de 3KVA. Incluye: BYPASS, coraza metálica de 1" (5 mts.), acometida eléctrica en 3N° 8 AWG + 1N° 10AWG (10mts.) de entrada y salida.	Gl	1	\$812.000,00	\$812.000,00
1,4	Suministro e instalación de cable de acometida incluye:3 no 6(fases)-1no 6(neutro) - 1 no 8(tierra)	Mts	20	\$25.000,00	\$500.000,00
1,5	Suministro e instalación de Patch Panel 24 puertos Cat 6 marca Leviton o Siemon o AMP.	Unid	1	\$290.000,00	\$290.000,00

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA ELECTRICA (salón 407)					
ID	detalle	Unid Medida	Cant	Valor Uni	Valor Total
1,6	Suministro e instalación de organizadores horizontales de Patch Cord.	Unid	1	\$66.000,00	\$66.000,00
1,7	Suministro e instalación de Patch Cord Cat 6 de 3 ft Leviton.	Unid	13	\$19.000,00	\$247.000,00
1,8	Suministro e instalación de Patch Cord Cat 6 de 7 ft Leviton.	Unid	15	\$23.000,00	\$345.000,00
2	SALIDAS ELECTRICAS Y DATOS PUESTOS DE TRABAJO				
2,1	Suministro e instalación de salida eléctrica 120 V REGULADA desde tablero eléctrico hasta toma eléctrica. Incluye: 1 troquel en canaleta metálica de 11 x 5 blanca, cable trenzado 3x12 AWG (30mts.), accesorios de fijación. 1c circuito eléctrico.	Unid	13	\$90.000,00	\$1.170.000,00
2,2	Suministro e instalación de salida eléctrica 120 V NORMAL desde tablero eléctrico hasta toma eléctrica incluye: 1 troquel en canaleta metálica de 11 x 5 blanca, cable trenzado 3x12 AWG (30mts.), accesorios de fijación. 1 circuito eléctrico.	Unid	6	\$60.000,00	\$360.000,00
2,3	Suministro e instalación de salida Doble de CABLEADO ESTRUCTURADO en cat 6 marca Leviton o Siemon o AMP. Incluye: marcación y Certificación, 1 Fase Plate doble, 2 jack cat 6, accesorios de fijación, 1 troquel en canaleta metálica de 11 x 5 blanca, cable UTP (30 x 2 mts.). se debe	Unid	2	\$145.000,00	\$290.000,00

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA ELECTRICA (salón 407)					
ID	detalle	Unid Medida	Cant	Valor Uni	Valor Total
	hacer entrega de plano con todas los puntos bien identificados				
2,4	Suministro e instalación de salida para sensor humo. La salida debe ser sencilla en cable utp cat 6 marca Leviton o Siemon o AMP. Cable UTP (25 mts.).	Unid	1	\$145.000,00	\$145.000,00
2,6	Suministro e instalación de CANAleta METÁLICA de 11 x 5 blanca, incluye troqueles tomas eléctrico y datos, instalada a 0.50 cm de altura.	Mts	20	\$55.000,00	\$1.100.000,00
3	SALIDAS ELECTRICAS ESPECIALES				
3,1	Suministro e instalación de salida eléctrica 120 V REGULADA desde tablero eléctrico hasta toma eléctrica para televisores y pantallas remotas. Incluye: 1 troquel en canaleta metálica de 11 x 5 blanca, cable trenzado 3x12 AWG (30mts.), accesorios de fijación. 1circuito eléctrico.	Unid	7	\$90.000,00	\$630.000,00
3,2	Suministro e instalación de salida eléctrica 120 V NORMAL desde tablero eléctrico hasta toma eléctrica para televisores y pantallas remotas incluye: 1 troquel en canaleta metálica de 11 x 5 blanca, Toma Leviton polo a tierra blanco, cable trenzado 3x12 AWG (30mts.), accesorios de fijación. 1 circuito eléctrico.	Unid	7	\$60.000,00	\$420.000,00
3,3	Suministro e instalación de salida eléctrica para equipo de aire acondicionado a 220 Volt normal	Unid	1	\$95.000,00	\$95.000,00

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA ELECTRICA (salón 407)					
ID	detalle	Unid Medida	Cant	Valor Uni	Valor Total
	desde tablero eléctrico hasta toma eléctrica. Incluye: Tubería EMT de 3/4" (3mts.), 1 caja metálica 12x12x5, Toma Leviton polo a tierra blanco, cable trenzado 3x12 AWG (27mts.), accesorios de fijación. 3 circuito eléctricos				
3,4	Suministro e instalación de CANAleta METÁLICA de 11 x 5 blanca, incluye troqueles tomas eléctrico y datos, instalada a 0.50 cm de altura.	Mts	10	\$55.000,00	\$550.000,00
5	ILUMINACION				
5,1	Suministro e instalación de salida eléctrica 120 Volt normal desde tablero eléctrico hasta toma eléctrica. Incluye: Tubería EMT de 3/4" (6mts.), 1 caja metálica 12x12x5, Toma Leviton polo a tierra blanco, cable trenzado 3x12 AWG (35mts.), accesorios de fijación. Un circuito eléctrico.(iluminación aleta empotrada)	Unid	5	\$60.000,00	\$300.000,00
5,2	Suministro e instalación de luces tipo aleta empotrada .dichas luces incluyen aluminio compuesto tipo cenefa.	unid	5	115.000,00	\$575.000,00
7	INSTALACION DE BANDEJA PORTACABLE				
7,1	Suministro e instalación de bandeja porta cable de 20 x 10 con separadores con tapas superior e inferior incluye mecanos ,varilla roscada y accesorios	Mts	30	\$55.000,00	\$1.650.000,00

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA ELECTRICA (salón 407)					
ID	detalle	Unid Medida	Cant	Valor Uni	Valor Total
				COSTOS DIRECTOS	\$10.054.000,00

Nota: se cotizan cantidades valor unitario para la ejecución de obra eléctrica correspondiente al salón 407

Tabla 18.

Cotización civil salón ideal

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA CIVIL (ideal)					
ID	Detalle	Uni. Medida	Cant .	Valor Uni	Valor Total
1	PRELIMINARES				
1,2	Apertura de regata en piso para canalizar tubería eléctrica incluye resane en concreto y retiro de escombros	Mts	4	\$35.000,00	\$140.000,00
2	DRYWALL				
2,1	Suministro e instalación de muro de drywall a dos caras para aislar zona de celda de manufactura, incluye perfilera calibre 20 base 9, tratamiento de juntas, fajas, filetes y pintura tipo 1	mts 2	9	\$40.000,00	\$360.000,00
3	PINTURA				
3,1	Suministro y aplicación de pintura Blanca tipo 1 en muros y columnas a tres manos, incluye resanes.	mts 2	70	\$7.000,00	\$490.000,00
4	CARPINTERIA EN MADERA Y MOBILIARIO				
4,1	Suministro e instalación mobiliario tipo escritorio doble estudiantes de 1,20 m ,incluye mesón en fornica y	unid	20	\$645.000,00	\$12.900.000,00

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA CIVIL (ideal)					
ID	Detalle	Uni. Medida	Cant .	Valor Uni	Valor Total
	entrepaños, aberturas y adaptaciones para puntos de conexión y accesorios				
4,2	Suministro e instalación mobiliario tipo escritorio docente de 1,20 m ,incluye mesón en fornica y entrepaños, aberturas y adaptaciones para puntos de conexión y accesorios	unid	2	\$600.000,00	\$1.200.000,00
4,3	Suministro e instalación de sillas a gas con rodachinas y cogineria en tela sin posamanos.	unid	23	\$104.700,00	\$2.408.100,00
4,4	suministro e instalación de tablero borrrable	und	2	\$150.000,00	\$300.000,00
4,5	suministro e instalación de enchape en formica alpi claro para nicho tablero, color similar al mobiliario de escritorio	m	0	\$120.000,00	\$-
5	VITRALES Y ESPEJOS				
5,1	Suministro e instalación de vidrio templado de 10 mm para visualizar el interior del laboratorio, incluye todo lo necesario para su instalación	unid	2	\$1.800.000,00	\$3.600.000,00
6	ACCESORIOS				
6,10	Relojes de pared sencillos tonos grises	unid	5	\$38.000,00	\$190.000,00
6,2	Mural de mapa mundial, puede ser en acrílico o cualquier material que determine la universidad. (promedio)	unid	1	\$350.000,00	\$350.000,00
7	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO				
7,1	suministro e instalación de equipo de aire acondicionado de 24 mil btu inverter r410 ,incluye bomba de drenaje y salida ,soporte para unidad condensadora	unid	1	\$5.800.000,00	\$5.800.000,00
8	OTROS				
7,2	Traslado de enseres como, equipos de cómputo, sillas y lockers.	unid	gl	\$300.000,00	\$300.000,00

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA CIVIL (ideal)					
ID	Detalle	Uni. Medida	Cant .	Valor Uni	Valor Total
7,2	Retiro de tierra y escombros, aseo general y limpieza	unid	gl	\$250.000,00	\$250.000,00
				Costos Directos	\$28.288.100,00

Nota: se cotizan cantidades valor unitario para la ejecución de obra civil correspondiente al laboratorio ideal

Tabla 19.

Cotización eléctrica ideal

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA ELECTRICA (ideal)					
ID	DETALLE	Unid Medida	Cant.	Valor Uni	Valor Total
PRELIMINARES					
1,1	Suministro e instalación de CUARTO DE CONTROL CERRADO de 63 cm alto x 0,59 Ancho ,cerrado, dos bandejas	Unid	1	\$420.000,00	\$420.000,00
1,2	suministro e instalación de totalizador de 3*70 amp	Unid	1	\$89.000,00	\$89.000,00
1,3	Suministro e instalación de redes eléctricas de salida y entrada de para UPS de 3KVA. Incluye: BYPASS, coraza metálica de 1" (5 mts.), acometida eléctrica en 3N° 8 AWG + 1N° 10AWG (10mts.) de entrada y salida.	Gl	1	\$812.000,00	\$812.000,00
1,4	Suministro e instalación de cable de acometida incluye:3 no 6(fases)- 1no 6(neutro) - 1 no 8(tierra)	Mts	20	\$25.000,00	\$500.000,00
1,5	Suministro e instalación de Patch Panel 24 puertos Cat 6 marca Leviton o Siemon o AMP.	Unid	1	\$290.000,00	\$290.000,00

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA ELECTRICA (ideal)					
ID	DETALLE	Unid Medida	Cant.	Valor Uni	Valor Total
1,6	Suministro e instalación de organizadores horizontales de Patch Cord.	Unid	1	\$66.000,00	\$66.000,00
1,7	Suministro e instalación de Patch Cord Cat 6 de 3 ft Leviton.	Unid	25	\$19.000,00	\$475.000,00
1,8	Suministro e instalación de Patch Cord Cat 6 de 7 ft Leviton.	Unid	27	\$23.000,00	\$621.000,00
2	SALIDAS ELECTRICAS Y DATOS PUESTOS DE TRABAJO				
2,1	Suministro e instalación de salida eléctrica 120 V REGULADA desde tablero eléctrico hasta toma eléctrica. Incluye: 1 troquel en canaleta metálica de 11 x 5 blanca, cable trenzado 3x12 AWG (30mts.), accesorios de fijación. 1 circuito eléctrico.	Unid	23	\$90.000,00	\$2.070.000,00
2,2	Suministro e instalación de salida eléctrica 120 V NORMAL desde tablero eléctrico hasta toma eléctrica incluye: 1 troquel en canaleta metálica de 11 x 5 blanca, cable trenzado 3x12 AWG (30mts.), accesorios de fijación. 1 circuito eléctrico.	Unid	6	\$60.000,00	\$360.000,00
2,4	Suministro e instalación de salida para sensor humo. La salida debe ser sencilla en cable utp cat 6 marca Leviton o Siemon o AMP. Cable UTP (25 mts.).	Unid	1	\$145.000,00	\$145.000,00
2,3	Suministro e instalación de salida Doble de CABLEADO ESTRUCTURADO en cat 6 marca Leviton o Siemon o AMP, 1 Fase Plate doble, 2 jack cat 6,	Unid	2	\$145.000,00	\$290.000,00

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA ELECTRICA (ideal)					
ID	DETALLE	Unid Medida	Cant.	Valor Uni	Valor Total
	accesorios de fijación, 1 troquel en canaleta metálica de 11 x 5 blanca, cable UTP (30 x 2 mts.). se debe hacer entrega de plano con todas los puntos bien identificados				
2,6	Suministro e instalación de CANAleta METÁLICA de 11 x 5 blanca, incluye troqueles tomas eléctrico y datos, instalada a 0.50 cm de altura.	Mts	20	\$55.000,00	\$1.100.000,00
3	SALIDAS ELECTRICAS ESPECIALES				
3,1	Suministro e instalación de salida eléctrica 120 V REGULADA desde tablero eléctrico hasta toma eléctrica para televisores y pantallas remotas. Incluye: 1 troquel en canaleta metálica de 11 x 5 blanca, cable trenzado 3x12 AWG (30mts.), accesorios de fijación. 1circuito eléctrico.	Unid	7	\$90.000,00	\$630.000,00
3,4	Suministro e instalación de CANAleta METÁLICA de 11 x 5 blanca, incluye troqueles tomas eléctrico y datos, instalada a 0.50 cm de altura.	Mts	15	\$55.000,00	\$825.000,00
3,2	Suministro e instalación de salida eléctrica 120 V NORMAL desde tablero eléctrico hasta toma eléctrica para televisores y pantallas remotas incluye: 1 troquel en canaleta metálica de 11 x 5 blanca, Toma Leviton polo a tierra blanco, cable trenzado 3x12 AWG (30mts.), accesorios de fijación. 1 circuito eléctrico.	Unid	7	\$60.000,00	\$420.000,00

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA ELECTRICA (ideal)					
ID	DETALLE	Unid Medida	Cant.	Valor Uni	Valor Total
3,3	Suministro e instalación de salida eléctrica para equipo de aire acondicionado a 220 Volt normal desde tablero eléctrico hasta toma eléctrica. Incluye: Tubería EMT de 3/4" (3mts.), 1 caja metálica 12x12x5, Toma Leviton polo a tierra blanco, cable trenzado 3x12 AWG (27mts.), accesorios de fijación. 3 circuito eléctricos	Unid	1	\$95.000,00	\$95.000,00
7	INSTALACION DE BANDEJA PORTACABLE				
7,1	Suministro e instalación de bandeja porta cable de 20 x 10 con separadores con tapas superior e inferior incluye mecanos ,varilla roscada y accesorios	Mts	30	\$55.000,00	\$1.650.000,00
5	ILUMINACION				
5,2	Suministro e instancian de luces tipo aleta empotrada .dichas luces incluyen aluminio compuesto tipo cenefa.	unid	10	\$115.000,00	\$1.150.000,00
5,1	Suministro e instalación de salida eléctrica 120 Volt normal desde tablero eléctrico hasta toma eléctrica. Incluye: Tubería EMT de 3/4" (6mts.), 1 caja metálica 12x12x5, Toma Leviton polo a tierra blanco, cable trenzado 3x12 AWG (35mts.), accesorios de fijación. Un circuito eléctrico.(iluminación aleta empotrada)	Unid	10	\$60.000,00	\$600.000,00
Costos Directos					\$10.858.000,00

Nota: se cotizan cantidades valor unitario para la ejecución de obra eléctrica correspondiente al laboratorio ideal

5.2.2. Equipos de operación y Activos intangibles.

Los equipos y herramientas que serán usados en el laboratorio integrado entran contemplados en las siguientes tablas, se muestra la descripción de cada software o plataforma virtual, junto a equipos de cómputo y herramientas tecnológicas necesarias para el correcto funcionamiento del laboratorio.

Tabla 20.

