

**Plan de negocios para el laboratorio de productos interactivos de la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander.**

**Diana Milena Flórez Tatis, Jesús David Velasco Bohórquez**

**Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial**

**Directora:**

**Ginna Paola Castro Castaño**

**Ingeniera Industrial**

**Tutor:**

**Luis Eduardo Bautista Rojas**

**PhD. Ciencias de la Computación**

**Universidad Industrial de Santander**

**Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas**

**Escuela de Estudios Industriales y Empresariales**

**Bucaramanga**

**2018**

## Tabla de Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción .....	19
1. Cumplimiento de objetivos .....	24
2. Acrónimos .....	25
3. Generalidades del proyecto .....	25
3.1 Título .....	25
3.2 Alcance .....	26
3.3 Objetivos .....	27
3.3.1 Objetivo general .....	27
3.3.2 Objetivos específicos .....	27
3.4 Justificación .....	28
3.4.1 Análisis preliminar de la idea de negocio .....	28
3.4.2 Análisis del sector .....	32
4. Análisis de entorno .....	40
4.1 Análisis macroentorno .....	41
4.1.1. Factores políticos .....	41

4.1.2. Factores Económicos .....	44
4.1.3 Factores sociales .....	46
4.1.4 Factores tecnológicos.....	48
4.1.5 Factores ambientales .....	50
4.1.6 Factor Legal .....	52
4.2 Análisis Microentorno .....	53
5. Análisis de capacidades de la EDI .....	57
5.1 Revisión de capacidades de la EDI.....	57
5.2 Portafolio de servicios.....	60
5.2.1 Línea de Evaluación de Usabilidad.....	61
5.2.2 Línea de Servicio Conceptualización de Producto .....	63
6. Investigación de mercados .....	65
6.1 Investigación exploratoria.....	65
6.2 Revisión de la oferta. ....	71
6.2.1 Análisis de Competidores .....	72
6.3 Investigación concluyente.....	75
6.3.1 Técnica de Muestreo no probabilístico .....	76
6.3.2 Definición del problema .....	77
6.3.3 Segmentación del mercado .....	78
6.3.4 Diseño del instrumento de recolección de información.....	83
6.3.5 Recolección de información .....	84
6.3.6 Análisis de resultados .....	85
6.3.7 Estimación de clientes potenciales.....	88

7. Estudio Legal .....	89
7.1 Revisión Acuerdo No. 103 de 2010.....	90
7.2 Revisión Acuerdo No. 093 de 2010.....	93
7.3 Revisión Acuerdo 020 de 2014.....	93
7.4 Revisión Acuerdo 067 de 2008.....	93
8. Modelo de Negocio-Canvas.....	94
8.1 Segmentos del Mercado.....	94
8.2 Propuesta de Valor.....	95
8.3 Canales.....	96
8.4 Relación con los clientes.....	97
8.5 Fuentes de ingresos.....	97
8.6 Recursos clave .....	97
8.6.1 Intangibles.....	98
8.6.2 Tangibles.....	98
8.7 Actividades clave.....	98
8.8 Asociaciones clave.....	99
8.9 Estructura de Costos .....	100
9. Plan de Mercadeo.....	101
9.1 Producto .....	102
9.2 Precio .....	104
9.3 Plaza.....	105
9.4 Promoción.....	106
10. Análisis organizacional.....	108

10.1. Descripción General de Cargos .....	108
10.2 Estructura Organizacional.....	111
10.3 Estructura Salarial y Aportes .....	112
10.4 Proceso de Selección del Personal.....	115
11. Análisis Técnico.....	116
11.1 Ingeniería del proyecto. ....	116
11.1.1 Tamaño del Proyecto .....	116
11.1.2 Tecnología y equipos .....	120
11.1.3 Descripción de los servicios.....	123
11.1.4 Descripción técnica del proceso general.....	124
11.1.5 Alianzas.....	129
11.2 Recursos .....	129
11.2.1 Humanos .....	129
11.2.2 Físicos .....	131
11.3 Estudio de proveedores .....	132
11.4 Distribución de Planta.....	133
11.5 Prototipo del Servicio de Consultoría en Evaluación de Usabilidad .....	136
12. Estrategia de Responsabilidad social .....	138
12.1 Alianza con entidades sin ánimo de lucro (Fundaciones).....	140
12.2 Equipo de trabajo LPI: Auxiliares .....	141
12.3 Reducción del impacto ambiental del LPI.....	141
12.3.1 Propuesta de reducción de impacto ambiental del Laboratorio .....	141
13. Plan de Acción para la puesta en marcha.....	142

14. Modelo Financiero .....	145
14.1 Fuente de Financiación. ....	145
14.2 Estudio Financiero. ....	146
14.2.1 Inversiones .....	146
14.2.2 Demanda .....	149
14.2.3 Nómina.....	151
14.2.4 Gastos.....	152
14.2.5 Costos.....	153
14.2.6 Ingresos .....	155
14.2.7 Financiación.....	157
14.2.8 Estado de Resultados .....	157
14.2.9 Flujo de Caja .....	159
14.2.10 VPN y TIR.....	159
14.2.11 Escenario Pesimista 1 .....	160
14.2.12 Escenario pesimista 2.....	162
14.2.13 Escenario Pesimista 3. ....	163
14.2.14 Escenario Optimista.....	164
15. Formulación Proyecto tipo A.....	166
16. Conclusiones.....	167
17. Recomendaciones .....	172
Referencias bibliográficas.....	175

**Lista de figuras**

	<b>Pág.</b>
<i>Figura 1.</i> Esquema general de servicios para el laboratorio.....	61
<i>Figura 2.</i> Segmentación del mercado. ....	79
<i>Figura 3.</i> Rango de fechas de nacimiento de empresas TI.....	79
<i>Figura 4.</i> Facturación Anual.....	80
<i>Figura 5.</i> Las 15 primeras en facturación. Listado de Empresas Encuestadas por CETICS, CCB y Guarumo S.A.S. - Diciembre de 2017 a marzo de 2018.....	81
<i>Figura 6.</i> Pareto de Facturación.....	81
<i>Figura 7.</i> Empresas en crecimiento. ....	82
<i>Figura 8.</i> Cantidad proyectada a vender.....	88
<i>Figura 9.</i> Modelo de Negocio CANVAS para el laboratorio a crear. ....	101
<i>Figura 10.</i> Esquema de servicios a ofrecer en primera instancia. ....	102
<i>Figura 11.</i> Descripción actual de cargos. ....	108
<i>Figura 12.</i> Descripción general de cargos y roles .....	110
<i>Figura 13.</i> Organigrama del Laboratorio de Productos Interactivos.....	112
<i>Figura 14.</i> Costo fijo mensual de la Nómina.....	114
<i>Figura 15.</i> Costo del equipo de trabajo para la Evaluación de Usabilidad.....	115

<i>Figura 16.</i> Análisis de Capacidad.....	117
<i>Figura 17.</i> Diagrama de flujo del proceso general del laboratorio.....	128
<i>Figura 18.</i> Propuesta de diagrama de distribución Sala de Cómputo de la EDI. ....	135
<i>Figura 19.</i> Propuesta de diagrama de distribución Salón 206 de la EDI.....	136
<i>Figura 20.</i> Formato Plan para la puesta en marcha del LPI .....	143
<i>Figura 21.</i> Inversión inicial del proyecto .....	147
<i>Figura 22.</i> Inversión en Capital de Trabajo.....	148
<i>Figura 23.</i> Depreciaciones del proyecto.....	148
<i>Figura 24.</i> Valor de los activos en el tiempo.....	149
<i>Figura 25.</i> Número de servicios máximo posibles a ofrecer por mes .....	149
<i>Figura 26.</i> Proyección de venta de cada servicio. ....	150
<i>Figura 27.</i> Nómina personal fijo. ....	151
<i>Figura 28.</i> Proyecciones personales fijo.....	152
<i>Figura 30.</i> Proyección de Mano de obra Directa (MOD).....	153
<i>Figura 31.</i> Proyección de Materia Prima.....	154
<i>Figura 32.</i> Proyección de Costos Indirectos de Fabricación (CIF) .....	154
<i>Figura 33.</i> Precio de Venta mínimo de cada servicio.....	155
<i>Figura 34.</i> Precio de Venta sugerido de cada servicio. ....	156
<i>Figura 35.</i> Proyección de ingresos del proyecto. ....	156
<i>Figura 36.</i> Inversión inicial a solicitar.....	157
<i>Figura 37.</i> Proyección Estado de Resultados .....	158
<i>Figura 38.</i> EGO .....	158
<i>Figura 39.</i> Proyección Flujo de Caja.....	159