Cotización Herramientas tecnológicas

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA TICS (salón 407)					
ID	DETALLE	Unid Medida	Cant.	Valor Uni	Valor Total
1	EQUIPO DE COMPUTO Y TV				
1, 2	Suministro e instalación de equipos de cómputo Lenovo core i7 séptima generación (Adquisición a través de leasing)	Unid	13	\$3.700.000,00	\$48.100.000,00
4, 1	Suministro e instalación de pantallas de 40" Smart TV para la visualización de indicadores de la celda de manufactura flexible:	Unid	4	\$1.200.000,00	\$4.800.000,00
5, 1	Suministro e instalación de pantallas de 55" Smart TV para la visualización de interacción software en sala de computo laboratorio :	Unid	2	\$2.700.000,00	\$5.400.000,00
	Suministro e instalación de Proyector video beam Vs250/ Ex3240 incluye accesorios, adaptadores de video, cables, Hdmi	Unid	1	\$3.500.000,00	\$3.500.000,00
	suministro e instalación de Soporte De Pared Inclinable y adaptable	Unid	6	\$190.000,00	\$1.140.000,00
6	CELDA DE MANUFACTURA FLEXIBLE				

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA TICS (salón 407)					
ID	DETALLE	Unid Medida	Cant.	Valor Uni	Valor Total
6, 1	Suministro de cuatro 4 transportadores tipo banda con esquinas redondeadas, (longitud 365 cm, alto 85 cm, ancho 40 cm) y (longitud 215 cm, alto 85 cm, ancho 40 cm) en acero inoxidable, con motores reductores sinfín corona con una velocidad de salida de 10 rpm, los cuales serán controlados por variadores de velocidad Sinamics V20 marca Siemens. (Por estas bandas se revisarán cada uno de los prototipos de las piezas fabricadas).	Unid	4	\$4.200.000,00	\$12.600.000,00
6, 2	Suministro e instalación de Tres estaciones de calidad con cámara 3D IFM Efector que permiten el análisis óptico de la distancia, del nivel y del volumen; funcionamiento fiable gracias a la rápida velocidad de respuesta, medición y evaluación en un solo equipo. Emisión de datos de distancia y de valores grises e integración por medio de un software de parametrización de manejo muy intuitivo.	Unid	3	\$2.000.000,00	\$2.000.000,00
6, 3	suministro e instalación de 3 balizas de colores de indicación que alteran los indicadores directamente, (8 m lineales c/u)	Unid	3	\$6.000.000,00	\$6.000.000,00
	Suministro y adquisición de piezas de armado, en este caso se trata de batería de automóvil con un peso total de 8Kg. pero se aclara que puede ser otra muy distinta	Glo	1	\$23.000.000,00	\$92.000.000,00
	Suministro e instalación de pantalla Touch acoplada al tablero de control	Glo	1	\$13.000.000,00	\$39.000.000,00

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA TICS (salón 407)					
ID	DETALLE	Unid Medida	Cant.	Valor Uni	Valor Total
	se implementarán recetas que permitan digitar la siguiente información requerida para la práctica de la celda, incluye programación				
	Suministro e instalación componente físico celda de manufactura flexible, incluye viáticos de desplazamiento del personal para ejecución del proyecto y transporte de equipos y materiales, Personal capacitado y dotación que cumple con la normatividad, Suministro de equipos necesarios para la ejecución de proyecto, Entrega de manuales y planos eléctricos para el manejo de la celda de manufactura, Garantía de 1 año por cada equipo instalado eléctrico y electrónico.	Glo	1	\$10.000.000,00	\$10.000.000,00
	Capacitación del personal docente o encargado de utilizar la celda de manufactura.	Glo	1	\$10.400.000,00	\$10.400.000,00
8	HERRAMIENTAS Y PLATAFORMAS VIRTUALES				
8,1	Adquisición de software de Finanzas, Thomson Reuters, incluye licencia mas DFO, Incluye 12 terminales, conversión de Trm Proyectada 3.100 Cop, 1 año	Unid	1	\$212.486.400,00	\$212.486.400,00
10,10	Adquisición de software de Producción, Flexsim, incluye Licencia de red FlexSim de 50 puestos, Herramientas de análisis de datos (Experfit – Experimenter – Dashboard), Módulo OptQuest por licencia de red -	Unid	1	\$30.047.500,00	\$30.047.500,00

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA TICS (salón 407)					
ID	DETALLE	Unid Medida	Cant.	Valor Uni	Valor Total
	Optimización (opcional), actualizaciones y soporte técnico, Capacitación presencial para docentes y/o encargados (10 asistentes) 2 días. 1 año.				
10,2	Adquisición de software de Logística, Virtualplant, incluye Licenciamiento Institucional, Capacitaciones semestrales, Talleres aplicados / Webinars, Reportes e informes estadísticos, Soporte técnico y actualizaciones, suscripción por 1 año, y 50 accesos de usuario.	Unid	1	\$17.550.000,00	\$17.550.000,00
COSTOS DIRECTOS					\$495.023.900,00

Nota: se cotizan cantidades valor unitario para la adquisición de herramientas tecnológicas correspondiente al laboratorio 407

Tabla 21.

Cotización Herramientas Tic IDEAL

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA TICS (salón ideal)					
ID	Detalle	Unid Medida	Cant.	Valor uni	Valor total
1	EQUIPO DE COMPUTO Y TV				
1,1	Suministro e instalación de equipos de cómputo Lenovo core i7 séptima generación (Adquisición a través de leasing)	Unid	23	\$3.700.000,00	\$85.100.000,00
1,2	Suministro e instalación de pantallas de 40" Smart TV para la visualización de indicadores de la celda de manufactura flexible:	Unid	4	\$1.200.000,00	\$4.800.000,00

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA TICS (salón ideal)					
ID	Detalle	Unid Medida	Cant.	Valor uni	Valor total
1,3	Suministro e instalación de pantallas de 55" Smart TV para la visualización de interacción software en sala de computo laboratorio :	Unid	2	\$2.700.000,00	\$5.400.000,00
1,4	Suministro e instalación de Proyector video beam Vs250/ Ex3240 incluye accesorios, adaptadores de video, cables, Hdmi	Unid	1	\$3.500.000,00	\$3.500.000,00
1,5	suministro e instalación de Soporte De Pared Inclinable y adaptable	Unid	6	\$190.000,00	\$1.140.000,00
2	CELDA DE MANUFACTURA FLEXIBLE				
2,1	Suministro de cuatro 4 transportadores tipo banda con esquinas redondeadas, (longitud 365 cm, alto 85 cm, ancho 40 cm) y (longitud 215 cm, alto 85 cm, ancho 40 cm) en acero inoxidable, con motores reductores sinfín corona con una velocidad de salida de 10 rpm, los cuales serán controlados por variadores de velocidad Sinamics V20 marca Siemens. (Por estas bandas se revisarán cada uno de los prototipos de las piezas fabricadas).	Unid	4	\$4.200.000,00	\$12.600.000,00
2,2	Suministro e instalación de Tres estaciones de calidad con cámara 3D IFM Efecto que permiten el análisis óptico de la distancia, del nivel y del volumen; funcionamiento fiable gracias a la rápida velocidad de respuesta, medición y evaluación en un solo equipo. Emisión de datos de	Unid	3	\$2.000.000,00	\$2.000.000,00

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA TICS (salón ideal)					
ID	Detalle	Unid Medida	Cant.	Valor uni	Valor total
	distancia y de valores grises e integración por medio de un software de parametrización de manejo muy intuitivo.				
2,3	suministro e instalación de 3 balizas de colores de indicación que alteran los indicadores directamente, (8 m lineales c/u)	unid	3	\$6.000.000,00	\$6.000.000,00
2,4	Suministro y adquisición de piezas de armado, en este caso se trata de batería de automóvil con un peso total de 8Kg. pero se aclara que puede ser otra muy distinta	Glo	1	\$23.000.000,00	\$92.000.000,00
2,5	Suministro e instalación de pantalla Touch acoplada al tablero de control se implementarán recetas que permitan digitar la siguiente información requerida para la práctica de la celda, incluye programación	Glo	1	\$13.000.000,00	\$39.000.000,00
2,6	Suministro e instalación componente físico celda de manufactura flexible, incluye viáticos de desplazamiento del personal para ejecución del proyecto y transporte de equipos y materiales, Personal capacitado y dotación que cumple con la normatividad, Suministro de equipos necesarios para la ejecución de proyecto, Entrega de manuales y planos eléctricos para el manejo de la celda de manufactura, Garantía de 1 año por cada equipo instalado eléctrico y electrónico.	Glo	1	\$10.000.000,00	\$10.000.000,00

CANTIDADES DE OBRA MONTAJE LABORATORIO INTEGRAL					
OBRA TICS (salón ideal)					
ID	Detalle	Unid Medida	Cant.	Valor uni	Valor total
2,7	Capacitación del personal docente o encargado de utilizar la celda de manufactura.	Glo	1	\$10.400.000,00	\$10.400.000,00
3	HERRAMIENTAS Y PLATAFORMAS VIRTUALES				
3,1	Adquisición de software de Finanzas, Thomson Reuters, incluye licencia mas DFO, Incluye 12 terminales, conversión de Trm Proyectada 3.100 Cop, 1 año	unid	1	\$212.486.400,00	\$212.486.400,00
3,2	Adquisición de software de Producción, Flexsim, incluye Licencia de red FlexSim de 50 puestos, Herramientas de análisis de datos (Experfit – Experimenter – Dashboard), Módulo OptQuest por licencia de red - Optimización (opcional), actualizaciones y soporte técnico, Capacitación presencial para docentes y/o encargados (10 asistentes) 2 días. 1 año.	unid	1	\$30.047.500,00	\$30.047.500,00
		unid	1	\$17.550.000,00	\$17.550.000,00
			COSTOS DIRECTOS		\$532.023.900,00

Nota: se cotizan cantidades valor unitario para la adquisición de herramientas tecnológicas correspondiente al laboratorio ideal.

En la siguiente tabla se evidencia la diferencia de entre las propuestas cotizadas recordando que únicamente fueron afectadas aquellas cantidades relacionadas con el número de terminales; las fichas técnicas y cotizaciones formales serán agregadas en los anexos.

Tabla 22.

Consolidación de Requerimientos

REQUERIMIENTOS LABORATIO INTEGRAL		
	PROPUESTA SALON 407	PROPUESTA IDEAL
# DE TERMINALES	12	20
ADECUACION CIVIL Y MOBILIARIO	\$17.289.100,00	\$28.288.100,00
ADECUACION ELECTRICA	\$10.054.000,00	\$10.858.000,00
ADQUISICION TICS	\$495.023.900,00	\$532.023.900,00
COSTOS DIRECTOS	\$522.367.000,00	\$571.170.000,00
RELACION COSTO/SERVICIO	\$43.530.583,33	\$28.558.500,00

Nota: Se hace una relación costo beneficio en la caracterización de costos de las dos propuestas.

Es importante Aclarar que dado el componente pedagógico incluido en este proyecto, la mejor opción para la distribución de planta y diseño locativo no se presenta pues se cuenta con espacio limitado para la investigación pues fue asignado una única sala; En la propuesta ideal se contempla una adición de 8 terminales y la separación de herramientas por funcionalidad, visibilidad y posibilidad de máximo aprovechamiento. Se aconseja en diseño real tener en cuenta la posibilidad de brindar dos espacios de simulación separados en un solo laboratorio con el fin de aprovechar el máximo la capacidad y optimizar los tiempos de uso simultáneos.

5.3. Fases propuestas para proceso de implementación.

5.3.1. Fase de pre-inversión

5.3.1.1. Estudios preliminares:

Primera etapa: perfil de pre-factibilidad:

Partiendo del estudio exploratorio realizado donde se evaluó la factibilidad técnica de la implementación del laboratorio justificado en el capítulo 2, 3 y 4 de este mismo documento; se reconocen en general las necesidades y expectativas laboratorio de apoyo pedagógico USTABUCA, análisis de competencias, y descripción de requerimientos tecnológicos a implementar, análisis de información referente a población, especificaciones, competencia, procesos y servicios. Se plantea realizar con base en lo anteriormente mencionado, la ejecución del estudio de mercadeo centrándose en cuatro ejes principales (articulación de apoyo a la generación de nuevos programas de formación continua, propuesta de valor para el estudiante NeoTomasino, articulación con el Centro de emprendimiento, articulación para asesorías empresariales), con esto proporcionar una propuesta de mercado y visibilidad para la promoción del mismo en el entorno interno y externo en que se involucra la Universidad USTABUCA.

Segunda etapa: Establecimiento de proveedores para compra de insumos del proyecto

Dentro de la investigación realizada en este documento se presenta especificaciones de proveedores para cada software en área de conocimiento (se anexan cotizaciones formales con dirección a la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga), sin embargo está en manos de la dirección de la universidad determinar los proveedores para los insumos tecnológicos, locativos y/o físicos requeridos.

5.3.2. Fase de inversión:

5.3.2.1. Implementación:

Primera etapa: Diseño de planta

Pese a que por efectos de viabilizar la investigación, en el proyecto se realizó un breve diseño de tamaño de instalación y locación, este se contempla únicamente como modelo de requerimiento mínimo locativo, por lo cual se hace necesario dentro de esta etapa, hacer un diseño de planta considerando los requerimientos mínimos planteados en esta investigación, y hacer un barrido sectorial interno en las sedes de la universidad para encontrar el espacio adecuado para albergar la magnitud de la oferta. Una vez se elija adecuadamente el espacio dispuesto para la implementación del laboratorio planteado, se enuncia el deber por parte de los entes interesados, de realizar diseño acorde a las necesidades y expectativas; se aconseja apoyarse en la facultad de arquitectura para esta labor.

Segunda etapa: Ejecución

En esta etapa se contempla la adquisición de activos fijos e intangibles y se contratan los servicios necesarios para que quede listo e inicien operaciones. Sin embargo por la magnitud del proyecto se plantea dividir la etapa en 3 fases adicionales de ejecución para adquisición de activos intangibles.

En primera instancia, una vez definido lugar y diseño, se debe realizar la adecuación correspondiente para planta física. Dentro del cuerpo de este trabajo se encuentra cotización de insumos mínimos para la ejecución del proyecto, aunque la adecuación real deberá realizarse según diseño oficial del lugar, debe incluir adecuación civil y eléctrica de la instalación, estética y en concordancia con los parámetros de seguridad y salud en el trabajo y ergonomía.

Una vez se realice la adecuación general, el mobiliario en disposición de la universidad, como sillas, equipos de cómputo, entre otros serán instalados, y aquellos insumos de segundo orden con los que no cuente en el momento la universidad como lo son pantallas, muebles y enceres, equipos

de aire acondicionado, video beam, y todos los derivados de herramientas tics como cables, adaptadores, antenas, entre otros. Serán requeridos, cotizados y adquiridos.

Para la adquisición de los activos intangibles propuestos para la ejecución del proyecto, se contemplan; Virtualplant, Thomson Reuters y Flexsim como insumos de primer orden; Es importante destacar en esta etapa, que en la investigación y negociación de requerimientos, se eligió el software de apoyo en el área financiera, a Thomson Reuters debido a la mejor relación precio vs servicios prestados, frente la cotización de otras plataformas financieras recepcionadas. Adicionalmente en esta etapa se debe realizar la capacitación y/o la contratación de servicios de certificación para docentes, asesores y encargados.

Se plantea adicionalmente la adquisición de una celda flexible de manufactura monitorizada, como apoyo a los procesos de logística y producción que pretende el laboratorio integral de la USTABUCA. Se tiene conocimiento de un grupo de estudiantes de la facultad de ingeniería mecánica que adelantan un proyecto para la elaboración y montaje de dicha celda, contempla la elaboración de antenas de RFID, sensores de movimiento, sensores de calidad, y programación computarizarle para el funcionamiento de la celda.

Se propone apoyarse estratégicamente en esta facultad para la implementación y ejecución de la misma. Igualmente se sugiere que la adquisición e implementación de esta celda, se realice posteriormente a la adquisición de activos intangibles anteriormente mencionados, así la puesta en marcha podría adelantarse al menos un semestre académico. Mientras en el proceso se ejecuta el montaje de la celda que para efectos de la ejecución del proyecto se aprecia como un micro proyecto interno.

5.3.3 Fase de Operación:

Se plantea para esta etapa, realizar un diseño conjunto al área de mercadeo para establecer las estrategias de promoción para la consolidación del laboratorio. Retomando los 4 ejes planteados en la primera fase, iniciando con la propuesta de valor para el estudiante Neo Tomasino.

5.3.3.1. *Propuesta de valor estudiantes y Neo tomasinos*

Se propone realizar con base a la experiencia de visita técnica realizadas en algunas entidades de educación superior de la ciudad, las siguientes estrategias básicas de promoción y comunicación.

1. Circulación de boletines informativos virtuales a través de correos institucionales y redes sociales, que contenga, próximos servicios a entrar en funcionamiento y demás actividades del laboratorio integral.
2. presentación de la información como noticia destaca en página web y redes sociales de la universidad.
3. Citación claustro estudiantes, con el fin de informar las características y servicios que prestara el laboratorios, estrategias de enseñanza – aprendizaje aplicables, y lúdica como una nueva forma de en aprendizaje significativo.
4. Invitar a los instituciones de educación media a realizar visitas técnicas donde los estudiantes puedan realizar prácticas guiadas por los asesores y encargados del laboratorio con el fin de incentivar la cultura de la práctica, y así fomentar la entrada de nuevos estudiantes para los semestres siguientes

5. Abrir una feria para la promoción de innovación y tecnología, donde se inviten participantes de los diferentes colegios interesados en la propuesta extendiéndola al área de impacto definida por mercadeo, a realizar prácticas lúdicas con los insumos presentados en el laboratorio integral. Además que los semilleros de investigación adjuntos al laboratorio presenten avances y simulaciones que incentiven el ánimo de investigación en los potenciales Neotomasinos.

6. Promocionar la apertura del laboratorio a través de los medios masivos con los que cuenta la universidad como es el caso de la estación de radio “RadioUsta” donde se invite a la comunidad a conocer y hacer parte de la inauguración de dicho proyecto.

5.3.3.2. Articulación Educación continua

Pasando al segundo eje de interés de mercadeo, se encuentra la articulación de apoyo a la generación de nuevos programas de formación continua. Es importante mencionar que durante el estudio exploratorio en entidades de educación superior que cuentan con algunos de los requerimientos tecnológicos planteados en este proyecto, se evidencio que mantenían una oferta de programas de educación continua apoyados por dichos laboratorios, generando así una propuesta de valor significativa para aquellos estudiantes interesados en un parámetro diferenciados en el tipo de enseñanza no convencional orientado a la práctica y aprendizaje significativo.

Se sugiere iniciar con la implementación de los siguientes programas de educación continua adjuntos a las facultades involucradas directamente con el fin de generar opciones para el financiamiento de la fase de inversión y operación del proyecto.

Portafolio propuesto de servicios.

Tal como se mencionaba dentro de las oportunidades del proyecto, en el capítulo 3 de la investigación, El mundo laboral actual sufre cambios constantes, relacionados frecuentemente a la innovación y tecnología, todos los procesos están sujetos a la transformación. Por este motivo cada vez más personas optan por la educación continua, pues requieren una actualización permanente de las habilidades para mantenerse a flote en el entorno profesional en que se manejan.

Se plante apoyarnos en las características prestadas por los servicios ofrecidos que se plantean en este proyecto, de tal manera elaborar un portafolio objetivo, que oferte el máximo potencial de las herramientas tecnológicas adquiridas.

Adicionalmente se propone que cada facultad que hace parte directa e indirectamente del objeto de este estudio se encarguen de al menos una oferta u programa relacionados en las siguientes tablas, cabe resaltar que precios, duración, público objetivo, metodología entre otros componentes, se tratan únicamente de una propuesta, y las cantidades y valores son aproximados y subjetivos:

Apoyados en las herramientas del área de Finanzas;

Tabla 23.

Diplomado finanzas para no financieros

Tipo de servicios de Capacitación			DIPLOMADO
Nombre propuesto	Diplomatura en finanzas para no financieros	Intensidad	90-120 horas
Facultad	Negocios internacionales.		
Inversión	\$ 2.500.000	Público objetivo	Profesionales y/o ejecutivos con formación en diferentes disciplinas que no tienen conocimientos básicos en aspectos económicos o

Tipo de servicios de Capacitación			DIPLOMADO
			financieros y que deseen capacitarse en los conceptos de mayor impacto en la toma de decisión financiera y de inversión para las empresas
Objetivo	Capacitar a los participantes en la naturaleza básica de las finanzas, elementos del entorno nacional e internacional, de manera que al final del diplomado el participante tenga la capacidad de comprender e interpretar la información financiera y así entender la importancia de estos como herramienta de planeación y toma de decisiones.		
Metodología	Se plantea 50% de la intensidad horaria relacionada a la teoría, y el 50% restante a horas prácticas, apoyadas con el uso de las plataformas financieras con las que contaría el laboratorio integral planteado en la investigación.		

Nota: Se propone pensum para servicios de capacitación y educación continua para cada programa involucrado

Tabla 24.

Curso básico en operaciones de bolsa.

Tipo de servicios de Capacitación			Curso
Nombre propuesto	Curso básico en operaciones de bolsa.	Intensidad	28-34 horas
Facultad	Administración de empresas.		
Inversión	\$ 950.000	Público objetivo	Todo público, profesional y/o estudiantes con formación en diferentes disciplinas, interesados en aprender cómo invertir su dinero en el mercado de capitales
Objetivo	Capacitar a los participantes en el mercado de capitales nacional e internacional, de manera que generen competencias de planeación, acción, verificación y control para la operación bursátil, al final del curso el participante tenga la habilidad en creación e implementación de exitosas estrategias de inversión.		

Tipo de servicios de Capacitación		Curso
Metodología	Se plantea 50% de la intensidad horaria relacionada a la teoría, y el 50% restante a horas prácticas, apoyadas con el uso de las plataformas financieras con las que contaría el laboratorio integral planteado en la investigación.	

Nota: Se propone pensum para servicios de capacitación y educación continua para cada programa involucrado.

Tabla 25.

Diplomatura análisis riesgos financieros

Tipo de servicios de Capacitación			DIPLOMADO
Nombre propuesto	Diplomatura en análisis de riesgos financieros	Intensidad	100-140 horas
Facultad	Contaduría		
Inversión	\$2.500.000	Público objetivo	Profesionales y/o ejecutivos del mercado de valores, entidades financieras y/o de empresas importadoras y exportadoras. Que deseen o deban adquirir habilidades para realizar un análisis adecuado de riesgos y evaluación financiera
Objetivo	Capacitar a los participantes en herramientas que permitan realizar análisis de riesgo financiero efectivo, interpretar correctamente los indicadores y componentes de las finanzas, de tal manera que implementen las metodologías de medición y control para la correcta toma de decisiones.		
Metodología	Se plantea 50% de la intensidad horaria relacionada a la teoría, y el 50% restante a horas prácticas, apoyadas con el uso de las plataformas financieras con las que contaría el laboratorio integral planteado en la investigación.		

Nota: Se propone pensum para servicios de capacitación y educación continua para cada programa involucrado

Tabla 26.

Diplomatura de Big data

Tipo de servicios de Capacitación			DIPLOMADO
Nombre propuesto	Diplomatura en Big Data en riesgos financieros.	Intensidad	100- 120 horas
Facultad	Ingeniería telecomunicaciones		
Inversión	\$ 2.200.000	Público objetivo	Profesionales de cualquier sector, que se enfrentan a diario a la modelización analítica de problemas de riesgo: fraude, impago, crédito, recobro, etc.
Objetivo	Proporcionar a los participantes del diplomado, conceptos y herramientas para el aprovechamiento de big data, para que adquieran la capacidad de visualizar su potencial impacto directo sobre los resultados de una organización a partir del análisis de información clave para soportar el accionar en el marco de los objetivos de negocio. Así mismo, contribuir en el desarrollo de las destrezas y habilidades para el aprovechamiento de datos en diferentes escalas para que sean aprovechados en distintos proyectos. De la misma forma, se les capacitara en todos los análisis de riesgos que este sector puede conllevar.		
Metodología	Se plantea 50% de la intensidad horaria relacionada a la teoría, y el 50% restante a horas prácticas, apoyadas con el uso de las plataformas de producción con las que contaría el laboratorio integral planteado en la investigación.		

Nota: Se propone pensum para servicios de capacitación y educación continua para cada programa involucrado

Tabla 27.

Diplomatura gerencia financiera

Tipo de servicios de Capacitación			DIPLOMADO
Nombre propuesto	Diplomado en gerencia financiera	Intensidad	100 - 120 horas.
Facultad	Economía.		
Inversión	\$2.200.000	Público objetivo	Gerentes, directivos, funcionarios responsables de la toma de decisiones financieras en los negocios, estudiantes de

Tipo de servicios de Capacitación			DIPLOMADO
			últimos semestres, profesionales afines al proceso financiero y empresarios en general.
Objetivo	Proporcionar a los participantes las teorías y las herramientas prácticas de la gestión financiera empresarial en nuestro medio colombiano y el medio internacional, con el objetivo de propiciar nuevas posturas gerenciales que permitan diseñar las estrategias que involucren profundas reformas en las estructuras internas y externas que los negocios requieren.		
Metodología	Se plantea 50% de la intensidad horaria relacionada a la teoría, y el 50% restante a horas prácticas, apoyadas con el uso de las plataformas de producción con las que contaría el laboratorio integral planteado en la investigación.		

Nota: Se propone pensum servicios de capacitación y educación continua para cada programa

Logística.

Tabla 28.

Diplomatura en gestión logística integral

Tipo de servicios de Capacitación			DIPLOMADO
Nombre propuesto	Diplomatura en gestión de logística integral	Intensidad	100-140 horas
Facultad	Negocios internacionales.		
Inversión	\$ 2.750.000	Público objetivo	Profesionales y/o estudiantes con formación en diferentes disciplinas con enfoque logístico o cadena de suministro, que deseen mejorar sus procesos de logística nacional y/o internacional
Objetivo	Capacitar a los participantes en la mejora de prácticas en los procesos logísticos y cadena de suministro como ventaja competitivo sectorial, nacional e internacional en el correcto manejo de gestión de inventarios, costos y optimización de utilidades.		

Tipo de servicios de Capacitación		DIPLOMADO
Metodología	Se plantea 50% de la intensidad horaria relacionada a la teoría, y el 50% restante a horas prácticas, apoyadas con el uso de las plataformas de logística con las que contaría el laboratorio integral planteado en la investigación.	

Nota: Se propone pensum para servicios de capacitación y educación continua para cada programa involucrado

Tabla 29.

Curso en planeación y gestión de inventarios

Tipo de servicios de Capacitación			CURSO
Nombre propuesto	Curso en planeación y gestión de inventarios	Intensidad	60-100 horas
Facultad	Ingeniería industrial.		
Inversión	\$ 1.000.000	Público objetivo	Profesionales y/o estudiantes con formación en diferentes disciplinas con enfoque logístico y cadenas de abastecimiento, que deseen capacitarse en procesos de logística y transformación de productos y servicios a través de una mejora en la cadena de gestión de inventarios.
Objetivo	Capacitar a los participantes en la planeación de la demanda para optimizar los procesos de inventarios en producción y manejo de inventarios e insumos con el fin de mejora de prácticas en los procesos logísticos y gestión de inventarios enfocado a la competitividad nacional e internacional.		
Metodología	Se plantea 50% de la intensidad horaria relacionada a la teoría, y el 50% restante a horas prácticas, apoyadas con el uso de las plataformas de logística con las que contaría el laboratorio integral planteado en la investigación. Además se puede brindar el apoyo de la herramienta de celda flexible de manufactura para crear un espacio de simulación en la cadena de gestión que brinde una práctica significativa para los participantes.		

Nota: Se propone pensum servicios de capacitación y educación continua para cada programa

Producción:

Tabla 30.

Diplomatura en gestión de producción y calidad

Tipo de servicios de Capacitación			DIPLOMADO
Nombre propuesto	Diplomatura en gestión de producción y calidad	Intensidad	100 horas
Facultad	Administración de empresas agropecuarias		
Inversión	\$1.700.000	Público objetivo	Ing. industriales, Admon de empresas, agropecuaria, ingenieros mecánicos, especialistas en producción, propietarios de pequeñas y medianas empresas y estudiantes de último semestre.
Objetivo	Ampliar y profundizar la visión de la producción de bienes y servicios en el contexto de una organización para mejorar la calidad. Tiene como propósito fundamental capacitar a los participantes en la aplicación de los métodos científicos y las técnicas de esta área del conocimiento, que les permita liderar todos los procesos de transformación de las organizaciones en la búsqueda de mejorar la calidad y la productividad, con el fin de satisfacer las necesidades y expectativas de las diferentes partes interesada en ser productivos y competitivos.		
Metodología	Se plantea 50% de la intensidad horaria relacionada a la teoría, y el 50% restante a horas prácticas, apoyadas con el uso de las plataformas de logística con las que contaría el laboratorio integral planteado en la investigación. Además se puede brindar el apoyo de la herramienta de celda flexible de manufactura para crear un espacio de simulación en la cadena de gestión que brinde una práctica significativa para los participantes.		

Nota: Se propone pensum para servicios de capacitación y educación continua para cada programa involucrado

Tabla 31.

Diplomatura en gerencia de producción y operaciones

Tipo de servicios de Capacitación			DIPLOMADO
Nombre propuesto	Diplomatura en gerencia de producción y operaciones	Intensidad	100- 120 horas
Facultad	Ingeniería mecatrónica.		
Inversión	\$ 2.400.000	Público objetivo	Profesionales, técnicos, tecnólogos y/o estudiantes con formación en diferentes disciplinas y sectores económicos, interesadas en el liderazgo en procesos de producción, operaciones, programación y proyectos e ingeniería
Objetivo	Capacitar a los participantes en el liderazgo en gestión y planeación, desarrollando competencias en diseño, ejecución, verificación y seguimiento en los procesos de producción y operaciones, de tal manera que los participantes apliquen directa y eficazmente estos conocimientos en su desempeño empresarial.		
Metodología	Se plantea 50% de las intensidad horaria relacionada a la teoría, y el 50% restante a horas prácticas, apoyadas con el uso de las plataformas de producción con las que contaría el laboratorio integral planteado en la investigación. Además se puede brindar el apoyo de la herramienta de celda flexible de manufactura para crear un espacio de simulación y automatización que brinde una práctica significativa para los participantes.		

Nota: Se propone pensum para servicios de capacitación y educación continua para cada programa involucrado

La universidad en este momento cuenta con la oferta del anterior diplomado vigente para este año 2018, por lo tanto se contempla como oportunidad de portafolio, pues ya está en disposición del Público objetivo de esta fase.

5.3.3.3. Articulación centro de emprendimiento

Se propone como siguiente eje la articulación con el Centro de emprendimiento. El Centro de Emprendimiento y Desarrollo Empresarial (CEDE), en el momento se encuentra suscrito a la Facultad de Ingeniería Industrial USTABUCA. Actualmente presta el servicio de asesoría y capacitación, orientando a comunidades vulnerables de Santander en temas de emprendimiento, planes y desarrollo de negocio,

Con el fin de potenciar la línea institucional y rama investigativa de la universidad en Innovación, Productividad y Competitividad, que a su vez son parte fundamental de la misión USTABUCA; línea en la cual se encuentra enfocando sus esfuerzos el CEDE. se propone la articulación de este con una unidad de servicios para los proyectos de emprendimiento e innovación que necesiten capacitación o asesoría en temas afines al laboratorio integral como lo son; finanzas, logística y producción, brindándole de tal manera al cliente una posibilidad de simular sus procesos e interactuar en ambientes controlados con los modelos que estos soliciten.

Por medio de esta articulación lo que se busca es crear una estrategia de planeación conjunta entre las facultades involucradas y responsables del laboratorio y el CEDE, aprovechando que este ya se encuentra suscrito a una de las facultades enunciada en este proyecto. Se busca que el laboratorio integral facilite el desarrollo de nuevas ideas de negocio en todas las áreas del conocimiento, acompañando y orientando a toda la comunidad tomasina que desee hacer parte del mismo y/o tenga un objeto de emprendimiento.