*Figura 40.* Indicadores VPN y TIR ..... 159

*Figura 41.* Cantidad proyectada a vender escenario pesimista 1..... 161

*Figura 42.* Proyección de ingresos escenario pesimista 1..... 161

*Figura 43.* Flujo de caja escenario pesimista 1..... 161

*Figura 44.* Indicadores VPN y TIR Escenario Pesimista 1..... 162

*Figura 45.* Cantidad proyectada a vender Escenario Pesimista 2..... 162

*Figura 46.* TIR y VPN Escenario Pesimista 2..... 162

*Figura 47.* Precio de venta de cada servicio Escenario Pesimista 3..... 163

*Figura 48.* TIR y VPN Escenario Pesimista 3..... 164

*Figura 49.* Precio de venta sugerido Escenario Optimista..... 164

*Figura 50.* Proyección de ingresos Escenario Optimista..... 165

*Figura 51.* Proyección flujo de caja Escenario Optimista..... 165

*Figura 52.* Indicadores VPN y TIR Escenario Optimista..... 165

## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. <i>Tabla de cumplimiento de objetivos</i> .....	24
Tabla 2. <i>Acrónimos</i> .....	25
Tabla 3. <i>Definición del portafolio de servicios de la línea de Evaluación de Usabilidad.</i> .....	62
Tabla 4 <i>Tecnologías y equipos</i> .....	121
Tabla 5. <i>Descripción del servicio de Evaluación de Usabilidad</i> .....	123
Tabla 6. <i>Descripción técnica del proceso general</i> .....	124
Tabla 7. <i>Relación de la unidad a crear con los diferentes actores aliados.</i> .....	129
Tabla 8. <i>Propuesta del Recurso humano del Laboratorio. Grupo de Investigación</i> <i>INTERFAZ</i> .....	130
Tabla 9. <i>Establecimiento de la necesidad de Recursos Físicos para el Proyecto</i> .....	131
Tabla 10. <i>Estudio de proveedores de los recursos necesarios y tecnologías</i> .....	132

**Lista de apéndices**

Ver apéndices adjuntos en el cd.

<i>Apéndice A. Definición del portafolio de servicios.....</i>	<i>38</i>
<i>Apéndice B. Clasificación de las TRLS.....</i>	<i>64</i>
<i>Apéndice C. Ampliación investigación de mercados.....</i>	<i>68</i>
<i>Apéndice D. Panorama nacional e internacional de la oferta en servicios de U y UX.....</i>	<i>71</i>
<i>Apéndice E. Carta dirigida al Clúster TIC.....</i>	<i>84</i>
<i>Apéndice F. Ampliación del estudio legal.....</i>	<i>90</i>
<i>Apéndice G. Portafolio de servicios LPI.....</i>	<i>104</i>
<i>Apéndice H. Costos por servicio.....</i>	<i>104</i>
<i>Apéndice I. Manual de funciones y competencias.....</i>	<i>108</i>
<i>Apéndice J. Análisis de la capacidad del LPI.....</i>	<i>119</i>
<i>Apéndice K. Cotizaciones.....</i>	<i>133</i>
<i>Apéndice L. Distribución de planta del LPI.....</i>	<i>134</i>
<i>Apéndice M. Formato prototipo de servicio.....</i>	<i>137</i>
<i>Apéndice N. Herramienta de evaluación de autorreporte.....</i>	<i>138</i>
<i>Apéndice O. Protocolo detallado para la Evaluación de Usabilidad UIS.....</i>	<i>137</i>
<i>Apéndice P. Lineamientos RSU y ampliación de estrategias del LPI.....</i>	<i>139</i>
<i>Apéndice Q. Plan para la puesta en marcha del LPI.....</i>	<i>143</i>
<i>Apéndice R. Ampliación análisis económico.....</i>	<i>146</i>
<i>Apéndice S. Escenario pesimista I.....</i>	<i>161</i>

---

<i>Apéndice T. Escenario pesimista 2</i> .....	163
<i>Apéndice U. Escenario pesimista 3</i> .....	163
<i>Apéndice V. Escenario Optimista</i> .....	165
<i>Apéndice W. Formato Tipo A LPI</i> .....	166

## RESUMEN

**TÍTULO:** PLAN DE NEGOCIOS PARA EL LABORATORIO DE PRODUCTOS INTERACTIVOS DE LA ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER\*

**AUTOR:** FLÓREZ TATIS, Diana Milena Y VELASCO BOHÓRQUEZ, Jesús David\*\*

**PALABRAS CLAVE:** Emprendimiento, Productos Interactivos, Usabilidad, Experiencia de Usuario, Laboratorio, Tecnologías de Información y Comunicación, Interfaz, Software.

### DESCRIPCIÓN:

La Escuela de Diseño Industrial (EDI) de la Universidad Industrial de Santander ha direccionado sus esfuerzos hacia la creación de una unidad denominada Laboratorio de Productos Interactivos, debido por un lado a que ha generado capacidades para el diseño y desarrollo de dichos productos a través de proyectos investigación que inclusive ya han derivado en algunos clientes potenciales; y por otro, a la necesidad de potenciar y afianzar las habilidades del perfil del diseñador industrial y ampliar la oferta de servicios de extensión e investigación especializados de la Escuela.

Este proyecto tiene como objetivo la creación de un documento que permita a la EDI tomar decisiones estratégicas respecto a la formalización y funcionamiento del laboratorio. En razón de que el Laboratorio se desenvuelve en el sector de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) de Santander, se realizó un estudio de campo a través de la recolección de información de fuentes primarias y secundarias del sector mediante entrevistas a empresarios de la región y datos aportados por el Clúster TIC, la Dirección de Competitividad de la Cámara de Comercio de Bucaramanga y Coworking Labs. Producto de ello, se encontró un mercado en crecimiento en el que resulta posible la participación del laboratorio por medio de su portafolio de servicios de Consultoría y/o Desarrollo de Evaluación de Usabilidad y Experiencia de Usuario y, se elaboró un modelo de negocio específico, una estructura organizativa, un estudio legal, un modelo organizacional, un modelo de funcionamiento técnico, estrategias de mercado y de responsabilidad social.

Luego de ello, se propuso un plan para la puesta en marcha de laboratorio y se realizó la verificación de su factibilidad a través un análisis económico-financiero; todo lo anterior obedeciendo al conocimiento de un Ingeniero Industrial.

---

\* Proyecto de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Directora, Ing. Ginna Paola Castro Castaño. Tutor: PhD. Luis Eduardo Bautista

**ABSTRACT**

**TITLE:** BUSINESS PLAN FOR THE INTERACTIVE PRODUCTS LABORATORY OF THE INDUSTRIAL DESIGN SCHOOL OF THE INDUSTRIAL UNIVERSITY OF SANTANDER\*

**AUTHOR:** FLÓREZ TATIS, Diana Milena and VELASCO BOHÓRQUEZ, Jesús David \*\*

**KEYWORDS:** Entrepreneurship, Interactive Products, Usability, User Experience, Laboratory, Information And Communication Technologies, Interface, Software.

**DESCRIPTION:**

Industrial Design School (IDS) of the Industrial University of Santander has directed its efforts towards the creation of a unit called the Interactive Products Laboratory, due to the fact that it has generated capacities for the design and development of these products through research projects that have already derived in some potential clients; and on the other, the need to strengthen the skills of the profile of the industrial designer and expand the range of specialized extension and research services offered by the School.

The objective of this project is the creation of a document that allows the IDS to make strategic decisions regarding the formalization and operation of the laboratory. Due to the fact that the Laboratory operates in the sector of Information and Communication Technologies (ICT) of Santander, a field study was conducted through the collection of information from primary and secondary sources of the sector through interviews with businessmen from the region and data provided by the Cluster ICT, the Competitiveness Department of the Chamber of Commerce of Bucaramanga and Coworking Labs. As a result of this, a growing market was found in which the participation of the laboratory is possible through its Consulting and / or Development of Usability Evaluation and User Experience services briefcase. Also specific business model was developed, an organizational structure, a legal study, an organizational model, a technical performance model, market strategies and social responsibility.

After that, a plan for the start-up of the laboratory was proposed and the feasibility was verified through an economic-financial analysis; all the above obeying the knowledge of an Industrial Engineer.

---

\*\*Bachelor Thesis

\*\* Faculty of Physicomechanicals Engineering. School of Industrial Studies and Business, Director, Ing. Ginna Paola Castro Castaño. Tutor: PhD. Luis Eduardo Bautista

## Introducción

Los productos interactivos y/o contenidos digitales son resultados directos de lo que hace un par de años ha venido convirtiéndose en tendencia mundial: el diseño interactivo, que juega un papel crucial en la futura configuración de la educación, la comunicación, el comercio y las artes en el siglo XXI (Murray, 2014). El diseño interactivo puede entenderse como el conjunto de disciplinas, campos y afines preocupados por investigar y diseñar sistemas basados en computadora para el ser humano, por medio de desarrollo y diseño de software, interfaz de usuario, diseño centrado en el usuario, diseño de productos, diseño web, etc. En otras palabras, el diseño interactivo implica el diseño de espacios interactivos virtuales para apoyar la forma en que el ser humano se comunica e interactúa con su vida y quehacer diario.

El diseño interactivo se encuentra directamente asociado al diseño de software, web y diseño centrado en el usuario, cuya base se halla en la creación de productos que resuelvan sus necesidades cotidianas, de manera que se logre una mayor satisfacción y una mejor experiencia de uso. Dado que los usuarios fluyen a través de la experiencia, es responsabilidad del diseñador trabajar en co-creación con psicólogos y expertos en marketing para decidir sobre el producto que será mostrado al usuario. Esto se logra mediante la interfaz y la experiencia que se le brinde, teniendo como soporte la tecnología (Reyes, 2012).