Se plantea como primer objetivo, establecer una estrategia de articulación del CEDE con el laboratorio integral para que este sirva como un prestador de servicios integral en el cual el CEDE pueda impulsar sus servicios a través de las herramientas tecnológicas con las que contará el

laboratorio. Se propone las siguientes pautas: Elementos iniciales: que el objeto de la investigación comprenda el uso de información real y la simulación de escenarios logísticos, productivos, económicos y/o financieros que constituyan una herramienta significativa para la planeación, ejecución y acompañamiento de los proyectos CEDE.

Elementos colectivos: Debe apoyarse de forma activa las iniciativas de emprendimiento dentro de la comunidad tomasina, las ideas de negocio gestadas desde los proyectos de grupos de investigación pertenecientes a la USTABUCA y los proyectos de emprendimiento presentados por la comunidad académica general de nuestro mercado potencial, docentes, egresados y personal administrativo.

Elementos e integración: Se debe aprovechar al máximo los recursos humanos y tecnológicos con que contara el laboratorio integral, tanto certificaciones y asesorías, se propone de tal manera la articulación del CEDE con el área de Educación continua para que se le preste el servicio de acompañamiento y capacitación simultaneo a los clientes del centro de desarrollo empresarial y emprendimiento.

Por medio de la articulación y participación en los proyectos de emprendimiento, será posible analizar la funcionalidad del laboratorio; además una vez los proyectos de emprendimientos apoyados se encuentren consolidados, será posible la medir de impacto de los servicios orquestados dentro del laboratorio con respecto al aporte y éxito del proyecto.

Es posible que una vez se logre la consolidación de servicios, y se tenga un índice positivo de participación exitosa se podrá adquirir reconocimiento en el medio a través de la promoción y comunicación y así potenciar las fuente de ingresos en el área de asesoría empresarial.

5.3.3.4. *Articulación para asesorías empresariales.*

Al igual que el eje anterior, se propone la articulación del laboratorio con el centro de consultoría empresarial de la Universidad Santo Tomas Bucaramanga. El CCE es una unidad estratégica de servicio orientada al fortalecimiento económico y la competitividad de los sectores productivos estratégicos de la región, esta unidad es el centro de consultoría empresarial CCE, el cual ofrece servicios especializados en temas de internacionalización que van dirigidos a la comunidad empresarial y a las instituciones que buscan lograr estándares superiores en competitividad nacional e internacional.

Los servicios que ofrece son especializados y están soportados en la articulación de la oferta que tiene la institución, por medio de diversas modalidades como: investigación, estudios, educación continua, formulación y desarrollo de proyectos de cofinanciación, cooperación internacional, al igual que asesorías y consultorías a las empresas de la ciudad.

A través de esta articulación se busca crear estrategias que le permitan a las facultades vinculadas al proyecto que también hagan uso de este centro con el que cuenta la universidad y de esta forma el centro cuente con una mayor visualización dentro de la misma Universidad, ampliando el espectro de impacto que tiene el CCE dentro de la misma. De igual forma, se busca que el laboratorio facilite el desarrollo de los proyectos con los que cuenten en el centro de consultorio empresarial y que a su vez ayude a desarrollar nuevas ideas de emprendimiento con las empresas que hacen uso de este centro.

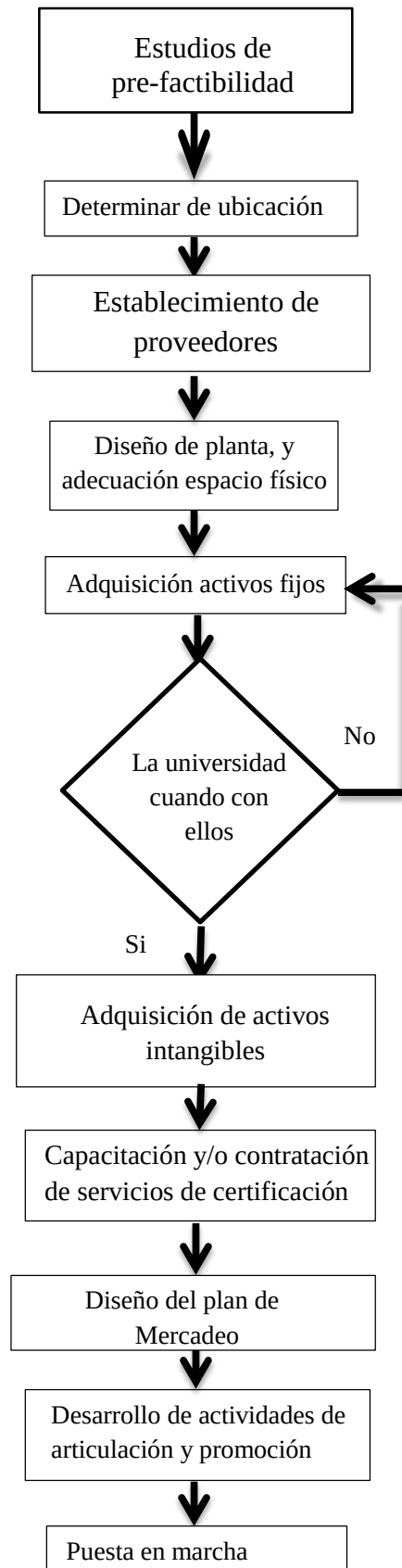
Teniendo en cuenta esto, se plantea que la Universidad brinde un acercamiento a la industria de la región, como también a las personas que al día de hoy no tienen ningún tipo de relación con

la institución, pero que a futuro podrían relacionarse con esta por medio de los servicios que se prestarían en el CCE vinculado con el laboratorio.

La estrategia estaría enfocada en la atracción de nuevos clientes dentro de las MIPYME, marcando una diferencia con los demás centros de consultoría que puedan existir dentro de la ciudad, fortaleciendo de tal manera la relación universidad-empresa y que esta se conserve vigente en el tiempo. Esta estrategia le permitiría a la universidad hacerse más visible ante los empresarios, pero de igual forma permitiría que todo el personal de la universidad pueda desarrollar actividades de tipo investigativo y prácticas para las empresas que hagan uso del CCE.

Dentro de las asesorías que brindaría el CCE ya vinculado con el laboratorio, podrían ser muy amplias, desde análisis de riesgo, métodos de inversión, rutas logísticas, mejoras en el proceso de producción, etc., de la misma forma, desde el CCE se pueden brindar capacitaciones a los empresarios para que mejoren su productibilidad y competitividad dentro del mercado y activar la economía de la región. Plan de ejecución por fases y ejes de desarrollo y promoción:

Se propone adicionalmente contemplar la articulación con la promoción y fomentación de programas que requieran de alta especialización tecnológica como lo son el campo de los Doctorados y/o Maestrías.



5.4. Estudio administrativo general.

El laboratorio integrado se encuentra dentro del marco de la misión de la Universidad Santo Tomas Bucaramanga, la cual consiste en promover la formación integral de las personas, en el campo de la Educación Superior, mediante acciones y procesos de enseñanza-aprendizaje, investigación y proyección social, para que respondan de manera ética, creativa y crítica a las exigencias de la vida humana y estén en condiciones de aportar soluciones a la problemática y necesidades de la sociedad y del país.

Siguiendo esto, el laboratorio integrado planteado en este proyecto, busca complementar los procesos de formación académicas de los estudiantes y brindar nuevas oportunidades de capacitar al público en general, dotando el laboratorio con las herramientas y las personas que lleven al debido cumplimiento de los objetivos enmarcados en la misión institucional.

De acuerdo con lo anterior, se realizó un estudio administrativo dentro del proyecto, donde se estableció los manuales de normas y los procedimientos administrativos básicos para el buen funcionamiento del laboratorio. Dentro de los procedimientos administrativos se hizo un perfil del encargado del laboratorio por competencia, un análisis de competencia por relevancia, un análisis ocupacional del encargado y un manual de seguridad.

5.4.1 Análisis ocupacional del encargado

5.4.1.1 Perfil de encargado de laboratorio por competencia:

El encargado del laboratorio será aquella persona responsable de realizar y/o supervisar las actividades de control dentro del laboratorio, con el fin de garantizar la seguridad, y el buen manejo de los equipos dentro del mismo. Prestará apoyo técnico en los procesos y procedimientos utilizados en las herramientas que aporta el laboratorio y propondrá acciones de mejora y/o disciplinarios, con el fin de asegurar la eficiencia en el uso de las herramientas.

Tabla 32.

Competencias

COMPETENCIA	COMPETENCIA CARACTERISTICAS
Motivación	interés, cosa que anima a un ser humano a actuar o realizar algo
Características	cualidad distintiva, física, menta, emocional; son las actitudes, calores o imagen de un ser
Conocimiento	información que una persona posee sobre áreas específicas
Habilidad	capacidad de desempeñar ciertas funciones físicas o mentales

Nota: Competencias características para el rol de apoyo y coordinación de laboratorio

5.4.1.2. Análisis de competencia por relevancia

Con el fin de elaborar un perfil de cargo por competencia acertado, se implementara una tabla de relevancia, con el fin de determinar las competencias con mayor ponderación para la toma de decisión sobre el sujeto que se encargara del control del laboratorio propuesto (se tomó como

fuelle para el listado de competencias suministrado públicamente por la página web de la universidad de alicante de España)

- Competencia Básicas: Se desarrollan en la educación inicial, y áreas de lenguaje y comunicación, solución de problemas y relación interpersonal
- Competencias conductuales: Explican conocimientos destacados en el ámbito laboral, generalmente se atribuyen a la personalidad. Como es el caso de la innovación y la orientación al logro
- Competencias funcionales: Denominadas como técnicas, y requeridas para desempeñar las actividades laborales según los estándares y calidad establecida por la empresa.

Tabla 33.

Competencias encargado FPL

COMPETENCIAS PARA ENCARGADO LABORATORIO INTEGRADO FPL		valoración de relevancia por perfil de cargo					
LISTADO DE COMPETENCIAS		0	1	2	3	4	5
ADAPTABILIDAD	Capacidad para permanecer eficaz dentro de un medio cambiante, así como a la hora de enfrentarse con nuevas tareas, retos y personas.				X		
ANÁLISIS DE PROBLEMAS	Eficacia para identificar un problema y los datos pertinentes al respecto, reconocer la información relevante y las posibles causas del mismo.					X	
ANÁLISIS NUMERICO	Capacidad para analizar, organizar y resolver cuestiones numéricas, datos financieros, estadísticas y similares.						X
ASUNCIÓN DE RIESGOS	Capacidad para emprender acciones de forma deliberada con el objeto de lograr un beneficio o una ventaja importantes			X			

COMPETENCIAS PARA ENCARGADO LABORATORIO INTEGRADO FPL		valoración de relevancia por perfil de cargo					
LISTADO DE COMPETENCIAS		0	1	2	3	4	5
AUTOMOTIVACIÓN	Se traduce en la importancia de trabajar por satisfacción personal. Necesidad alta de alcanzar un objetivo con éxito.				X		
ATENCIÓN AL CLIENTE	Detectar las expectativas del cliente, asumiendo compromiso						
	en la identificación de cualquier problema y proporcionar las soluciones más idóneas para satisfacer sus necesidades			X			
CONTROL	Capacidad para tomar decisiones que aseguren el control sobre métodos, personas y situaciones.						X
CAPACIDAD CRÍTICA	Habilidad para la evaluación de datos y líneas de acción para conseguir tomar decisiones lógicas de forma imparcial y razonada.					X	
CREATIVIDAD	Capacidad para proponer soluciones imaginativas y originales. Innovación e identificación de alternativas contrapuestas a los métodos y enfoques tradicionales.		X				
COMUNICACIÓN VERBAL Y PERSUASIVA	Capacidad para expresarse claramente y de forma convincente con el fin de que la otra persona asuma nuestros argumentos como propios.						X
COMUNICACIÓN ESCRITA	Capacidad para redactar las ideas de forma gramaticalmente correcta, de manera que sean entendidas si que exista un conocimiento previo de lo que se está leyendo.			X			
COMPROMISO	Crear en el propio trabajo o rol y su valor dentro de la empresa, lo cual se traduce en un refuerzo extra para la compañía aunque no siempre en beneficio propio.					X	
DELEGACIÓN	Distribución eficaz de la toma de decisiones y responsabilidades hacia el subordinado más adecuado.	X					
DECISIÓN	Agudeza para establecer una línea de acción adecuada en la resolución de problemas, implicarse o tomar parte en un asunto concreto o tarea personal.			X			

COMPETENCIAS PARA ENCARGADO LABORATORIO INTEGRADO FPL		valoración de relevancia por perfil de cargo					
LISTADO DE COMPETENCIAS		0	1	2	3	4	5
TRABAJO BAJO PRESIÓN	Mantenimiento firme del carácter ante acumulación de tareas o responsabilidades, lo cual se traduce en respuestas controladas frente a un exceso de cargas.		X				
ESPÍRITU COMERCIAL	Capacidad para entender aquellos asuntos del negocio que afectan a la rentabilidad y crecimiento de una empresa con el fin de maximizar el éxito.	X					
ESCUCHA	Capacidad para detectar la información importante de la comunicación oral. Recurriendo, si fuese necesario, a las preguntas y a los diferentes tipos de comunicación.						X
ENERGÍA	Capacidad para crear y mantener un nivel de actividad adecuado. Muestra el control, la resistencia y la capacidad de trabajo.			X			
FLEXIBILIDAD	Capacidad para modificar el comportamiento adoptar un tipo diferente de enfoque sobre ideas o criterios.			X			
INDEPENDENCIA	Actuación basada en las propias convicciones sin deseo de agradar a terceros en cualquier caso. Disposición para poner en duda un criterio o línea de acción.			X			
INTEGRIDAD	Capacidad para mantenerse dentro de una organización o grupo para realizar actividades o participar en ellos.						X
IMPACTO	Causar buena impresión a otros que perdure en el tiempo.					X	
INICIATIVA	Influencia activa en los acontecimientos, visión de oportunidades y actuación por decisión propia.			X			
LIDERAZGO	Utilización de los rasgos y métodos interpersonales para guiar a individuos o grupos hacia la consecución de un objetivo.				X		
METICULOSIDAD	Resolución total de una tarea o asunto, de todas sus áreas y elementos, independientemente de su insignificancia.						X
NIVELES DE TRABAJO	Establecimiento de grandes metas u objetivos para uno mismo, para otros o para la empresa.				X		

COMPETENCIAS PARA ENCARGADO LABORATORIO INTEGRADO FPL		valoración de relevancia por perfil de cargo					
LISTADO DE COMPETENCIAS		0	1	2	3	4	5
	Insatisfacción como consecuencia de bajo rendimiento.						
PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN	Capacidad para realizar de forma eficaz un plan apropiado de actuación personal o para terceros con el fin de alcanzar un objetivo.				X		
RESISTENCIA	Capacidad para mantenerse eficaz en situaciones de rechazo.					X	
SENSIBILIDAD ORGANIZACIONAL	Capacidad para percibir e implicarse en decisiones y actividades en otras partes de la empresa.			X			
SENSIBILIDAD INTERPERSONAL	Conocimiento de los otros, del grado de influencia personal que se ejerce sobre ellos. Las actuaciones indican el conocimiento de los sentimientos y necesidades de los demás.				X		
SOCIABILIDAD	Capacidad para mezclarse fácilmente con otras personas. Abierto y participativo.					X	
TENACIDAD	Capacidad para perseverar en un asunto o problema hasta que quede resuelto o hasta comprobar que el objetivo no es alcanzable de forma razonable.						X
TRABAJO EN EQUIPO	Disposición para participar como miembro integrado en un grupo (dos o más personas) para obtener un beneficio como resultado de la tarea a realizar, independientemente de los intereses personales.				X		

Nota: calificación por competencia para el rol de encargado o coordinación del laboratorio

Se determina necesario la convocatoria para el encargado del laboratorio integral, el cual será el responsable y asesor permanente del espacio, por tanto debe cumplir con las siguientes;

Identificación

Título del Cargo: Encargado de laboratorio integrado de Finanzas, producción y logísticas

Ciudad: Bucaramanga

Perfil profesional:

1. Formación académica, superior o técnica afines a las Tic's.
2. Experiencia de mínima de 1 año en cargo similar al especificado.
3. Formación básica en los Software presentes en los equipos del laboratorio

Función básica:

Realizar y/o supervisar las actividades de control dentro del laboratorio

Funciones específicas y responsabilidades

- Garantizar la seguridad, y el buen manejo de los equipos dentro del laboratorio.
- Prestar apoyo técnico en los procesos y procedimientos utilizados en las herramientas que aporta el laboratorio.
- Proponer acciones de mejora y/o disciplinarios, con el fin de asegurar la eficiencia en el uso de las herramientas.

Problemas del cargo

- Pérdida parcial o total del funcionamiento de un equipo, y/o herramienta tecnológica que haga uso del mismo.
- Problemas relacionados con la integridad física y/o emocional del estudiante y/o docente dentro del laboratorio
- Pérdida de flujo eléctrico que produzca deterioro o inconvenientes con el funcionamiento de los equipos.

Tabla 34.

Perfil encargado

PERFIL DEL CARGO		
IDENTIFICACION		
NOMBRE DEL CARGO:	Encargado de laboratorio integrado	
DEPENDENCIA:	Administrativo	
CARGO AL CUAL REPORTA:		
FUNCIÓN BÁSICA:	Realizar y/o supervisar las actividades de control dentro del laboratorio	
FUNCIONES ESPECÍFICAS Y RESPONSABILIDADES:	Garantizar la seguridad, y el buen manejo de los equipos dentro del laboratorio. Prestar apoyo técnico en los procesos y procedimientos utilizados en las herramientas que aporta el laboratorio	
REQUISITOS		
FACTORES		ESPECIFICACIONES
CONOCIMIENTO Y HABILIDADES	FORMACION ACADEMICA	Formación académica, superior o tecnica afines a las TICs
	EXPERIENCIA	Experiencia de minima de 1 año en cargo similares al especificificado.
	otras	Formacion básica en los Software presentes en los equipos del laboratorio
	COMPETENCIAS	analisis de problemas, analisis numerico, control, integridad, capacidad critica, impacto, meticulosidad, comunicación verval, resistencia, compromiso, escucha y tenacidad
PERSONALES	paciente, persuasivo, confiable, amable, estricto,	
RESPONSABILIDADES	mantener el control y orden en la sala, mantener actualizados y realizar mantenimientos de equipos periodicos, salvaguardar la integridad de los equipos y mobiliario de la sala.	
HAMBIENTE LABORAL	ILUMINACION	alta
	ESPACIO	amplio
	RUIDO	poco
	TEMPERATURA	baja
	RIESGOS	bajo

Nota: se elaboró un perfil de encargado.

Se propone la capacitación del Encargado o responsable, así mismo mantener un sueldo en relación a sus roles dentro de la organización USTABUCA. Según tablas salariales para el Magisterio 2018, del Decreto No. 316 del 19 de febrero de 2018 – 1278 Por el cual se modifica la remuneración de los servidores públicos docentes y directivos docentes de servicio público, se hace un promedio de escalafón 2 y nivel salarial A, correspondiente a \$ 1.800.000. Sin embargo este trabajador le cuesta a la universidad alrededor de \$ 2.500.000 mensuales.

Cabe aclarar que la Universidad cuenta con escalafón docente de 4 niveles, sin embargo se calculó a grandes rasgo a través de la información pública proporcionada por el magisterio encargado de dictaminar las tablas salariales promedios con el fin de no comprometer en el estudio una obligación prestacional por la Universidad.

Tabla 35;

Costo nomina

COSTO DE NOMINA					
TOTAL DEVENGADO			\$1.800.000		
SEGURIDAD SOCIAL A CARGO DEL EMPLEADOR					
NOMBRE	SALUD	PENSION	ARL	TOTAL SS	
Coordinador o docente	\$-	\$297.000	\$18.792	\$315.792	
APORTES PARAFISCALES A CARGO DEL EMPLEADOR					
NOMBRE	SENA	ICBF	CAJA Comp	TOTAL	
Coordinador o docente	\$72.000	\$54.000	\$36.000	\$162.000	
Total Aportes Parafiscales	\$72.000	\$54.000	\$36.000	\$162.000	
PRESTACIONES SOCIALES					
Nombre	Cesantías	Int. Cesantías	Prima de servicios	Vacaciones	Total prestaciones
Coordinador o docente	\$149.940	\$1.499	\$149.940	\$75.060	\$376.439

TOTALES	VALOR MES	VALOR AÑO
TOTAL MANO DE OBRA	\$ 2.510.231	\$30.122.777

Nota: Se hace el costo total por mano de obra para la Universidad mensualmente y anualmente asociada a la implementación de la propuesta

5.4.2. Manual de normas de seguridad básicas.

1. Introducción.

2. Objetivo.

Dar a conocer a los usuarios del laboratorio las normas básicas de seguridad que se deben tener en cuenta a la hora de usar el lugar, para evitar o controlar riesgos o daños dentro de la sala.

3. Normas de seguridad dentro del laboratorio.

Todas las actividades que se realizan en el laboratorio integrado de la Universidad Santo Tomas, requieren de un conjunto de normas que garanticen la seguridad dentro del aula, como el correcto funcionamiento de los equipos.

En el laboratorio se deben tener en cuenta las siguientes normas:

1. El personal que se encuentra a cargo del laboratorio y las actividades a realizar debe estar capacitado en los manejos de los diferentes softwares.
2. Conocer los elementos de seguridad en el aula, tales como: extintores, salida de emergencias y el botiquín.
3. No comer, beber o fumar dentro del laboratorio.
4. Mantener el orden y la limpieza en el lugar.
5. No correr dentro del laboratorio.

6. Antes de retirarse del laboratorio, verificar que todos los equipos se encuentren apagados.
7. En caso de daño a algún equipo del laboratorio, la persona causante deberá responder por el costo de los daños.
8. No ingresar en páginas no autorizadas, como redes sociales, páginas pornográficas, etc.
9. Antes de usar algún dispositivo USB, este debe ser analizado por un antivirus.
10. No instalar o desinstalar programas que no hayan sido autorizados por el docente o el encargado del laboratorio.
11. Informar al docente o al encargado del laboratorio sobre cualquier irregularidad que presenten los equipos.

4. Normas de seguridad en caso de incendio.

1. En caso de incendio, se debe evacuar el área de peligro al mismo tiempo que restringir el acceso a personal no autorizado. Usar equipo de protección personal, detener la fuga. Usar la protección respiratoria.

Utilizar el extintor apropiado:

- Tipo A: Agua.
- Multipropósito: ABC.

5. Normas de seguridad en caso de terremotos.

1. En caso de terremoto mantenga la calma, evite gritar o acciones que expresen pánico.
2. Conozca las instalaciones y ubique las salidas de emergencias, lugares seguros y los puntos potenciales de peligro.
3. Salga del laboratorio en orden, siguiendo las indicaciones del encargado. En caso de no poder salir inmediatamente, manténgase con calma hasta que el temblor pase.
4. Aléjese de las vitrinas y aparadores.

5. En caso de no poder salir del lugar, ubíquese cerca de los pilares o muros grandes.

6. Elaboración de presupuesto y viabilidad financiera.

De acuerdo a los recursos instalados en el laboratorio integral, así como el personal que se relaciona en el proceso, se describen a continuación los aspectos a tener en cuenta en el presupuesto global para el montaje y puesta en marcha del laboratorio integral. Con el fin de generar un presupuesto de inversión final, y sustentado en los 4 ejes de promoción, se determina la capacidad de recuperación de los recursos invertidos en el proyecto.

Tabla 36;

Presupuesto general

PRESUPUESTO LABORATIO INTEGRAL		
	PROPUESTA SALON 407	PROPUESTA SALON IDEAL
Activos Fijos		
maquinaria y equipos de operación	\$ 68.740.000,00	\$ 105.740.000,00
muebles y enseres	\$ 11.111.100,00	\$ 20.948.100,00
activos intangibles		
Software Finanzas Thomson Reuters	\$ 212.486.400,00	\$ 212.486.400,00
Software Logística Virtualplant	\$ 17.550.000,00	\$ 17.550.000,00
Software Producción Flexim	\$ 30.047.500,00	\$ 30.047.500,00
Celda de manufactura flexible computarizada	\$ 172.000.000,00	\$ 172.000.000,00
Adecuación física		
Civil	\$ 378.000,00	\$ 1.540.000,00
Eléctrica	\$ 10.054.000,00	\$ 10.858.000,00
COSTO TOTAL	\$ 522.367.000,00	\$ 571.170.000,00

Nota: Se calcula de costo total basándonos en las cantidades cotizadas en capítulo anterior

Teniendo un costo total de aproximadamente \$522.367.000 de pesos para la opción de mantener el salón 407 del edificio Santander, y \$571.170.000 de pesos para la opción que contempla la adecuación ideal del laboratorio. Para la factibilidad económica debemos tomar en cuenta aquellos activos que deberán ser renovables en un lapso de un año, estos relacionados a capital de trabajo o MOD, y softwares cuya licencia deberá ser renovada cada año. Los demás insumos dentro del presupuesto para los laboratorios serán activos conservables convirtiéndose en fuente generadora de ingresos hasta el fin de su depreciación.

Según NIIF, en su capítulo 9; la propiedad planta y equipo que sea adquirido por la universidad se convertirán directamente en activos fijos, que a su vez podrán ser arrendados con fines de valorización además de esperar ser útiles por más de un periodo contable. Sumándose a lo anteriormente mencionado, se contempla la depreciación de los componentes que van directamente en gastos a largo plazo por vida útil afectando positivamente en el estado de resultados y demás insumos de la contabilidad oficial de la USTABUCA. [57]

Se puede evidenciar que \$260.083.900 del total de las ofertas son insumos que deben ser renovados cada año, es decir; más del 45% (para ambas opciones de presupuesto) corresponde a activos que mantendrá la universidad a largo plazo y será objeto de valorización. Se plantea una recuperación aproximada desde los siguientes ejes.

6.1 Recuperación propuesta de valor estudiante y neo tomasino.

De aquellos programas directamente relacionados con el estudio de la investigación, se facilitó la información de neos por parte de registro y control con el fin de generar una proyección estimada,

asumiendo que la propuesta de valor para mercadeo sea favorable para el siguiente periodo académico.

Tabla 37.

Histórico Neo tomasinos

DIVISIÓN	FACULTAD	NEOS MATRICULADOS					
		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ciencias Económicas y Administrativas	Administración de Empresas	5	26	35	45	56	64
	Administración de Empresas Agropecuarias	23	12	13	23	14	22
	Economía	24	26	28	22	34	36
	Negocios	131	78	115	94	109	105
	Contaduría Pública	89	59	65	79	61	51
Ingenierías y Arquitectura	Ingeniería Industrial	107	95	101	64	91	88

Nota: Histórico de número de estudiantes matriculados en programas involucrados

Para los datos de las matrículas de estudiantes totales se aplicó un modelo de regresión lineal simple que proyecta para el año 2019, 365 estudiantes neo tomasinos asociados a las facultades involucradas; y una proyección de incremento porcentual del 9% por propuesta de promoción de creación de valor para el estudiante y neo tomasino. Generando así un incremento relativo con respecto a los pronósticos lineales de 33 estuantes de todas las facultades involucradas, respecto a los pronósticos en condiciones normales.

Tabla 38.

Proyección neo-tomasinos

DIVISIÓN	FACULTAD	NEOS MATRICULADOS (primer y segundo semestre)						PRONOSTICO	PROYECCION INCREMENTO	Incrementos Neos por propuesta de valor
		2013	2014	2015	2016	2017	2018			
Ciencias Económicas y Administrativas	Administración de Empresas	5	26	35	45	56	64	78	85	7
	Administración de Empresas Agropecuarias	23	12	13	23	14	22	19	21	2
	Economía	24	26	28	22	34	36	36	39	3
	Negocios Internacionales (Diurna y extendida)	131	78	115	94	109	105	100	109	9
	Contaduría Pública	89	59	65	79	61	51	55	60	5
Ingenierías y Arquitectura	Ingeniería Industrial (Diurna y extendida)	107	95	101	64	91	88	77	84	7
AÑO 1 (2019)										

Nota: Proyección para año siguiente, calculo con pronóstico lineal 2019

Tabla 39.

Pronostico exponencial Neos

PRONOSTICO EXPONENCIAL						
2013	5	23	24	131	89	107
2014	26	12	26	78	59	95
2015	35	13	28	115	65	101
2016	45	23	22	94	79	64
2017	56	14	34	109	61	91
2018	64	22	36	105	51	88
2019	78	19	36	100	55	77
2020	89	19	38	98	48	73
2021	98	22	41	106	48	71

Nota: se calcula pronóstico exponencial para los próximos 3 años.

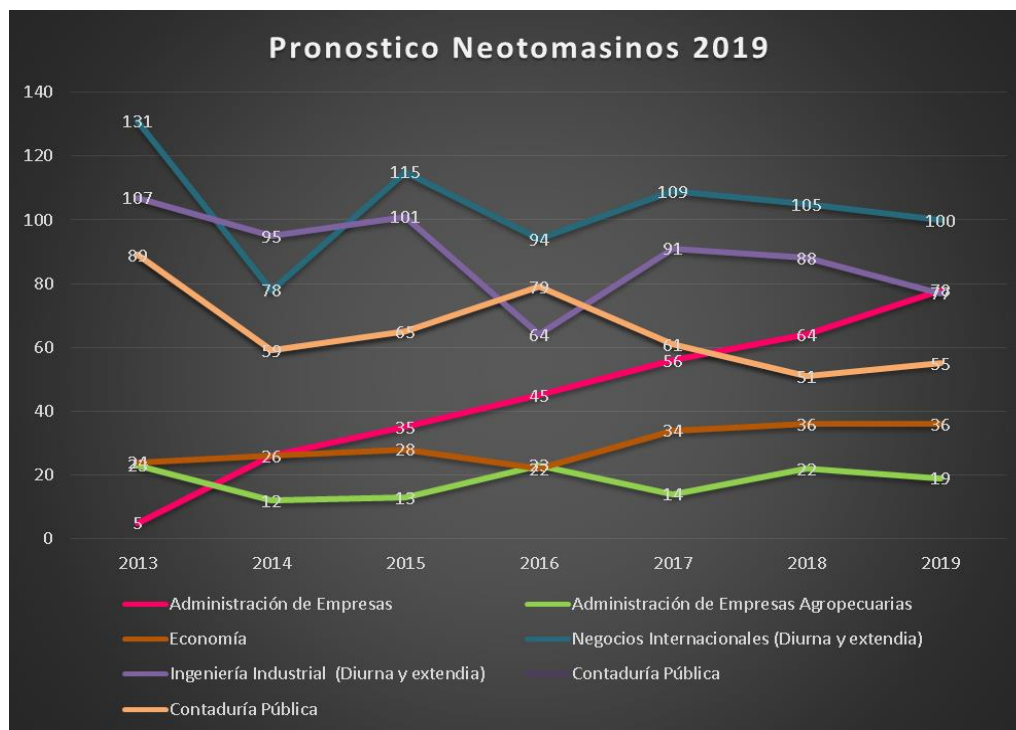


Figura 32. Pronostico Neos 2019

Con el fin de hacer una proyección equitativa con el horizonte del proyecto, se pronostica el número de neo tomasinos matriculados en los siguientes 2 años al primero (2019) con la fórmula de regresión lineal, sin embargo con la meta de mantener la objetividad del proyecto lo más alta posible, se contempla un aumento anual dado por la inflación proyectada de 5 años del 2,5% efectiva anual para Colombia. Y se mantiene estático el número de estudiantes de incremento porcentual anual para el 2019 proyectado.