A partir de esto, resulta importante destacar términos como: Interfaz de Usuario (UI por sus siglas en inglés) y Experiencia de Usabilidad (UX por sus siglas en inglés), de los cuales, Jakob Nielsen (Nielsen Norman Group), gurú en usabilidad explica que la primera se refiere a la creación de la interfaz, bien sea gráfica o desarrollada con diversas tecnologías web como CSS, jQuery y

YUI, que son elementos que le dan dinamismo, función, estética a un sitio web. La segunda, define y explica cómo resulta la experiencia del usuario, lo que implica ponerse en sus zapatos y verificar qué tanta usabilidad tiene un diseño, entendiendo esta última como medida de la calidad de la experiencia que tiene un usuario cuando interactúa con un producto o sistema. Esto se mide a través del estudio de la relación que se produce entre las herramientas (definidas para un producto interactivo, sitio Web por ejemplo, como el conjunto integrado por el sistema de navegación, las funcionalidades y los contenidos ofrecidos; similar) y quienes las utilizan, para determinar la eficiencia en el uso de los diferentes elementos ofrecidos en las pantallas y la efectividad en el cumplimiento de las tareas que se pueden llevar a cabo a través de ellas. En otras palabras, la usabilidad es la capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones (ISO 25000, Calidad de Software).

El fenómeno de la interactividad nace y es afianzado gracias a la aparición de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y los desarrollos multiplataforma, mostrando que ya no es cuestión de diseñar un producto, sino trascender más allá y comprender que se puede aplicar en dispositivos como tablets, smartphones y publicidad con pantallas interactivas en calles y centros comerciales. Es decir, pasar del diseño de una pieza gráfica para una valla o un flyer a crear videojuegos y aplicaciones móviles, por poner un ejemplo sobre la infinidad de productos que pueden servir para la difusión promocional.

En los últimos años el sector de las TIC se ha esforzado por incrementar su importancia dentro de los diversos sectores en Colombia. Estos resultados han sido destacados con el paso del tiempo en la cantidad de emprendedores que buscan innovar en esta industria, sin dejar atrás la incursión de organizaciones nacionales a otros países. Desde el año 2012 el país viene teniendo un

crecimiento cada vez mayor en el uso de las tecnologías de la información; algunos estudios destacan el uso de éstas, en especial en adolescentes y niños; Colombia, después de Brasil y Argentina, es el país en Latinoamérica que más reporta un crecimiento en el uso del internet, según Internet World Stats (2012). También, según el foro Económico Mundial, en el año 2016 Colombia ocupó la posición 68 en el indicador NRI, que mide la madurez de los países en el sector de las TICS, superando a países como Chile, Uruguay, Costa Rica y Panamá y estando detrás de otros como Brasil, Ecuador y Perú.

En respuesta a este avance, Colombia ha puesto su atención en generar productos, centrados en tópicos como evaluación de usabilidad, diseño de aplicaciones y desarrollo de software de diseño de interfaces como productos, en el marco de Calidad de Software. De ahí que Colombia haya sido considerado el primer productor de software de calidad en la región (Indica un informe del Software Engineering Institute (SEI) destacando que, entre 56 empresas de este sector de países como Brasil, Chile, Perú y Ecuador, Colombia es el mejor, 2014). El SEI señala que Colombia ocupa el primer lugar en la calificación de número de empresas valoradas en CMMI, la valoración más reconocida en el ámbito internacional tanto en desarrollo como en servicios, entre los niveles III y V. Según el informe, Colombia es el país que más empresas tiene en el nivel cinco y supera a los demás países de Latinoamérica. “Es un resultado muy importante para la industria”, señaló el Ministro de las TIC Diego Molano Vega, pues confirma que la industria colombiana ya alcanzó un punto de maduración en el panorama nacional y para exportar software.

De acuerdo con el Ingeniero y director ejecutivo de CETICS (Corporación de Empresas de Tecnología de Información y Comunicaciones de Santander) Nestor Santos, en Bucaramanga la industria del desarrollo de software tiene puesta su atención en el desarrollo de software empresarial; además que sectores como el de salud, construcción y financiero, constantemente

están comprando software a la medida. En el proceso de concepción y desarrollo pareciera realizarse de forma adecuada; sin embargo, hay que reconocer que la participación del usuario final es casi nula y aparecen problemas de usabilidad que terminan implicando reprocesos y altos costos en las organizaciones (esto por citar el ejemplo de problemas en el desarrollo que puede presentar un producto interactivo, -el software-, en términos de usabilidad entre otros elementos) (Santos. N, Comunicación personal, 20 de octubre de 2017).

En un primer momento se puede decir que existe un buen panorama para la iniciativa, porque el subsector de actividades para el desarrollo de sistemas informáticos según la Cámara de Comercio de Bucaramanga, ha mostrado un crecimiento los últimos años en la creación de nuevas empresas en Santander (algunas de ellas su atención puesta en exportar) lo que podría indicar un amplio abanico de clientes para la unidad que se propone crear (laboratorio). Por otra parte, en Santander no hay evidencia de un registro de unidades (compañías y universidades) que ofrezcan servicios en usabilidad y experiencia de usuario, reduciendo significativamente el impacto que podría llegar a tener la competencia para el laboratorio, a la vez que podría convertirse en una propuesta pionera para la región.

Teniendo en cuenta lo anterior, el enfoque del presente proyecto de grado es el diseño de un plan de negocios para un laboratorio de productos interactivos de la Escuela de Diseño Industrial (EDI), que permita fortalecer los objetivos misionales de la Universidad Industrial de Santander: Formación, Investigación y Extensión, a través de capacidades (recursos intangibles y recursos tangibles) que puedan ser reforzadas e incrementadas.

Se espera que con la propuesta del portafolio de servicios, el laboratorio, entre varios productos y/o servicios, continúe generando soluciones dentro del ciclo de desarrollo de software u otros productos interactivos (por ejemplo el desarrollo de interfaces de software como productos,

orientados al sector público y privado del área metropolitana de Bucaramanga) logrando que dicha unidad/ laboratorio se convierta en una figura innovadora, técnica y de progreso, en el marco de una estrategia de mercado y una propuesta de sostenibilidad. Para ello, resultará necesario identificar los clientes potenciales, competidores, recursos, socios claves en la región, estrategias de marketing, creación de valor, análisis de tendencias de productos y modelos de servicios de las entidades líderes del sector de desarrollo de software; así como también, elaborar una propuesta de un modelo de funcionamiento técnico y organizacional que garantice la sostenibilidad económica y social del laboratorio.

## 1. Cumplimiento de objetivos

Tabla 1.

*Tabla de cumplimiento de objetivos*

Objetivo	Capítulo
Identificar las capacidades de la Escuela de Diseño Industrial para la oferta de productos y servicios interactivos, a través del análisis de proyectos de grado, investigación y extensión ejecutados por el equipo del Laboratorio de productos interactivos de la EDI.	Capítulo 5
Realizar un estudio de mercado del sector ‘Desarrollo y calidad de software’, así como productos interactivos, que permitan identificar y cuantificar el mercado potencial, definir el perfil de los clientes y caracterizar la competencia.	Capítulo 6
Identificar los lineamientos legales vigentes para la legalización y funcionamiento del Laboratorio, conforme la normatividad gubernamental y de la Universidad.	Capítulo 7
Proponer un modelo de negocio para el Laboratorio de productos interactivos de la EDI, soportado en la información interna y externa identificada en los objetivos previos, como herramienta para la definición de los aspectos operativos de su funcionamiento.	Capítulo 8
Diseñar estrategias de mercadeo para el Laboratorio de productos interactivos de la EDI, definiendo portafolio de servicios, precio de los servicios en el esquema de la normatividad de extensión de la Universidad, canales de comunicación, intermediarios y comercialización, de acuerdo con la capacidad identificada y las variables de mercado previamente analizadas.	Capítulo 9
Proponer un modelo organizacional para la administración del Laboratorio incluyendo el manual de funciones y estructura salarial teniendo en cuenta el marco normativo de la Universidad.	Capítulo 10
Proponer un modelo de funcionamiento técnico para el centro de asesoría incluyendo localización, tecnología, procesos de servicio, logísticos y otros identificados como necesarios en los análisis previos.	Capítulo 11
Proponer una estrategia de Responsabilidad Social para el Laboratorio, en concordancia con las actividades misionales de la Universidad.	Capítulo 12
Proponer un plan de acción para la puesta en marcha del Laboratorio de productos interactivos en la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander.	Capítulo 13
Proponer un modelo económico que permita la sostenibilidad del Laboratorio con base en la información técnica y de mercado identificada previamente.	Capítulo 14
Formular un proyecto para la gestión de recursos necesarios para la puesta en marcha del Laboratorio, siguiendo los lineamientos de la Oficina de Planeación de la Universidad Industrial de Santander, que será entregado al Consejo de Escuela de Diseño Industrial.	Capítulo 15

## 2. Acrónimos

Tabla 2.