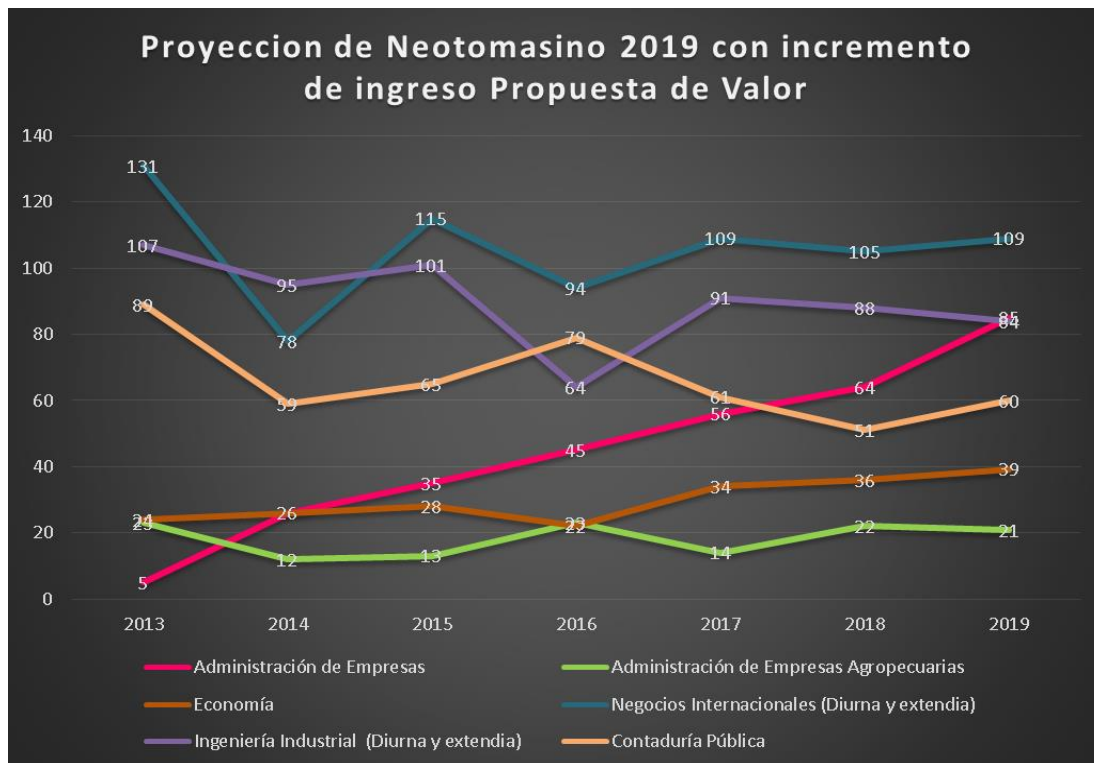


Figura 33. Proyección propuesta de valor Neos

Con el fin de determinar cuánto aportaría esta propuesta de valor para el primer año de ejecución del proyecto, se contempla el costo de semestre por facultad involucrada, costo presentado en la página web oficial de la universidad vigencia 2018 más la inflación proyectada para Colombia a 5 años del 2,5%, y multiplicado por el número promedio de incremento relativo de estudiantes para el siguiente año 2019. (Cabe mencionar que estas cifras son las consolidadas para estudiantes neo tomasinos de primer y segundo semestre de cada año, y con estas cifras se realizó el pronóstico y proyección.)

Tabla 40.

Ingresos por Propuesta valor Neos 2019

rograma	costo semestre (2019)	proyección de incremento	Recuperación por propuesta de valor
Ingeniería Industrial	\$5.094.250,00	7	\$ 35.659.750
Negocios Internacionales	\$4.797.000,00	9	\$ 43.173.000
Economía	\$3.531.125,00	3	\$ 10.593.375
Administración de Empresas	\$4.189.175,00	7	\$ 29.324.225
Administración de Empresas Agropecuarias	\$3.536.250,00	2	\$ 7.072.500
Contaduría publica	\$3.609.025,00	5	\$ 18.045.125
FLUJO AÑO 1 (2019)			\$ 143.867.975

Nota: Calculo de flujo bruto por ingreso de neos en propuesta de valor.

Se encontró que únicamente por un incremento de 33 estudiantes asociado a la propuesta de valor para Neo tomasinos, la recuperación para el primer año es de \$143.867.975 de pesos, que en relación a la inversión total más alta en la propuesta de montaje laboratorio ideal de \$ \$571.170.000, equivale al 25,2%. En la siguiente tabla se relacionan los flujos brutos por ingreso Neo-Tomasinos propuesta de valor laboratorio integral para los primeros 5 años del proyecto. Contemplando únicamente el incremento equivalente a la inflación del 2,5% anual en los precios por semestre de los programas involucra.

Tabla 41.

Incremento porcentual de ingresos 2019 por propuesta valor

Programa	costo semestre (2019)	Incremento	Recuperación por propuesta de valor	Inflación (2,5%)			
Ingeniería Industrial	\$ 5.094.250,00	7	\$ 35.659.750	\$ 38.378.806	\$ 41.257.216	\$ 42.288.647	\$ 43.345.863
Negocios Internacionales	\$ 4.797.000,00	9	\$ 43.173.000	\$ 46.464.941	\$ 49.949.812	\$ 51.198.557	\$ 52.478.521
Economía	\$ 3.531.125,00	3	\$ 10.593.375	\$ 11.401.120	\$ 12.256.204	\$ 12.562.609	\$ 12.876.674
Administración de Empresas	\$ 4.189.175,00	7	\$ 29.324.225	\$ 31.560.197	\$ 33.927.212	\$ 34.775.392	\$ 35.644.777
Adm. de Empresas Agropecuarias	\$ 3.536.250,00	2	\$ 7.072.500	\$ 7.611.778	\$ 8.182.661	\$ 8.387.228	\$ 8.596.909
Contaduría publica	\$ 3.609.025,00	5	\$ 18.045.125	\$ 19.421.066	\$ 20.877.646	\$ 21.399.587	\$ 21.934.577
FLUJOS			\$143.867.975	\$154.837.908	\$166.450.751	\$170.612.020	\$174.877.320
				INCREMENTO DEL 5% POR CONSOLIDACION		INCREMENTO ESTATICO	

Nota: Incremento porcentual para años siguientes para flujo de caja efectivo por propuesta de valor

6.2 Recuperación articulación educación continua.

Con respecto a la articulación con nuevos programas de educación continua, asociados a cada facultad involucrada directamente y aquellas facultades a las que se planteó generar un apoyo a través del montaje de este laboratorio. Se contempla con el fin de facilitar el estudio, pese a que como duración aproximada para un programa de educación continua generalmente se dispone entre 80 a 160 horas de tal manera que se podrían abrir cerca de 12 convocatorias para cada programa ofertado de las facultades

Sumando un total de 108 ofertas de servicio de educación continua apalancada por el laboratorio objeto de esta investigación. Se tomara en cuenta únicamente el escenario de oferta de solo un programa por facultad en el transcurso de un año.

Tomando en cuenta la descripción anteriormente mencionada en el capítulo 5, dentro de la “fase de operación; articulación con programas de educación continua”, de precio aproximado, facultad ofertante y número de participantes aproximado. Se genera el siguiente pronóstico de ingreso asociado a la articulación con nuevos programas de educación continua generados en base a las capacidades y requerimientos presentes en el laboratorio integral planteado en esta tesis.

Tabla 42.

Utilidad por servicios educación continua.

Servicio de educación continua.	Valor Unitario	No. Estudiantes	Frecuencia anual	Total
Diplomatura en finanzas para no financieros	\$2.500.000	16	1	\$40.000.000
Curso básico en operaciones de bolsa.	\$950.000	16	1	\$15.200.000
Diplomatura en análisis de riesgos financieros	\$2.500.000	16	1	\$40.000.000
Diplomatura en gestión de logística integral	\$2.750.000	16	1	\$44.000.000
Curso en planeación y gestión de inventarios	\$1.000.000	16	1	\$16.000.000
Diplomatura en gestión de producción y calidad	\$1.700.000	16	1	\$27.200.000
Diplomatura en gerencia de producción y operaciones	\$2.400.000	16	1	\$38.400.000
Diplomatura en Big Data en riesgos financieros.	\$2.200.000	16	1	\$35.200.000
Diplomado en gerencia financiera	\$2.200.000	16	1	\$35.200.000
Ingresos por servicios de educación continua anual				\$291.200.000
Descuentos	Administración		4%	\$11.648.000
	Imprevistos		2%	\$5.824.000
	Gastos de mercado		5%	\$14.560.000
	Docente			\$90.000.000
hora (100 horas promedios)	# programas		9	
PRECIO POR \$ 100.000,00 HORA			Utilidad neta	\$169.168.000

Nota: Calculo de utilidad neta por ingresos captados por propuesta articulación a educación continua

Se encontró que únicamente por articulación de los nuevos programas propuestos para ofertar en educación continua, cada facultad puede generar un fuente significativa de ingresos que en el momento no tiene contemplado, la propuesta de recuperación en este eje para el primer año es de

\$169.168.000 de pesos netos, que en relación a la inversión total más alta en la propuesta de montaje laboratorio ideal de \$571.170.000, equivale al 29,7%.

Podemos además adicionar que posterior al año de consolidación se podrán ofrecer mayor cantidad de programas de educación continua y la frecuencia anual puede fácilmente duplicarse tal como se explicaba anteriormente. Sin embargo con el fin de mantener la oferta lo más objetiva posible se asume un incremento en utilidades netas por propuesta de articulación educación continua y consolidación de programas y promoción de nuevas ofertas para el segundo año y siguientes anualidades estacionarias del 15% con respecto al monto establecido para el primer año. Y manteniendo un único incremento en los precios equivalente a la inflación proyectada del 2,5%.

Tabla 43.

Ingresos servicios educación continua

Servicio de educación continua.	Valor Unitario	Inflación (2,5%)	No. Estudiantes	Incremento porcentual por consolidación (15%)	PRONOSTI CO 2020	PRONOSTI CO 2021	PRONOSTI CO 2022 (ESTATICO)	PRONOSTI CO 2023 (ESTATICO)
Diplomatura en finanzas para no financieros	\$2.500.000	\$2.562.500	16	18	\$46.000.000	\$55.578.063	\$55.578.063	\$55.578.063
Curso básico en operaciones de bolsa.	\$950.000	\$973.750	16	18	\$17.480.000	\$21.119.664	\$21.119.664	\$21.119.664
Diplomatura en análisis de riesgos financieros	\$2.500.000	\$2.562.500	16	18	\$46.000.000	\$55.578.063	\$55.578.063	\$55.578.063
Diplomatura en gestión de logística integral	\$2.750.000	\$2.818.750	16	18	\$50.600.000	\$61.135.869	\$61.135.869	\$61.135.869
Curso en planeación y gestión de inventarios	\$1.000.000	\$1.025.000	16	18	\$18.400.000	\$22.231.225	\$22.231.225	\$22.231.225
Diplomatura en gestión de producción y calidad	\$1.700.000	\$1.742.500	16	18	\$31.280.000	\$37.793.083	\$37.793.083	\$37.793.083
Diplomatura en gerencia de producción y operaciones	\$2.400.000	\$2.460.000	16	18	\$44.160.000	\$53.354.940	\$53.354.940	\$53.354.940
Diplomatura en Big Data en riesgos financieros.	\$2.200.000	\$2.255.000	16	18	\$40.480.000	\$48.908.695	\$48.908.695	\$48.908.695
Diplomado en gerencia financiera	\$2.200.000	\$2.255.000	16	18	\$40.480.000	\$48.908.695	\$48.908.695	\$48.908.695
Ingresos por servicios de educación continua anual					\$334.880.000	\$404.608.295	\$404.608.295	\$404.608.295
Descuentos	Administración			4%	\$13.395.200	\$16.184.332	\$16.184.332	\$16.184.332
	Imprevistos			2%	\$6.697.600	\$8.092.166	\$8.092.166	\$8.092.166
	Gastos de mercado			5%	\$16.744.000	\$20.230.415	\$20.230.415	\$20.230.415
	Docente				\$90.000.000	\$92.250.000	\$92.250.000	\$92.250.000
hora (100 horas promedios)	# programas			9				
\$ 100.000,00	PRECIO POR HORA	FLUJOS		Utilidad neta	\$208.043.200	\$267.851.383	\$267.851.383	\$267.851.383

Nota: Calculo de ingreso en lujo de efectivo neto por servicio de educación continua

6.3 Recuperación articulación CEDE y CCE.

Tal como se ha venido manejando en los centros de emprendimiento y centro de consultoría, los principales mercados se encuentran en las pequeñas y medianas empresas de la región; sin embargo aquellas asesorías enfocadas a los proyectos de emprendimiento de la comunidad que son manejados por el CEDE no representara ningún costo, ni serán cobrados a los beneficiarios pertenecientes de la comunidad tomasina. Por otra parte aquellas consultorías que son realizadas por medio del CCE, tanto a personas naturales como a empresas. Se tuvo una reunión con el doctor Jorge Gómez serpa, presidente encargado del CCE, quien colaboro de forma activa con la propuesta de articulación con el laboratorio integral. Manifiesta que es una gran herramienta de alto impacto para la consultoría empresarial prestada por el centro, además de una herramienta significativa para el área institucional y académica que genera un valor agregado a la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga, teniendo en cuenta que sería pionera en un proyecto de esta magnitud y alcance en la zona metropolitana. El Doctor Jorge Gómez manifestó que vía un gran potencial de oportunidad frente a la consultoría de aquellos sectores de la economía a los que aún no se había podido atacar por falta de laboratorios, y que una herramienta de esta magnitud generaría un impacto en ganancias de consultoría muy significativo.

Dada la información recolectada, se entiende que el CCE se presenta a convocatorias abiertas permanentemente para asesoría y consultoría empresarial, actualmente se tiene convenio con ProColombia, cámara de comercio, y con este se atienden cerca de 50 empresas a las cuales se asesora en estudios de perfectibilidad, validación, y acompañamiento. A demás cuentan con el apoyo del Programa 7-70 que les está generando cerca de 90 millones de pesos al año por cámara de comercio en acompañamiento para planes de internacionalización y exportación a 10 empresas

importantes de la región como filtros parmo y otras 10 empresas del sector avícola. Se conoce además la participación en el programa más ideas más empresas, que genera alrededor de 60 millones de pesos en consultoría donde se encuentran vigentes convenios con 40 empresas de la región. Según el presupuesto para el año 2018 en su cierre la meta de Facturación es de aproximadamente 200 millones de pesos

Se concreta un estimado de asesorías prestadas asumiendo un incremento en la oportunidad de captación de público nuevo dentro del mercado actual de un 15% referente a la implementación de articulación con el laboratorio planteado, y una captación de público potencial significativo con un índice de incremento en utilidades “incalculable” por el grado de especialidad y atractivo del proyecto para el sector empresarial. Se contemplan inicialmente para el primer año de articulación un incremento en los presupuestos de facturación del 15%, y para el segundo año pese a la consolidación y por estrategia de visibilidad se contempla un aumentando únicamente relacionado a la inflación del 2,5% para los años siguientes en el horizonte del proyecto. Para efectos de estudio de viabilidad económica se contempla un incremento del 15% estable sobre el monto proyectado para el 2018 durante los 5 años propuestos en el flujo de caja y un incremento porcentual del 2,5 debido a la inflación regular de Colombia.

6.4 Consolidación viabilidad financiera

6.4.1 Flujos de caja

Tabla 44.

Datos propuesta 407 viabilidad financiera

DATOS PROPUESTA 407	
Costos de inversión inicial	
Estudios previos	\$ -
Adquisición de activos fijos (maquinaria y equipos)	\$ 68.740.000,00
Adquisición de activos fijos (mobiliario)	\$ 11.111.100,00
Adecuación del espacio físico	\$ 10.432.000,00
Adquisición celda manufactura	\$ 172.000.000,00
Adquisición de activos intangibles	\$ 260.083.900,00
Total costos de inversión	\$ 522.367.000,00
Inversión pre operativa	\$ -
Inversión activos	\$ 522.367.000,00
Inversión en capital de trabajo	0
Período depreciación edificios	20
Período depreciación equipos (leasing)	0

Nota: Datos de inversión inicial.

Tabla 45.