*Acrónimos*

Acrónimo	Significado
EDI	Escuela de Diseño Industrial
UX	Experiencia de Usuario
UIS	Universidad Industrial de Santander
HCI	Interacción Hombre-Computador
LPI	Laboratorio de Productos Interactivos

## 3. Generalidades del proyecto

### 3.1 Título

Plan de negocios para el laboratorio de productos interactivos de la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander.

### 3.2 Alcance

El alcance de este proyecto de grado, es en primera instancia generar un documento que permita a la Escuela de Diseño Industrial, tomar decisiones estratégicas respecto a la formalización y funcionamiento del laboratorio y a su vez, determinar la viabilidad, tanto financiera como legal y generar recomendaciones y proyecciones de dicha unidad. En esta medida, se propone realizar un plan de negocios para la puesta en marcha del laboratorio de productos interactivos y en esa vía, obtener los siguientes resultados:

- Portafolio de servicios especializados a ofertar por la Escuela de Diseño Industrial, a través del Laboratorio de Productos Interactivos.
- Plan de acción para la puesta en marcha del Laboratorio.
- Proyecto de inversión para la puesta en marcha del Laboratorio en el formato requerido por la Oficina de Planeación UIS.

Nota: los supuestos financieros de este proyecto son modificables a través del tiempo dependiendo de las condiciones económicas que impliquen fluctuaciones financieras; sin embargo, resultan una herramienta base para la toma de decisiones corporativas antes y durante la ejecución del proyecto.

### 3.3 Objetivos

**3.3.1 Objetivo general.** Proponer un plan de negocios para la oferta de servicios técnicos especializados a través del Laboratorio de productos interactivos de la Escuela de Diseño Industrial (EDI).

#### 3.3.2 Objetivos específicos

- Identificar las capacidades de la Escuela de Diseño Industrial para la oferta de productos y servicios interactivos, a través del análisis de proyectos de grado, investigación y extensión ejecutados por el equipo del Laboratorio de productos interactivos de la EDI.
- Realizar un estudio de mercado del sector ‘Desarrollo y calidad de software’, así como productos interactivos, que permitan identificar y cuantificar el mercado potencial, definir el perfil de los clientes y caracterizar la competencia.
- Identificar los lineamientos legales vigentes para la legalización y funcionamiento del Laboratorio, conforme la normatividad gubernamental y de la Universidad.
- Proponer un modelo de negocio para el Laboratorio de productos interactivos de la EDI, soportado en la información interna y externa identificada en los objetivos previos, como herramienta para la definición de los aspectos operativos de su funcionamiento.
- Diseñar estrategias de mercadeo para el Laboratorio de productos interactivos de la EDI, definiendo portafolio de servicios, precio de los servicios en el esquema de la normatividad de extensión de la Universidad, canales de comunicación, intermediarios y comercialización, de acuerdo con la capacidad identificada y las variables de mercado previamente analizadas.

- Proponer un modelo organizacional para la administración del Laboratorio incluyendo el manual de funciones y estructura salarial teniendo en cuenta el marco normativo de la Universidad.
- Proponer un modelo de funcionamiento técnico para el centro de asesoría incluyendo localización, tecnología, procesos de servicio, logísticos y otros identificados como necesarios en los análisis previos.
- Proponer una estrategia de Responsabilidad Social para el Laboratorio, en concordancia con las actividades misionales de la Universidad.
- Proponer un plan de acción para la puesta en marcha del Laboratorio de productos interactivos en la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander.
- Proponer un modelo económico que permita la sostenibilidad del Laboratorio con base en la información técnica y de mercado identificada previamente.
- Formular un proyecto para la gestión de recursos necesarios para la puesta en marcha del Laboratorio, siguiendo los lineamientos de la Oficina de Planeación de la Universidad Industrial de Santander, que será entregado al Consejo de Escuela de Diseño Industrial.

### 3.4 Justificación

**3.4.1 Análisis preliminar de la idea de negocio.** Desde una visión estratégica la Escuela de Diseño Industrial expone la necesidad de una unidad (laboratorio) que permita de un lado, formalizar conocimientos y afianzar las habilidades de sus estudiantes con el objetivo de fortalecer el perfil profesional del Diseñador Industrial, para enfrentar diversos retos en sus respectivos campos de acción.

De otro, ampliar la oferta de servicios de investigación especializados y demás, en el marco de la extensión. También, la EDI pretende incrementar y fortalecer la relación Industria y Universidad por medio de la ejecución de proyectos basados en necesidades que múltiples organizaciones del sector Diseño y Desarrollo de Software de primer momento en Santander, pudieran identificar en el campo HCI (Investigación Hombre Computador), cuyas respuestas por parte del Laboratorio de Productos Interactivos conlleven a soluciones viables.

Adicionalmente, la Escuela de Diseño Industrial ya ha generado capacidades para el diseño y desarrollo de productos interactivos a través de proyectos de investigación financiados por la VIE (Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la UIS) y COLCIENCIAS; expuestas al detalle en las siguientes líneas del presente documento. Dichos proyectos de investigación han tenido como resultado desarrollos tecnológicos que han derivado en dos patentes y con ello, el contacto de posibles licenciarios interesados en estos desarrollos cuyo objetivo es fabricar y comercializar las tecnologías (lo que se traduce en que un verdadero potencial de mercado).

La Escuela de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander ha ejecutado desde hace más de cinco años, proyectos de pregrado e investigación bajo el acompañamiento y dirección de Grupos de Investigación como el Grupo Ergonomía Producto-Significado (GEPS) e INTERFAZ, en el marco del tema en mención. Dichos proyectos tienen como objetivo el desarrollo de tecnologías y productos interactivos, que han permitido y propiciado la compra de equipos tecnológicos y la formación de la experticia del equipo de trabajo.

Así pues, se citan algunos de los últimos proyectos de alto impacto ejecutados bajo los lineamientos de los grupos de investigación de la Escuela de Diseño Industrial:

a) Proyecto financiado por Colciencias: Sistema de orientación usando realidad aumentada para la perforación de túneles tibial y femoral en la reconstrucción de ligamento cruzado anterior, del que se encuentran derivados los siguientes proyectos de grado:

- Herramienta de software para asistir la etapa de pre planeación quirúrgica ortopédica de implantes ajustados a la geometría ósea (Luna, M. 2017).
- Diseño y desarrollo de una herramienta digital móvil para asistir la etapa de pre-planeación de cirugías ortopédicas orientado a intervenciones de rodilla (Soto, J. 2017).
- Guía visual para la ubicación de los túneles tibial y femoral en la reconstrucción de ligamento cruzado anterior (RLCA) usando la realidad aumentada (En reserva por acuerdo de confidencialidad).
- Módulo de visualización para asistir la perforación del Túnel Tibial y Femoral en Reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior (RLCA) usando Realidad Aumentada (En reserva por acuerdo de confidencialidad).

b) Tesis doctoral propuesta por el Profesor e Investigador Luis Eduardo Bautista: Ingeniería basada en modelos para creación de interacciones multimodales en ambientes de entrenamiento especializados.

Con la ejecución de dichos proyectos, se han adquirido competencias en el desarrollo de capacidades técnicas del equipo de trabajo tales como el desarrollo de aplicaciones de corte educativo, desarrollo de software, creación de redes, manejo de contenidos 3D con tecnología adicional en realidad virtual y realidad aumentada, ejecución de evaluaciones de tipo: caracterización de patrones de forma, evaluaciones de usabilidad web y evaluaciones de laboratorio; desarrollo de plataformas para contactos (red social con personas discapacitadas de diagnóstico cuádrupleja); desarrollo de controles como simuladores para plataforma de

perforación, cuatrilateración, elaboración de sockets y reconstrucción 3D entre otros tópicos de incidencia directa y muy significativa en el sector salud.

También, se muestran competencias en el uso y manejo de equipos y dispositivos de base tecnológica con aplicación directa en campos como usuario y usabilidad, realidad virtual y realidad aumentada, que se listarán a continuación: Dispositivos móviles para desarrollo de aplicaciones, Macbooks, Dispositivos EYETRIBE, Gafas de seguimiento ocular, Dispositivos Leap Motion, Gafas de realidad virtual, Control y simulador, Estructura de cuatrilateración, Guantes de captura de movimiento, Sensores Kinect, Banda de control gestual para brazo (Dispositivo MyO Gesture Control), entre otros.

Por otra parte, la Escuela de Diseño Industrial ha reflejado el fortalecimiento de su infraestructura física y de laboratorio por medio de la creación del Laboratorio de tecnologías 2D y 3D, Laboratorio de transformación de materiales prácticos (enseñanza y servicios de realización de pruebas para empresas), Agencia Kimera (Diseño y desarrollo de gráficos y fotografía) y el Laboratorio de Factores Humanos (Eye tracking y pruebas adicionales); lo que evidencia su capacidad técnica junto con la capacidad de gestión y administración generando una buena dinámica de mercado que posibilite ofrecer una diversidad de servicios dentro de la universidad y fuera de ella.