Datos propuesta ideal viabilidad financiera

DATOS PROPUESTA IDEAL	
Costos de inversión inicial	
Estudios previos	\$ -
Adquisición de activos fijos (maquinaria y equipos)	\$ 105.740.000,00
Adquisición de activos fijos (mobiliario)	\$ 20.948.100,00
Adecuación del espacio físico	\$ 12.398.000,00
Adquisición celda manufactura	\$ 172.000.000,00
Adquisición de equipos	\$ 260.083.900,00
Total costos de inversión	\$ 571.170.000,00
Inversión pre operativa	\$ -
Inversión fija	\$ 571.170.000,00
Inversión en capital de trabajo	\$ -
Período depreciación edificios	20
Período depreciación equipos (leasing)	0

Nota: Datos de inversión inicial.

Tabla 46.

Egresos operacionales

Costos y gastos de operación	Años					Se realizan todos los análisis con la propuesta mas costosa
	1	2	3	4	5	
Mano de obra	\$ 30.122.776,80	\$ 30.875.846,22	\$ 31.647.742,38	\$ 32.438.935,93	\$ 33.249.909,33	
Materia prima (licencias software)	\$	\$ 260.083.900,00	\$ 260.083.900,00	\$ 260.083.900,00	\$ 260.083.900,00	
Mantenimiento (2%)	\$	\$ 3.687.960,00	\$ 3.780.159,00	\$ 3.874.662,98	\$ 3.971.529,55	
G. Admón. (2%)	\$ 11.423.400,00	\$ 11.708.985,00	\$ 12.001.709,63	\$ 12.301.752,37	\$ 12.609.296,17	
Gastos de venta y publicidad (5%)	\$ 28.558.500,00	\$ 4.759.750,00	\$ 4.759.750,00	\$ 4.759.750,00	\$ 4.759.750,00	
Total gastos operacionales	\$ 70.104.676,80	\$ 311.116.441,22	\$ 312.273.261,00	\$ 313.459.001,28	\$ 314.674.385,06	

Nota: Calculo de egresos totales de la operación

Tabla 47.

Ingresos operacionales

Ingresos operacionales	Años				
	1	2	3	4	5
ingresos por neo tomasinos	\$ 143.867.975,00	\$ 154.837.908,09	\$ 166.450.751,20	\$ 170.612.019,98	\$ 174.877.320,48
ingresos por educación continua	\$169.168.000	\$208.043.200	\$267.851.383	\$267.851.383	\$267.851.383
ingresos por articulación CEDE Y CCE	\$ 30.000.000,00	\$ 30.750.000,00	\$ 31.518.750,00	\$ 32.306.718,75	\$ 33.114.386,72
total ingresos operacionales	\$ 343.035.975,00	\$ 393.631.108,09	\$ 465.820.883,75	\$ 470.770.121,28	\$ 475.843.089,75

Nota: Calculo de egresos totales de la operación.

Se contempla un impuesto equivalente del 20% proporcional a entidades sin ánimo de lucro como es el caso de la Universidad

Santo Tomas de Bucaramanga.

Tabla 48.

Información general financiera

INFORMACIÓN GENERAL	
Préstamo	-
Tasa	0%
impuesto universidad sin ánimo de lucro	20%

Nota; No se contempla préstamo ni interés pues se propone su implementación con recursos propios.

Tabla 49.

Flujos de caja del proyecto puro

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO (PURO O SIN FINANCIACIÓN)						
Flujo de caja	0	1	2	3	4	5
Ingresos		\$ 343.035.975,0	\$ 393.631.108,1	\$ 465.820.883,8	\$ 470.770.121,3	\$ 475.843.089,7
Costos y gastos		\$ 70.104.676,8	\$ 311.116.441,2	\$ 312.273.261,0	\$ 313.459.001,3	\$ 314.674.385,1
Depreciación		\$ 1.667.305,0	\$ 1.667.305,0	\$ 1.667.305,0	\$ 1.667.305,0	\$ 1.667.305,0
Amortización diferidos		\$	\$	\$	\$	\$
Utilidad antes de impuestos		\$ 271.263.993,2	\$ 80.847.361,9	\$ 151.880.317,8	\$ 155.643.815,0	\$ 159.501.399,7
Impuesto		\$ 54.252.798,6	\$ 16.169.472,4	\$ 30.376.063,6	\$ 31.128.763,0	\$ 31.900.279,9
Utilidad después de impuestos		\$ 217.011.194,6	\$ 64.677.889,5	\$ 121.504.254,2	\$ 124.515.052,0	\$ 127.601.119,8
Depreciación		\$ 1.667.305,00	\$ 1.667.305,00	\$ 1.667.305,00	\$ 1.667.305,00	\$ 1.667.305,00
Amortización diferidos						
Inversión fija	\$ 571.170.000,00					
Inversión diferida						
Inversión de capital de trabajo						
Recuperación de capital de trabajo						-

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO (PURO O SIN FINANCIACIÓN)						
Flujo de caja	0	1	2	3	4	5
Valor de liquidación						
Flujo de caja neto	-\$571.170.000,00	\$218.678.499,56	\$66.345.194,50	\$123.171.559,20	\$126.182.357,00	\$129.268.424,75

Nota: conformación de flujo de caja neto del proyecto s

Tabla 50.

Depreciaciones

CÁLCULO DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIÓN DE PREOPERATIVOS						
Edificios	0	1	2	3	4	5
Valor de adquisición	\$ 33.346.100,00					
Gasto depreciación		\$ 1.667.305,00	\$ 1.667.305,00	\$ 1.667.305,00	\$ 1.667.305,00	\$ 1.667.305,00
Depreciación acumulada		\$ 1.667.305,00	\$ 3.334.610,00	\$ 5.001.915,00	\$ 6.669.220,00	\$ 8.336.525,00
Valor en libros		\$ 31.678.795,00	\$ 30.011.490,00	\$ 28.344.185,00	\$ 26.676.880,00	\$ 25.009.575,00

Nota: Se contempla tasa de depreciación de equipos y mobiliarios

Se toma una tasa de oportunidad de 5%, Con la premisa de que toda empresa debe producir ganancias inferimos que nadie quiere perder dinero al proyectar un negocio así sea corto mediano o largo plazo, dicha premisa nos conlleva a seleccionar criterios a la hora de evaluar decisiones cruciales en el logro de objetivos financieros.

6.4.2 Tasa de oportunidad.

La tasa de oportunidad que se toma representa la tasa de interés mínima a la que la universidad como único inversionista, está dispuesta a ganar al invertir en un proyecto. La tasa determinada se utilizó para determinar el valor actual neto de los flujos futuros de caja del proyecto y es la rentabilidad mínima que se le debe exigir el proyecto para tomar la decisión de inversión.

Tabla 51.

Índices de bondad

PARA EL ANÁLISIS			
Tasas de oportunidad		5%	CDT
EVALUACIÓN	VPN (5%)	TIR	PAYBACK (Años)
FC PROYECTO	\$ 8.768.239,42	5,6%	4,91

Nota: se toma una tasa de oportunidad del 5% dada que es más alta que la tasa CDT promedio

del 4,5 efectiva trimestral para el 3 de nov 2018

Como se trata de un proyecto es nuevo y sólo se va a financiar con aportes de socios de la universidad, la TIO, sería la tasa de interés que se está ganando en el sitio donde podrían tener depositado el capital, (En este caso asumimos un CDT bancario, que para efectos de cálculo sería

la DTF), menos el costo de la inflación (que comprendemos como el 2,5%) más la tasa mínima a que aspira el inversor para recuperación del 3% del total de la inversión. [58]

$$TIO = DTF(colombia\ 2018) - Inflacion(colombia\ 2018) + lim$$

$$TIO = 4,54\% - 2,5\% + (0,03)$$

$$TIO = 5,04\%$$

Con respecto a los criterios de bondad tomados en cuenta en esta investigación, tenemos el VPN, TIR y PayBack. El Valor Presente Neto, este es la fórmula financiera que permite saber cuánto se puede llegar a ganar en el horizonte proyectado en los flujos del proyecto a un costo de oportunidad estimado anteriormente. [59]

El VPN se interpreta teniendo en cuenta lo siguiente:

Valor positivo = viable la inversión.

Valor cero = indiferencia financiera.

Valor negativo = Inversión inviable.

Para el caso de esta investigación cualquier valor superior a 0 sería tomado como favorable por tratarse de un proyecto de proyección social sin ánimo de lucro y con orientación a la mejora continua de los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

$$VPN = \$8.768.239,42$$

El VPN de \$8.768.239,42 positivo quiere decir que el proyecto es capaz de generar suficiente dinero para que recuperemos la inversión realizada por parte de la universidad y además nos contempla dicha ganancia. [60]

Por otra parte, en cuanto a la TIR, (tasa interna de retorno o crítica de rentabilidad), la encontrada es congruente con la naturaleza del proyecto, ya que es apenas superior a la TIO definida para los inversionistas, superándola apenas en un 0,002. [59]

En cuanto al cálculo del playback se encontró que tiene un periodo de recuperación de 4,9, en anualidades, lo que conduce a predecir un retorno de la inversión para finales del año 4 y/o principios del año 5.

7. Conclusiones

Durante la realización del trabajo, se tuvo la oportunidad de conocer a profundidad, todos los elementos relacionados con temas concernientes a los laboratorios dentro de las instituciones como un apoyo académico e incluso como un posible apoyo empresarial brindado por la universidad de la mano de los estudiantes, lo que permite abordar las siguientes conclusiones sobre los laboratorios ya existentes en varias universidades de la ciudad y las oportunidades que puede tener la universidad Santo Tomas.

1. Dado el estudio realizado en las diferentes universidades en la ciudad de Bucaramanga como la UNAB, la UDES, la UIS, entre otras, se puede concluir que estas se encuentran a la vanguardia con distintos laboratorios como financieros, de logística o producción, pero que hasta el momento ninguna de las universidades ha incursionado en el montaje de un laboratorio integrado que apoye a varias facultades al mismo tiempo como lo es laboratorio planteado en este proyecto, lo que haría a la Universidad Santo Tomas pionera en este tipo de laboratorios, dándole así un factor diferenciador clave en la región.

2. Se pudo concluir que con la creación de este laboratorio le brindaría a los estudiantes nuevas formas de aprendizaje mucho más eficientes y los prepararía para enfrentarse a problemas reales cuando sean profesionales, ya que los métodos lúdicos aplicados con el laboratorio, se busca crear ambientes de simulación que permitan a los estudiantes ser los mismos generadores de conocimientos y soluciones a los problemas, poniendo en práctica lo aprendido en las clases teóricas.

3. De acuerdo con los parámetros que se les exige a los programas académicos para contar la alta acreditación institucional, la implementación del laboratorio integrado presentaría para la Universidad una oportunidad de mejorar los planes y los procesos de autoevaluación y autorregulación con miras de obtener un registro de alta calidad en todas las facultades que se encuentran mencionadas en el presente proyecto.

4. Mediante las encuestas, se pudo evidenciar claramente la necesidad por parte de los estudiantes en implementar este tipo de tecnologías, para así mejorar los métodos de enseñanza con los que cuenta actualmente la institución, pues un 87,11% de los encuestados no se encuentran satisfechos con los recursos que la universidad les brinda actualmente. La Universidad Santo Tomas debe entrar a la vanguardia de estas nuevas tecnologías y para esto debe estructurar correctamente un laboratorio que satisfaga las necesidades de sus estudiantes y de igual forma atraiga nuevos estudiantes a la institución.

5. Con Respecto a las herramientas tecnológicas, se identificó que las mejores opciones fueron las plataformas de Thomson Reuters para área de finanzas, Flexim para producción y Virtual Plant para logística, dadas que las características como funcionalidad y precio que estas presentan se acoplan de mejor manera a las necesidades de la universidad.

6. Con base en el estudio locativo y elaboración de diseño de planta, se pudo identificar que la universidad (todos los campus) cuenta con muy pocos espacios para la implementación de un proyecto de esta magnitud, disponiendo para esta investigación únicamente de un espacio asignado el cual no cuenta con las características ideales de montaje.

7. En la investigación se encuentra la necesidad de generar dos presupuestos dado que en el espacio disponible para el montaje del laboratorio actualmente en la universidad, se contempla un mínimo de requerimientos para su funcionamiento equivalentes a \$522'367.000 de pesos. Y se

plantea una segunda opción como montaje ideal, contemplando la totalidad y magnitud del proyecto equivalente a \$571.170.000 de pesos. Con el fin de hacer objetiva la investigación, se realiza todos los análisis financieros basados en el presupuesto ideal que es más costoso, este integra el presupuesto de adecuación obra civil y eléctrica, adquisición de activos intangibles y fijos estos siendo la inversión inicial.

8. Se determina necesaria para la efectividad del montaje del laboratorio, realizar división del proyecto en micro-proyectos o fases, en las cuales se contempla, primero fase de pre-inversión (con estudios de pre-factibilidad y factibilidad), segundo fase de inversión, (con implementación y ejecución) y tercera fase, la de operación enfocada en 4 ejes de mercadeo, portafolio y propuestas de valor con el fin de generar una viabilidad financiera para el final del ciclo del proyecto contemplado en un horizonte de 5 años.

9. La propuesta de valor desarrollada en el proyecto, permitirá tener una real diferenciación en el mercado actual, sin embargo no es suficiente la estructuración conceptual del laboratorio para que este se lleve a cabo, por esta razón se realizó una valorización financiera de este proyecto, la cual dio resultados favorables al final del ejercicio financiero, arrojando un VPN (Valor Presente Neto) de \$8.768.239,42, lo cual indica que teniendo en cuenta los flujos futuros de efectivo, en caso de llevarse a cabo el proyecto, se tendrá una ganancia por dicho valor con respecto a la inversión inicial.

10. Otro indicador importante que se tuvo en cuenta en la valorización financiera fue la TIR (Tasa de Retorno Interno), este indicador fue del 5,6% EA, este valor se encuentra por encima del DTF (4,51%) EA, lo que indica que la rentabilidad del proyecto está por encima de la rentabilidad que ofrece el mercado del actual, lo que es favorable para realizar la inversión.

11. Por último, se realizó un payback teniendo en cuenta los resultados del VPN y la TIR para calcular cuánto tiempo le tomaría a la universidad recuperar la inversión en caso de que se llevara a cabo la ejecución del proyecto. Los resultados arrojaron que entre finales del año 4 e inicios del año 5, la universidad habrá recuperado en su totalidad la inversión realizada en la ejecución del laboratorio integrado.

8. Recomendaciones

1. La Universidad Santo Tomas cuenta con una gran trayectoria en el sector de la educación, lo que le ha permitido tener un grado de experiencia significativa en la academia, muchas de las facultades han sido pioneras en la ciudad y a su vez muchas de estas mismas cuentan con la alta acreditación brindada por el ministerio de educación. Para seguir manteniendo una alta calidad educativa, la universidad deberá mantenerse actualizada con los requisitos que el ministerio de educación propone a las universidades, uno de estos es el uso de laboratorios TIC's como apoyo pedagógico en las aulas de clase, lo que convierte el montaje de este laboratorio en un punto importante a discutir e implementar dentro de la institución.

2. Mediante las encuestas, se pudo evidenciar claramente la necesidad por parte de los estudiantes en implementar este tipo de tecnologías, para así mejorar los métodos de enseñanza con los que cuenta actualmente la institución, pues un 87,11% de los encuestados no se encuentran satisfechos con los recursos que la universidad les brinda actualmente. La Universidad Santo Tomas debe entrar a la vanguardia de estas nuevas tecnologías y para esto debe estructurar correctamente un laboratorio que satisfaga las necesidades de sus estudiantes y de igual forma atraiga nuevos estudiantes a la institución.

3. Se le recomienda a la Universidad Santo Tomas, en caso de decidir llevar a cabo la ejecución del proyecto, realizar un diseño de planta adecuado a las necesidades y expectativas del laboratorio integrado y se aconseja apoyarse en la facultad de arquitectura para esta labor.

4. En la etapa de ejecución que se plantea en el proyecto, se recomienda realizar la capacitación y/o contratación de servicios para los docentes, asesores y encargados que harán uso del laboratorio, ya sea para clases, asesorías, proyectos de investigación, etc.