En esta vía, al contar con capacidades desarrolladas por los grupos de investigación GEPS e INTERFAZ para el diseño y desarrollo de productos interactivos, a través de la formación del talento humano y el conocimiento en áreas como Ergonomía, Ingeniería de Materiales, Innovación y Desarrollo tecnológico, Diseño interactivo, Desarrollo de Software y Aplicaciones, Usabilidad, Interacción Hombre-Computador, Ciencias de la computación; y junto con ello, la adquisición de equipos y capacidades de gestión para mejorar la infraestructura, surge un la necesidad de una

herramienta que permita tomar decisiones respecto al modelo operativo del laboratorio de productos interactivos, cumpliendo con los lineamientos estratégicos de la misma: formación, investigación y extensión, cuyo énfasis aterriza en la investigación y extensión.

Aunado a lo anterior, existe una evidencia en el mercado (demanda mencionada por la Escuela de Diseño Industrial) de la necesidad de prestar servicios en la medida en que hay empresas y unidades de la Universidad que se encuentran interesados en generar nuevos proyectos de investigación y contratar servicios de extensión para el diseño y desarrollo de productos interactivos; sin embargo, la Universidad no cuenta con el diseño de la estructura para la prestación de tales servicios, es decir, no una hay idea de cuánto podrían costar, quiénes serían mercado potencial, dónde se encontraría, además de que tampoco se encuentran definidos en esencia los servicios. De ahí que se requiera el plan de negocios para la puesta en marcha del laboratorio de productos interactivos, cuyo portafolio de servicios permitirá fortalecer la formación, investigación y sobre todo la extensión de la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad.

**3.4.2 Análisis del sector.** Según la revista FORBES (2016), en el marco del desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y productos interactivos (aquel que implique y contenga el desarrollo de una interfaz para interactuar con los usuarios, existiendo reciprocidad entre una necesidad del usuario y una respuesta del hardware/dispositivo).

Los productos interactivos también son llamados contenidos digitales), tienen lugar las siguientes tendencias que en el corto, mediano y largo plazo en el mundo, irán creciendo y afianzándose: Realidad Virtual (VR), Realidad Aumentada (AR), Realidad Mixta (MR), desarrollo de Chatbots, desarrollo de Asistentes virtuales, Machine learning y Deep learning, Fact-checking, Blockchain, Aplicaciones que integren Big data, Internet de las cosas, Uso de beacons,

Aplicaciones para pagos electrónicos con seguridad biométrica, Aplicaciones On-Demand, Inteligencia artificial, Aplicaciones basadas en tecnología cloud, Aplicaciones para crear hábitos de salud y Telemedicina interactiva.

El panorama internacional muestra el liderazgo de compañías cuya razón de ser está relacionada con la creación y desarrollo de este tipo de productos. Así, por ejemplo: en contenidos audiovisuales es líder la firma canadiense NDI Media; en fabricación y edición de videojuegos: Microsoft, Nintendo, Unity, Orugastudios, Disney Interactive Studios y Ubisoft. Respecto a Software y desarrollo de aplicaciones, entre 2012 y 2016 en Software para videojuegos: la compañía Eletronics Arts y Outfit7. En aplicaciones complementarias para la red social: Facebook Inc. En aplicaciones de mantenimiento y limpieza de dispositivos: Cheetah Mobile. En aplicaciones para Realidad Aumentada: Baidu (de China, líderes en aplicaciones de búsqueda y servicios de mapas). Respecto a diseño Web: compañías como Makemepulse (mezclan elementos de VR, AR y tecnología 3D).

En ese sentido, dichos productos y servicios originados en respuesta a las tendencias, requieren que investigadores de la ciencia de la computación, diseñadores y desarrolladores continúen prestándole atención a la problemática de hacer que el hardware y los productos de software sean utilizables, o 'amigables al usuario' bajo la denominación de usabilidad; que según la Organización Internacional de Normalización (ISO, 2015) es 'la extensión por la cual un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para alcanzar objetivos específicos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto especificado de uso y, está relacionada principalmente con los sistemas de computación'.

Otro concepto importante asociado con la usabilidad y directamente relacionado con el área de investigación Interacción Hombre Computador, es la Experiencia del Usuario (UX); cuyo enfoque

principalmente está en los parámetros relacionados con la satisfacción del usuario, la funcionalidad de la interfaz del producto, lo atractivo (estético) y emocionalmente satisfactorio para el usuario. Los usuarios aprenden y guardan conocimiento y habilidades en formas diferentes, a menudo influenciados por su edad, así como por factores culturales y sociales del contexto. De esta forma los estudios de HCI y UX apuntan a cerrar los huecos entre los usuarios y las nuevas tecnologías, (las cuales actualmente se producen más rápidamente que en el pasado). Formas naturales, eficientes y efectivas de HCI y UX pueden reducir el nivel de las habilidades necesarias para utilizar dispositivos complejos; con lo cual se disminuyen las desigualdades potenciales entre las personas, al ayudarlos a solucionar algún problema relacionado con la "frontera digital" — la separación entre aquellos que poseen acceso a las tecnologías TIC digitales y las habilidades necesarias para utilizarlas; y aquellos que ni tienen acceso a tales tecnologías ni poseen tales habilidades (Forbes, 2017).

En este sentido y alineado con el diseño y desarrollo de productos interactivos, el mundo demuestra que reconoce los temas de incidencia directa en el usuario: Usabilidad, HCI y UX; en la medida en que han surgido y se han consolidado en los últimos 15 años, grandes compañías consultoras (Nielsen Norman Group, Cooper: Agencia de diseño, Advanced Common Sense, Semantic Studios, Rosenfeld Media, Teague) que ofrecen sus servicios en formación profesional e investigación de alta calidad de la experiencia de usuario y diseño de la interfaz (productos y servicios centrados en el ser humano). También, se destaca la UXalliance, una red global que conecta a 25 empresas independientes y líderes en la experiencia del usuario (UX) con aproximadamente 65 laboratorios (Algunas de ellas son: Mantaray, Ayer viernes, Mercedes Sanchez Usabilidad, Usaria, GfK, Axance, User Intelligence Finland, Telono, Usertribe, Symetria). Su servicio de investigación global (a través de sus cuatro servicios globales: Pruebas

globales con usuarios, Revisión global por expertos, Mejores prácticas globales y Soporte a pruebas globales) ayuda a las grandes organizaciones globales en el desarrollo de mejores productos y servicios internacionales, al proveerles investigación local altamente confiable, entendimiento y diseño a través de un único punto de contacto. La red UXalliance se estableció para ofrecer investigaciones globales a clientes interesados en proveer productos y servicios a una audiencia internacional. Los miembros de UXalliance son compañías cuidadosamente seleccionadas, con considerable experiencia en el diseño y evaluación de productos y servicios interactivos, tales como sitios, aplicaciones móviles, dispositivos médicos, software o incluso sistemas de entretenimiento durante vuelos. A través de la red, cada compañía asociada puede proveer servicios de investigación tanto dentro como fuera de su país (UXAlliance, 2017). Cada una de las Compañías que hacen parte de la UXAlliance cuentan con una unidad y/o laboratorio de Usabilidad y Experiencia de Usuario para llevar a cabo el desarrollo y la ejecución de grandes retos y proyectos en el marco de referencia.

Adicionalmente, en el mundo existen espacios de confluencia para la realización de talleres de formación, producción y venta; seminarios, conferencias, debates, conciertos, reuniones de diferentes tipos de grupos investigación que responden con veracidad a los cambios y tendencias mundiales, particularmente en el diseño de servicios y productos interactivos, denominados Media Labs. Un Media Lab es un laboratorio, unidad y espacio de intercambio abierto y colaborativo de ideas y conocimientos, para la producción, investigación y difusión de proyectos con un fuerte componente tecnológico, digital e interactivo (Prado, 2015). Es el caso del Media Lab del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT Media Lab), ubicado dentro de la Escuela de Arquitectura y Planificación y dedicado a los proyectos de investigación en la convergencia del diseño, la multimedia y la tecnología. También, se nombra el Media Lab Pardo, laboratorio ciudadano de

producción, investigación y difusión de proyectos culturales que explora las formas de experimentación y aprendizaje colaborativo que han surgido de las redes digitales. Es un proyecto perteneciente al Área de Gobierno de Cultura y Deportes (antes Área de Las Artes, Deportes y Turismo) del Ayuntamiento de Madrid.

Aunque la figura sea distinta, los objetivos del Instituto de Interacción Hombre Computador de la Universidad Carnegie Mellon-CMU, son similares al de un Media lab y se encuentran alineados con el interés de este proyecto. El instituto entiende la interacción hombre-computadora como una disciplina amplia y dinámica que valora la comodidad, la usabilidad, la efectividad, el disfrute y la comunidad, y considera los intereses personales, profesionales y sociales. Los investigadores de HCI en CMU se preocupan profundamente acerca de cómo las tecnologías informáticas se han integrado a la vida cotidiana de las personas en el mundo desarrollado y afectan a personas de todo el mundo y, se centran en la investigación que tendrá una influencia sustancial en la comunidad de investigación. La mayoría de los proyectos de investigación involucran varias disciplinas, incluyendo informática, diseño de interacción y psicología y se enfocan en la investigación en tecnologías de aprendizaje, herramientas y tecnología, asistencia humana, personas y robots, arte, entrenamiento y entornos colaborativos.

Ahora bien, según un “Estudio de caracterización del Sector de la teleinformática, software y TI en Colombia” elaborado por Fedesoft (2015), de la facturación total del sector, la línea de negocio en desarrollo y fábrica de software tiene el 14%, siendo el mayor respecto a las demás líneas: plataformas tecnológicas como servicio y Mantenimiento o soporte de aplicaciones, entre otros. Aunque la cifra resulte alentadora, según Néstor Santos (2017), Director ejecutivo de CETICS Santander, continúan los problemas principalmente para las organizaciones del sector de la banca financiera, sector médico y sector construcción, en el momento en que los usuarios de las

compañías interactúan con los productos (software y sus interfaces) entregados por los líderes desarrolladores de software del mercado. Éstas últimas frente a las inconformidades y quejas, están sufriendo costos de reproceso y problemas directamente relacionados con el ciclo de desarrollo de software (ideación, requerimientos, diseño, implementación y evaluación). Es decir, entre los procesos de estas organizaciones desarrolladoras y los criterios reales de solución relacionados con usabilidad, diseño centrado en el usuario y experiencia de usuario, todavía la brecha es muy grande. Aliviar los dolores de los usuarios, traería consigo la fidelización de los mismos y tendería por supuesto a la reducción de los costos para las organizaciones en el departamento.

Por otra parte, según el MINTIC (2016), en Colombia entre el 2002 y 2016, la exportación en contenidos digitales y el sector TI sumaron US\$92,3 millones de dólares y durante el 2016 se generaron expectativas de negocio por más de US\$100 millones de dólares, lo que se traduce en un auge significativo en el desarrollo de contenidos digitales y productos interactivos en el país. A pesar de ello, hay muy poca evidencia de organizaciones que, por medio de tecnologías tipo Realidad Virtual, Realidad Aumentada y Holografía, desarrolle\n productos y servicios relacionados con la Conceptualización de producto.

Además, si bien se resaltan el Media Lab de la Facultad de Artes de la Universidad Nacional de Colombia y el Media Lab de EAFIT de la Facultad de Comunicación Social, de acuerdo con una revisión en la web, se concluyó que, en Colombia, lo que se entiende como Media Lab, no corresponde al concepto real que funciona en el mundo. Sin embargo, con la iniciativa Vive Digital del MinTIC, se han creado 17 unidades llamadas Vivelabs, que son centros especializados para la formación y generación de capacidades en contenidos digitales y demás temas relacionados con la industria creativa digital.

La Usabilidad y la experiencia de usuario en Colombia tampoco han sido tópicos neurálgicos en las investigaciones y desarrollos de las organizaciones o instituciones educativas del país. Una revisión en la web permitió rescatar los laboratorios de usabilidad en las Universidades del Quindío y Pontificia Javeriana; adicional, se encontró la Comunidad Colombiana de Usabilidad cuyo dominio de su página web está inhabilitado (en abandono). A lo sumo, dos empresas consultoras en Usabilidad –USUARIA y COGNITIOS- y pocos consultores independientes en Usabilidad: María Isabel Murillo Castillo (Senior en UX), Carolina Gutiérrez (Consultora en UX) y Natalia Vivas (Consultora en UX y fundadora de la CCU) y Alejandro Hinestrosa (Diseñador en UX y desarrollador web). (Para efectos de ampliar y complementar al lector la revisión sobre la oferta, ver Apéndice A, *Definición del Portafolio de Servicios y Revisar Análisis de Competidores en el Capítulo Investigación de Mercados*).

Con la intención de conocer quiénes podrían llegar a ser los competidores en el mediano y largo plazo, tal como se describió en el apéndice A, se realizó una búsqueda de las mejores universidades en Colombia (Santander) que ofrecen carreras profesionales con fuertes contenidos en temas de Usabilidad, Experiencia de Usuario, considerando que un profesional egresado pudiera emprender con una oferta de valor y servicios si bien no iguales, similares al laboratorio que se propone. Aunque en Santander la Universidad de Investigación y Desarrollo (UDI) ofrece Diseño Industrial y Diseño Gráfico y, la Universidad de Santander (UDES) ofrece Diseño Gráfico, es la Universidad Industrial de Santander según el último reporte del QS World University Rankings by Subject, quien encuentra mejor posicionada y cuenta con la experticia necesaria para crear, construir y sostener una propuesta bien arraigada a los temas en mención (evidenciada con capacidades, investigación), lo que genera una ventaja competitiva así las demás instituciones eligieran reaccionar ante la propuesta del laboratorio de la EDI. Lo anterior, sumado a que no hay evidencias

o registros de compañías consultoras en temas de Evaluación de Usabilidad y Conceptualización de producto en Santander y menos en Bucaramanga (Néstor Santos, 2017), puede concluirse que existe un océano azul, es decir una gran oportunidad, para el Laboratorio de Productos Interactivos para la EDI, siendo pioneros en este campo.

En ese orden de ideas, la Escuela de Diseño Industrial ha puesto una profunda y especial atención en todos estos elementos desde hace unos años, reflejados en el abanico de proyectos de investigación y demás capacidades de la escuela, señaladas en el inciso anterior. De manera que este proyecto de grado entiende una oportunidad real que tiene la EDI de crear un espacio de intercambio abierto y colaborativo de ideas y conocimientos, para la producción, investigación y difusión de proyectos con un fuerte componente tecnológico, digital e interactivo que en el mediano plazo genere ingresos correspondientes a la evaluación de usabilidad y seguido, la conceptualización de productos. De hecho, la Escuela de Diseño ha venido ofreciendo servicios a la comunidad por medio de la agencia Kimera (unidad adscrita a la EDI creada para promocionar, vender y gestionar todo el portafolio de productos y servicios que tiene la misma dentro y fuera de la Universidad Industrial de Santander); de manera que el portafolio final de servicios del Laboratorio de productos interactivos será anidado por la agencia Kimera, en el marco de la reglamentación y/o políticas de extensión de la Universidad Industrial de Santander, tal y como lo estipula el Acuerdo No. 103 de 2010 en el que se establecen los requisitos y procedimientos administrativos para la gestión de proyectos de extensión y educación continuada en la Universidad Industrial de Santander (Ampliar Capítulo Estudio Legal).

Por lo anterior, la escuela de Diseño Industrial requiere un documento que le permita tomar decisiones estratégicas respecto a la formalización y funcionamiento del laboratorio. En esta medida, se propone realizar un plan de negocios para la puesta en marcha del laboratorio de

productos interactivos, con el fin entre otros, de definir el portafolio de servicios que por medio de un plan de mercadeo, eficientes canales de comunicación (si es el caso intermediarios y promoción), serán ofertados a clientes e interesados del sector público y privado; de ahí que posiblemente surjan convenios y alianzas para la obtención de recursos que contribuyan al beneficio y crecimiento integral de los estudiantes, y provea soporte a la academia, la investigación y extensión de la Escuela de Diseño Industrial.

#### **4. Análisis de entorno**

En el siguiente análisis se realizó un estudio del macro entorno, en el que se evaluaron factores externos que influyen en el sector TI; este análisis permitió dar a conocer una perspectiva del pronóstico económico, político, sociocultural tecnológico y legal en donde se desenvuelve la organización. Según el DANE, el código CIIU de la empresa pertenece al grupo de Actividades de consultoría informática (6202) de la división 62, de la sección J (Información y Comunicación).

## 4.1 Análisis macroentorno

**4.1.1. Factores políticos.** Colombia es un país democrático, descentralizado, con autonomía de parte de las entidades territoriales, participativo y pluralista que se rige por su Constitución Política reformada por última vez en el año 1991 en donde resalta que es una nación, fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general (Constitución Política de Colombia, 1991).

A mediados del 2009, en el gobierno del presidente Álvaro Uribe Vélez, se sanciona la ley 1341, pasando de llamarse Ministerio de Comunicaciones al actual Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). Con esta ley se enmarca el desarrollo del sector y se promueve el acceso y uso de las TICS a través de la masificación, el impulso a la libre competencia, el uso eficiente de la infraestructura y la búsqueda de la protección de los derechos de los usuarios.

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones promueve el acceso, uso efectivo y apropiación masivos de las TIC, a través de políticas y programas, para mejorar la calidad de vida de cada colombiano y el incremento sostenible del desarrollo del país.

Los objetivos del MinTIC conforme lo dispuesto por el artículo 17 de la Ley 1341 de 2009 son:

- Diseñar, formular, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en correspondencia con la Constitución Política y la ley, con el fin de contribuir al desarrollo económico, social y político de la Nación y elevar el bienestar de los colombianos.

- Promover el uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones entre los ciudadanos, las empresas, el Gobierno y demás instancias nacionales como soporte del desarrollo social, económico y político de la Nación.
- Impulsar el desarrollo y fortalecimiento del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, promover la investigación e innovación, buscando su competitividad y avance tecnológico conforme al entorno nacional e internacional.
- Definir la política y ejercer la gestión, planeación y administración del espectro radioeléctrico y de los servicios postales y relacionados, con excepción de lo que expresamente determine la ley.