Referencias Bibliográficas

- [1] B. A, «La importancia de los laboratorios,» *Construccion y tecnologia en cemento*, p. 20, 2006.
- [2] M. SÉRÉ, «LA ENSEÑANZA EN EL LABORATORIO.¿QUÉ PODEMOS APRENDER EN TÉRMINOS DE CONOCIMIENTO PRÁCTICOY DE ACTITUDES HACIA LA CIENCIA?,» *investigacion didáctica, Enseñanza de las ciencias*, p. 357.368, 2002.
- [3] Ministerio de educacion, «articulo sobre 4ta conferencia latinoamericana y del caribe sobre internacionalizacion de la educacion superior,» *Colombia destino de educacion superior de calidad*, pp. 23-27, 2012.
- [4] Universidad de Antioquia, «Aprende sobre finanzas en un laboratorio real,» p. 1, 2015.
- [5] Universidad del Atlantico, «Laboratorio de Métodos y Tiempos del programa de Ingeniería Industrial,» p. 1, 2015.
- [6] Ministerio de Educacion Nacional, «Reforma a la educación superior, un proyecto pensado para los estudiantes,» *EL MEN EN PRENSA*, p. 1, octubre 2011.
- [7] Universidad Industrial de Santander, «acreditacion laboratorios,» *investigacion y extencion*, p. 1, 2017.
- [8] B. Diaz, Estrategias docente para un aprendizaje significativo, una interpretacion constructiva, Mc Graw Hill , 2012.
- [9] Universidad Santo Tomas Bucaramanga, «investigacion ingenieria industrial,» bucaramanga, 2016.
- [10] Accreditation Board for Engineering and Technology, «Accreditation Board for Engineering and Technology,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.abet.org/accreditation/new-to-accreditation/engineering-vs-engineering-technology/>.

- [11] Universidad Santo Tomas Bucaramanga, 2016. [En línea]. Available: <http://www.ustabuca.edu.co/gpresenzia/vista/tpl/ustabmanga/perfiles-ingenieria-industrial.html>.
- [12] Universidad Santo Tomas Bucaramanga, «perfil profesional negocios internacionales,» 2016. [En línea]. Available: <http://www.ustabuca.edu.co/gpresenzia/vista/tpl/ustabmanga/negocios-internacionales.html>.
- [13] «Buck Institute for Education,» 2017. [En línea]. Available: http://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=es&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&tl=es&twu=1&u=http://www.bie.org/about/w hat_pbl&usg=ALkJrhjZm7a-6APwUPcKYS4wF-VMEVhu2g. [Último acceso: 2017].
- [14] J. L. & M. Cataño, *DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE NEGOCIO, PARA IMPLEMENTAR EN EL LABORATORIO FINANCIERO DE LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA*, medellin, 2016.
- [15] Ministerio de educacion, 19 diciembre 2013. [En línea]. Available: <https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-336600.html>.
- [16] b. pearlman, «bobpearlman.org,» enero 2017. [En línea]. Available: http://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=es&ie=UTF8&prev=_t&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&tl=es&twu=1&u=http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL.htm&usg=ALkJrhjHBKaT_azyRzhiv7kBeHKEscBeWA.
- [17] O. V. P. Barberá, «El Trabajo Práctico en la Enseñanza de las Ciencias: Una Revisión.».
- [18] P. Durango, *LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO COMO UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA ALTERNATIVA PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS BÁSICAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA.*, medellin, 2015.
- [19] A. Torres, «psicología y mente,» La Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel, 2017. [En línea]. Available: <https://psicologiymente.net/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-ausubel#!>.
- [20] D. AUSUBEL, «TEORÍA DEL APRENDIZJE SIGNIFICATIVO,» 2006, pp. 1-8.
- [21] M. L. R. Palmero, «LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO,» Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping, pamplona, 2004.

- [22] M. A. Moreira, *al final, que es aprendizaje significativo?*, Cuiaba: MT. instituto de fisica, Universidad Federal de Mato Grosso, 2010, pp. 1-25.
- [23] ALtablero, «Una llave maestra Las TIC en el aula,» *al tablero*, pp. 4-5, mayo 2004.
- [24] P. Camargo Merchán, «Las TIC como herramientas facilitadoras en la gestión pedagógica,» Universidad Tecnologica de Bolivar, Cartagena de Indias, 2014.
- [25] M. L. Rodríguez P, J. Marrero y M. Moreira, «LA TEORÍA DE LOS MODELOS MENTALES DE JOHNSON-LAIRD Y SUS PRINCIPIOS: UNA APLICACIÓN CON MODELOS MENTALES DE CÉLULA EN ESTUDIANTES DEL CURSO DE ORIENTACIÓN UNIVERSITARIA,» *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 6, nº 3, p. 243.268, 2001.
- [26] D. H. Schunk, *teorias del aprendizaje*, Pearson Educación, 1997.
- [27] D. Hodson, «HACIA UN ENFOQUE MÁS CRÍTICO DEL TRABAJO EN LABORATORIO,» *The Ontario Institute for Studies in Education, Toronto*, pp. 299-310, 1994.
- [28] Universidad de la Sabana, «Unisabana,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.unisabana.edu.co/programas/carreras/escuela-internacional-de-ciencias-economicas-y-administrativas/economia-y-finanzas-internacionales/nuestros-recursos/>.
- [29] Univesidad de Santander, «Udes,» 2017. [En línea]. Available: <http://www.udes.edu.co/programas-profesionales/facultad-ciencias-administrativas/administracion-financiera/693-laboratorio-financiero.html>.
- [30] Universidad de Santander , «Udes,» 15 Diciembre 2014. [En línea]. Available: <http://www.udes.edu.co/comunicaciones/item/359-celda-de-manufactura-flexible-nuevo-laboratorio-de-ingenieria-industrial.html>.
- [31] Universidad del Atlántico, «Uniatlantico,» 17 Abril 2015. [En línea]. Available: <https://www.uniatlantico.edu.co/uatlantico/noticias/laboratorio-de-m-todos-y-tiempos-del-programa-de-ingenier-industrial>.
- [32] Universidad Autonoma de Bucaramanga, «unab,» 2017. [En línea]. Available: <http://wlserver.unab.edu.co/portal/page/portal/UNAB/programas-academicos/logistica-y-mercadeo/recursos?programa=TL0M>.

- [33] Virtual plant, «Virtual plant,» 2017. [En línea]. Available: <http://www.virtualplant.net/complejos/Logistico>.
- [34] Red Universitaria Mutis, 2015. [En línea]. Available: <http://ingenieria.redmutis.org.co/wp-content/uploads/2015/08/DI-RUM-Lab-Logistica.pdf>.
- [35] p. Valdés y O. Barberá, «El Trabajo Práctico en la Enseñanza de las Ciencias: Una Revisión,» *Revista Enseñanza de las ciencias* , pp. 365-379. , 1996.
- [36] S. G. Brush, «VICHADA... Sí Aprende,» [En línea]. Available: <http://vichadasiaprende.es.tl/Teor%EDas-Cient%EDficas-y-Realidades-de-Laboratorio.htm>.
- [37] D. Hodson, Teaching And Learning Science: Towards a Personalized Approach, philadelphia: McGraw-Hill Education (UK), 1998, 2003.
- [38] G. Urrea Q, J. A. Niño N, J. I. García S y J. P. Alvarado, «DEL AULA A LA REALIDAD. LA IMPORTANCIA DE LOS LABORATORIOS EN LA FORMACION DEL INGENIERO. CASO DE ESTUDO: ING. AERONAUTICA, UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA,» de *Innovacion en investigacion y en ingenieria; factores calves para la competitividad global*, cartagena de indias, 2013.
- [39] R. F. C. C. & B. L. P. Hernández Sampieri, Metodología de la investigación., (2010)..
- [40] Plan de negocio Peru, «Planes de negocios Peru,» [En línea]. Available: <http://www.plandenegociosperu.com/2016/08/ejemplo-mercado-potencial-disponible-efectivo.html>. [Último acceso: 2018].
- [41] ministerio de educacion, «articulo sobre 4ta conferencia latinoamericana y del caribe sobre internacionalizacion de la educacion superior,» *Colombia destino de educacion superior de calidad*, pp. 23-27, 2012.
- [42] USTABUCA, «Universidad Santo Tomas Bucaramanga,» [En línea]. Available: <http://www.ustabuca.edu.co/gpresenzia/vista/tpl/ustabmanga/perfil-estudiante-economia-.html>. [Último acceso: 2018].
- [43] USTABUCA, «Universidad Santo Tomas de Bucaramanga,» [En línea]. Available: <http://www.ustabuca.edu.co/ustabmanga/administracion-de-empresas>. [Último acceso: 2018].

- [44] USTABUCA, «Universidad Santo Tomas de Bucaramanga,» [En línea]. Available: <http://www.ustabuca.edu.co/ustabmanga/administracion-de-empresas-agropecuarias>. [Último acceso: 2018].
- [45] USTABUCA, «Universidad Santo Tomas de Bucaramanga,» [En línea]. Available: <http://www.ustabuca.edu.co/gpresenzia/vista/tpl/ustabmanga/contaduria-publica.html>. [Último acceso: 2018].
- [46] USTABUCA, «Universidad Santo Tomas de Bucaramanga,» [En línea]. Available: <http://www.ustabuca.edu.co/gpresenzia/vista/tpl/ustabmanga/ingenieria-industrial.html>. [Último acceso: 2018].
- [47] R. Bastidas, *La Encuesta como Instrumento de Medición de la Opinión Pública*, 2008.
- [48] Altillo, «Altillo.com Portal de estudiantes,» [En línea]. Available: https://www.altillo.com/universidades/colombia/universidades_colombia_santander.asp. [Último acceso: 2018].
- [49] Consejo Nacional de Acreditacion, «Consejo Nacional de Acreditacion,» [En línea]. Available: www.cna.gov.co/1741/article-186365.html.
- [50] Consejo Nacional de Acreditacion, LINEAMIENTOS PARA LA ACREDITACION INSTITUCIONAL, BOGOTÁ: CORCAS EDITORES LTDA., 2006.
- [51] Bloomberg, «Bloomberg,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.bloomberg.com/latam/tesoreria-y-finanzas/>.
- [52] «(<http://www.software.com.co/p/forecast-pro>),» [En línea]. Available: <http://www.software.com.co/p/forecast-pro>. [Último acceso: 2018].
- [53] «Palosade,» [En línea]. Available: <http://www.palisade-lta.com/risk/>. [Último acceso: 2018].
- [54] «Mathworks,» [En línea]. Available: https://es.mathworks.com/help/matlab/learn_matlab/product-description.html. [Último acceso: 2018].
- [55] E. E. Tarifa, «Teoría de Modelos y Simulación».

- [56] J. Pablo, «El Cospirador,» [En línea]. Available: <https://www.elconspirador.com/2013/12/21/que-es-y-para-que-sirve-un-modelo-conceptual/>. [Último acceso: 2018].
- [57] R. Palacios, «Finanzas personales,» 2018. [En línea]. Available: <http://www.finanzaspersonales.co/trabajo-y-educacion/articulo/todo-debe-saber-niif/53913>. [Último acceso: 2018].
- [58] Dolar web, «Dolar web,» 18 Septiembre 2018. [En línea]. Available: <https://dolar.wilkinsonpc.com.co/dtf.html>. [Último acceso: 2018].
- [59] TUS FINANZAS, *Finanzas internacionales*, ibague.
- [60] U. y. G. M. Garay, *Fundamentos de Finanzas.*, caracas: Ediciones IESA, 2005.
- [61] Universidad de Alicante, «master oficial en automatica y robotica,» 06 02 2012. [En línea]. Available: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/20587/1/Simulacion_de_un_proceso_industrial_mediante_FlexSim.pdf.
- [62] virtualplant, «virtualplant,» 2016. [En línea]. Available: <http://www.virtualplant.net/software/Optimizador-de-modelos>.
- [63] B. Y. VALDES, «EL TRABAJO PRÁCTICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: UNA REVISION,» *enseñanza de la ciencia*, pp. 365-379, 1996.
- [64] ZAIRADONAJI, «teorías psicopedagógicas,» 13 septiembre 2012. [En línea]. Available: <https://teoriaspsicopegagicas.wordpress.com/2012/12/13/psicopedagogia/>.
- [65] Ecured, «ecured,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.ecured.cu/Laboratorio>.
- [66] Universidad de Antioquia, «udea,» 2016. [En línea]. Available: http://portal.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/generales/interna!/ut/p/z0/xY9Nb8IwDIZ_C4ceo6Rd6dpjVDEmhMQ0pI3lMpkkA29pAk2K9vNnKnHYDpwmcfGH_Pj1a674hisPJ9xBwuDBUf-mqve6aYtclmI5f160QlatnN2vX5ZFXfAFV9cBU5DP41FJrnTwyX4nvjmEPoEbjIVMQPzd7UNnLzX6mDANevSSicGjAWMjA0.
- [67] Pontificia Universidad Catolica de Valparaiso. , «pucv,» 2017. [En línea]. Available: <http://eii.pucv.cl/estudia-con-nosotros/que-es-la-ingenieria-industrial/>.

- [68] Ingeniería Industrial online., «ingeniería industrial online,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/que-es-ingenier%C3%ADa-industrial/>.
- [69] Enciclopedia de las inversiones, «inversion-es,» 8 Noviembre 2014. [En línea]. Available: <http://www.inversion-es.com/economia/ciencias-economicas.html>.
- [70] Promonegocios.net, «Promonegocios,» Octubre 2008. [En línea]. Available: <https://www.promonegocios.net/economia/definicion-finanzas.html>.
- [71] I. S. I. Santos, Logística comercial y empresarial, Madrid : ESIC, 2004.
- [72] Promonegocios.net, «Promonegocios,» Enero 2007. [En línea]. Available: <https://www.promonegocios.net/distribucion/definicion-logistica.html>.
- [73] Eumed.net enciclopedia virtual, «eumed,» 2017. [En línea]. Available: <http://www.eumed.net/cursecon/dic/P11.htm>.
- [74] Universidad Cooperativa de Colombia, «ucc,» 2017. [En línea]. Available: <http://www.ucc.edu.co/sistema-gestion-integral/Paginas/sistema-gestion-calidad.aspx>.
- [75] Subgerencia Cultural del Banco de la República, «banrepcultural,» 2015. [En línea]. Available: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/mercado_de_divisas.
- [76] La guía, «educacion.laguia2000,» 18 Agosto 2010. [En línea]. Available: <http://educacion.laguia2000.com/estrategias-didacticas/teoria-y-practica-educativa>.
- [77] Tributos.net, «tributos.net,» 29 Julio 2016. [En línea]. Available: <https://www.tributos.net/definicion-de-gestion-de-inventarios-1013/>.
- [78] Subgerencia Cultural del Banco de la República, «banrepcultural,» 2015. [En línea]. Available: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/bolsa_de_valores.
- [79] L. M. B. d. Toro, «Sistema de identificación por radiofrecuencia,» 2016.
- [80] Ministerio de Educación Nacional, «Decreto 1295 de 2010,» Bogotá, 2010.
- [81] gestion y calidad, «gestion y calidad blog,» agosto 2007. [En línea]. Available: <https://gestion-y-calidad.blogspot.com.co/2007/08/bpl-buenas-practicas-de-laboratorio.html>.

- [82] D. Hermith, «norma y protocolo de seguridad de laboratorio de quimica,» cali, 2011.
- [83] Universidad Nacional de Colombia, «manual de seguridad para laboratorio,» bogota, 2012.
- [84] ministerio de educacion, 19 diciembre 2013. [En línea]. Available: <https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-336600.html>.
- [85] Universidad Santo Tomas, «ustadistancia,» [En línea]. Available: http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/mariachalelaPreescolar_Expresion_MediosyRecursosPedagogicos_MariaSChalela.-1/qu_son_los_recursos_de_apoyo_pedaggico.html.
- [86] mathematicsdictionary, «mathematicsdictionary,» [En línea]. Available: <http://www.mathematicsdictionary.com/spanish/vmd/full/s/scalemodel.htm>.