El MinTIC tiene como propósito para el 2018 enfrentar los retos de la economía digital y habrá logrado posicionar al país como referente en el desarrollo de aplicaciones sociales y contenidos digitales, así como también contribuir al desarrollo social y económico del país, al desarrollo integral de los ciudadanos y la mejora en su calidad de vida, mediante la investigación, promoción y apropiación del uso de nuevas tecnologías y la implementación de un modelo organizacional efectivo (Acerca del MINTIC, 2018).

En el año 2016 el ministro del MINTIC, David Luna, anunció el inicio del programa Talento TI; programa de becas-créditos del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) en alianza con el Ministerio de Educación (MEN) y el Icetex que cubren entre el 90 y el 100 % del valor de los estudios en carreras TIC. Éste busca alentar a estudiantes para que accedan a carreras relacionadas con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, más conocidas por sus siglas TIC (Revista Semana, 2016).

Adicionalmente, fue importante revisar los aspectos relacionados con la Ley de Economía Creativa en Colombia, que tendrían incidencia posteriormente en el contenido de la ideación, creación, implementación y acentuación de este proyecto.

**4.1.1.1 Economía creativa. Ley Naranja:** Ley No. 1834. 23 de mayo de 2017, por medio de la cual se fomenta la Economía creativa. Ley Naranja:

**Artículo 1. Objeto.** La presente ley tiene como objeto desarrollar, fomentar, incentivar y proteger las industrias creativas. Estas serán entendidas como aquellas industrias que generan valor en razón de sus bienes y servicios, los cuales se fundamentan en la propiedad intelectual.

**Artículo 2°. Definiciones.** Las industrias creativas comprenderán los sectores que conjugan creación, producción y comercialización de bienes y servicios basados en contenidos intangibles de carácter cultural, y/o aquellas que generen protección en el marco de los derechos de autor. Las industrias creativas comprenderán de forma genérica -pero sin limitarse a-, los sectores editoriales, audiovisuales, fonográficos, de artes visuales, de 'artes escénicas y espectáculos, de turismo y patrimonio cultural material e inmaterial, de educación artística y cultural, de diseño, publicidad, contenidos multimedia, software de contenidos y servicios audiovisuales interactivos, moda, agencias de noticias y servicios de información, y educación creativa.

**Artículo 3°. Importancia.** El Gobierno nacional tomará las medidas necesarias para que las industrias creativas nacionales sean exaltadas, promocionadas, incentivadas, protegidas y reconocidas. Para ello coordinará articuladamente sus esfuerzos, con miras a visibilizar este sector de la economía promoviendo su crecimiento e identificándolo como un sector generador de empleo

de calidad, motor de desarrollo, y que fomenta el tejido social y humano, así como la identidad y equidad.

**Artículo 4°.** Política Integral de la Economía Creativa. El Gobierno nacional formulará una Política Integral de la Economía Creativa (Política Naranja), con miras a desarrollar la presente ley, y ejecutar en debida forma sus postulados y objetivos. Para ello, el Gobierno nacional identificará los sectores objeto de la misma, formulando lineamientos que permitan desarrollarlos: fortalecerlos, posicionarlos, protegerlos y acompañarlos como creadores de valor agregado de la economía.

Parágrafo. El Gobierno nacional reglamentará lo pertinente en procura de la adecuada implementación de la política pública de la que trata este artículo, y buscará la participación plural y equilibrada de actores públicos, privados, sociales, gremiales, y asociativos en el ámbito de la cultura y las industrias creativas.

**Artículo 5°. Las 7i. Estrategia para la gestión pública.** Las 7i serán entendidas como las estrategias que se implementarán para darle efectiva aplicación a esta ley: Información, Instituciones, Industria, Infraestructura, Integración, Inclusión e Inspiración.

**4.1.2. Factores Económicos.** La economía colombiana a nivel internacional se ha destacado por el importante crecimiento que ha tenido en la última década debido a la exportación de mercancía y por el atractivo que ofrece a la inversión extranjera. Según el Informe Anual de Competitividad en el 2017 la economía del país ocupó el tercer lugar en Latinoamérica, sólo siendo superada por Chile y México.

A inicios del año 2018, el gerente del Banco de la República, Juan José Echavarría, dijo que la economía del país se expandiría un 3%, una proyección que supera la estimación oficial de 2,7%

del organismo emisor para este mismo año. El funcionario resaltó que el desempeño del Producto Interno Bruto (PIB) en el 2018 sería significativamente mejor al del año pasado, cuando habría crecido entre un 1,6 por ciento y un 1,8 por ciento (Revista Portafolio, 2018).

El presupuesto asignado para las TICS en el 2018 tuvo una reducción de 11 por ciento frente al presupuesto del 2017, el cual fue de 379 mil millones de pesos; esto ha llevado a un gran debate sobre cómo afecta a los países la baja inversión en asuntos de principal importancia para el futuro. La falta de recursos suficientes tiene un impacto directo en la ejecución de los proyectos pactados en el PNG (Plan Nacional de Gobierno) (El Espectador, 2017).

Por otro lado, el crecimiento en las exportaciones del sector TIC, que en los últimos cinco años alcanzó los US\$528 millones y benefició a 2.800 pequeñas empresas, se logró, entre otros motivos, por la puesta en marcha de ferias internacionales especializadas en compartir soluciones tecnológicas específicas para las distintas industrias, y por la asesoría y el acompañamiento de entidades como Innpulsa, el Mintic y ProColombia (Portafolio, 2015).

Para el 2017 el balance en exportaciones fue positivo por dos razones: Procolombia reveló que, para principios del año, el país había exportado US\$169 millones en servicios de industrias creativas digitales, una cifra récord que demuestra que las empresas de tecnología con talento local pueden competir sin muchas dificultades en el exterior. La segunda: los empresarios del sector confirman que el país se ha venido consolidando como uno de los destinos preferidos de América Latina para las empresas multinacionales proveedoras de servicios de seguridad digital y redes de infraestructura en línea (Dinero,2017). El Ministro TIC David Luna manifiesta que la meta a 2018 es facturar un total de \$17,7 billones de pesos en ventas, para aumentar así la cifra del año anterior, que fue de \$13,5 billones –que representaron 1,53% del Producto Interno Bruto–. Uno de los

programas más importantes que tiene el Mintic para impulsar la industria en el largo plazo es el llamado "Talentos TI" anteriormente descrito para el cual se destinaron \$23 mil millones de pesos.

**4.1.3 Factores sociales.** El desarrollo de la tecnología en los últimos tiempos, se evidencia a nivel mundial y este avance se ha insertado, no sólo como un estatus o indicador de desarrollo, sino como una necesidad. La inserción de la tecnología, y de una manera especial la Tecnología de Información y Comunicación (TIC), no tuvo la misma magnitud para todos los países, pues diferentes aspectos han influido para ello: la cultura, el desarrollo económico y social, la política de desarrollo del país, la apertura y el grado de democratización de los estados, la relación economía y costo de la infraestructura para implementar una tecnología avanzada, el mismo costo de las TIC, entre otros (Weiler & Ortiz, 2016).

De los factores sociales. Sociedad y Cultura. Aspectos incidentes en la penetración digital de las tecnologías de la Información. La cultura según Hughes (2007) se refiere a aquellos comportamientos aprendidos donde se caracteriza la forma de vida total de los miembros dentro de una sociedad determinada.

Robles (2003) explicita que hay un consenso claro de que la cultura tiene que tener una influencia definitiva y bien fuerte en el diseño y el uso de la información, en los sistemas de comunicación y de aprendizaje, así como en su manejo. Es por ello que se ha de tener en cuenta frente a la teleformación aspectos como la predisposición, o las actitudes, la disposición, o la misma frustración de los usuarios, ya que los mismos inciden en su utilización.

Por otro lado, Harris (1990), al definir sociedad hace referencia a una población con una forma de vida organizada. Es en este escenario donde social y culturalmente hace su inserción la tecnología digital y, en diferentes escenarios, favoreció nuevas formas de organización económica

y relaciones socioculturales, traspasando fronteras y desplegando espacios para la conformación de la sociedad de la información y del conocimiento. Y en referencia al proceso de penetración, la Organización de las Naciones Unidas, en un material referente a las Tecnologías de la información y las comunicaciones para un desarrollo social y económico incluyente, menciona que la tasa de adopción de las TIC en las sociedades, durante los últimos dos decenios ha superado la de cualquier otra tecnología anterior. Por consiguiente, también son susceptibles de cambios rápidos las oportunidades y los desafíos que suponen las TIC (ONU, 2014).

Por su parte Marqués Graells (2000), propone algunas peculiaridades de la sociedad actual en su extracto -Características de la sociedad actual-, que traen a colación con el fin de esbozar el perfil del mundo actual y globalizado (muy relacionado a la temática aquí desarrollada).

**Características de la sociedad actual.** Por nombrarlas: Continuos avances científicos; Redes de distribución de información de ámbito mundial; Omnipresencia de los medios de comunicación de masas e Internet; Nuevos patrones para las relaciones sociales; Mayor información del estado sobre los ciudadanos; Integración cultural; Aceptación del "imperativo tecnológico"; Formación de megaciudades; Baja natalidad (en los países desarrollados); Nuevos modelos de agrupación familiar; Mayor presencia de la mujer en el mundo laboral; Necesidad de "saber aprender" y de una formación permanente; Relativismo ideológico; Disminución de la religiosidad; Grandes avances en medicina

A partir de este panorama que desarrolla Marqués, podemos inferir que las TIC es fruto del desarrollo científico e influyen a su vez en su evolución, contribuyendo al desarrollo socioeconómico y sociocultural modificando el sistema de valores vigente.

**4.1.4 Factores tecnológicos.** Los países que han logrado integrar la ciencia, tecnología y la información (CTI) con TICs han logrado múltiples impactos positivos como el auge de este sector productivo que incrementa el empleo y competencias especializadas, inversión en TICs en toda la economía contribuyendo en mejoras en la productividad de múltiples formas al apoyar los procesos de innovación y mejorar la efectividad global, mejoras en eficiencia en el uso de la energía en procesos y equipos (redes inteligentes), facilitar la desmaterialización de los procesos productivos y actividades de la sociedad (fomentar labores en línea), modelación y monitoreo en tiempo real del cambio climático (medidas de prevención que no afecten la productividad especialmente en actividades agrícolas), la promoción de la información (fomentar una sociedad del conocimiento).

Sin embargo, en muchos casos el desarrollo, aplicación, asimilación y difusión del conocimiento científico y tecnológico requiere inversiones en capital humano e infraestructura acompañado de un sistema de ciencia, tecnología e innovación que sea reconocido y apoyado por los diferentes grupos de interés donde se evidencie un esfuerzo sistemático para acceder y fomentar el conocimiento para su posterior uso de manera relevante y pertinente para resolver los problemas de la sociedad, donde son fundamentales las políticas nacionales y la inversión pública y privada que permitan organizar, promover es sostener estos procesos en cada una de las cadenas productivas y sociales del país.

Los datos del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología basados en la encuestas del DANE (calidad de vida, anual de manufactura, servicios y comercio) relacionados con CTI y TICs evidencian a nivel de los hogares un incremento en la conexión a internet que del año 2008-2015 ha crecido tres veces con una cobertura del 41.8%, donde estamos por encima de los países desarrollados, sus principales usos son redes sociales (67.7%), obtener información (62.9%), correo electrónico (55.1%), educación y aprendizaje (40.6%) evidenciando la importancia de este

tipo de tecnologías para empoderar la sociedad y lograr un mayor entendimiento de las oportunidades que brinda la CTI para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y los esfuerzos que se han venido dando por el gobierno y los grupos de interés en la materia, sin embargo y a pesar de todos los esfuerzos realizados todavía se requiere un mayor dinamismo para lograr los indicadores de países desarrollados.

En cambio, en el sector empresarial de las empresas que utilizan las TICs, el uso de internet ya cuenta con una cobertura casi del 100% y los mayores usos se dan en la contratación interna o externa (99.1%), uso de aplicaciones (96.8%), telefonía IP (94.5%) y servicio al cliente (47.8%), indicando que las TICs logran resultados importantes en el sector productivo reduciendo costos, optimizando procesos y generando mayor productividad.

Todos estos elementos, evidencian cómo la conexión CTI y TICs son fundamentales para lograr una sociedad basada en el conocimiento que está a la vanguardia de las nuevas tecnologías y las pone en servicio de la sociedad y el sector productivo para lograr un país más desarrollado e igualitario, donde es fundamental que el gobierno, el sector privado y los generadores de conocimiento sigan aunando esfuerzos para lograr un mayor uso efectivo de las TICs y que las mismas fortalezcan la generación de conocimiento que permita una solución más efectiva a los problemas del país (Pardo, s.f).

Finalmente, la visión en materia de ciencia, tecnología e innovación contemplada en el Plan de Desarrollo establece que Colombia se convertirá en uno de los tres países más innovadores de América Latina en 2025.

Para lograrlo se deben realizar distintas tareas, pero especialmente incentivar al sector privado para que invierta más en ACTI (Actividades de ciencia, tecnología e innovación), que hoy es impulsada por la inversión pública. Según el Departamento Nacional de Planeación, las acciones

van desde la integración del Sistema de Competitividad e Innovación con el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, hasta la creación de un programa de compra pública innovadora para Pymes, el mejoramiento del funcionamiento del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías y la implementación de pactos por la innovación, entre otros aspectos.

**4.1.5 Factores ambientales.** La preocupación por el medio ambiente y el cambio climático comienza a ser un tema recurrente tanto para los gobiernos y empresas, como para el conjunto de la sociedad.

Las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) y todos los agentes involucrados en su desarrollo, implantación o utilización, deben adoptar los esfuerzos necesarios para mitigar el impacto negativo que provocan en el medio ambiente. Ya no es suficiente con aplicar medidas en el data center, sino que éstas deben integrarse en todos los niveles de la organización y se deben alinear con las políticas de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) de la empresa.

Es primordial que las empresas adopten una visión integral cuyos pilares sean la Green IT y la RSC y que abarque desde su concepción del back-office (con la virtualización, la consolidación de infraestructuras y la monitorización de la energía), hasta el diseño y la construcción de edificios inteligentes que utilicen energías renovables, pasando por la incentivación del teletrabajo, la videoconferencia o la desmaterialización de algunos procesos.

El principal problema con el que se enfrentan las empresas TIC, es el control y gestión de la energía y climatización de los centros de datos. Los costos crecientes de electricidad y combustible son un problema empresarial, por lo que la adopción de las iniciativas Green IT ya no es sólo una iniciativa ecológica, encaminado a reducir los costos, consumos y emisiones.

El analista industrial Gartner estima que, durante los próximos cinco años, la mayoría de centros de datos de empresas gastarán tanto dinero en energía (potencia y refrigeración) como en infraestructura hardware. Aproximadamente, entre el 40-50% del consumo de energía de las empresas va a las TIC, y el coste de la energía de los centros de cálculo se ha más que doblado en los últimos cinco años.

Las tecnologías de la información y de la Comunicación (TIC) no pueden quedar ajenas a esta preocupación y todos los agentes involucrados en su desarrollo, implantación o utilización deben hacer todos los esfuerzos posibles para mitigar el impacto que se tiene en el medio ambiente. La adopción de productos y soluciones más eficientes pueden permitir más equipamiento dentro del mismo gasto energético (lo que se denomina huella energética, o energy footprint).

El término de Green Computing o Green IT, fue asignado por primera vez tras el inicio del programa Energy Star en 1992, promocionado por el gobierno estadounidense, cuyo objeto era el etiquetado de los monitores y del equipamiento electrónico, caracterizándolo por su eficiencia energética.

La Green IT, surge por la necesidad de adoptar estrategias e iniciativas (las iniciativas Green IT, además de ventajas medioambientales, también generan ahorros de costos en el uso de la energía, las compras, la gestión y el soporte. Permiten mantener bajo control las demandas y las necesidades de las normativas) que reduzcan el impacto de las tecnologías en el medioambiente, que permitan reducir el uso de la energía y del material consumible (hardware, combustible, papel). Establece la relación existente entre la industria de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) y el cambio climático. Marcando su relación directa, en cuanto a que la industria de TI es parte del problema asociado al cambio climático, pues consume energía y genera residuos, pero también, considerándola como parte de la solución, en un arma eficaz para reducir

las emisiones, capaz de ayudar a otros sectores a disminuir su consumo energético y sus residuos (Sigea, 2015).

**4.1.6 Factor Legal.** El gobierno colombiano por medio del Congreso de la República el 30 de julio de 2009 decidió crear la ley 1341: "*Por la cual se definen Principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC-, se crea la Agencia Nacional del Espectro y se dictan otras disposiciones*"

Con el propósito de determinar el marco general para la formulación de las políticas públicas que regirán el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, su ordenamiento general, el régimen de competencia, la protección al usuario, así como lo concerniente a la cobertura, la calidad del servicio, la promoción de la inversión en el sector y el desarrollo de estas tecnologías, el uso eficiente de las redes y del espectro radioeléctrico, así como las potestades del Estado en relación con la planeación, la gestión, la administración adecuada y eficiente de los recursos, regulación, control y vigilancia del mismo y facilitando el libre acceso y sin discriminación de los habitantes del territorio nacional a la Sociedad de la Información.

Tres años después en el 2012 se creó la ley 2618 que complementaría la ley 1341 con el propósito de incrementar la efectividad del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en lo que se refiere al diseño y formulación de políticas que coordinen y estandaricen acciones de implementación y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el Gobierno Nacional y la gestión de las tecnologías de la información en la industria.

El tema de usabilidad se contempla en el artículo 9 de la ley 1680 de 2013 en donde se dicta que todas las páginas web de las entidades públicas o de los particulares que presten funciones

públicas deberán cumplir con las normas técnicas y directrices de accesibilidad y usabilidad que dicte el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

La anterior ley obliga el cumplimiento de la Norma Técnica Colombiana (NTC) 5854 que fue redactada y diseñada para establecer los requisitos de accesibilidad que deben cumplir los portales web del Estado Colombiano; su propósito fundamental es establecer los requisitos de accesibilidad que son aplicables a las páginas web, que se presentan agrupados en tres niveles de conformidad: A, AA, y AAA. Esta norma fue desarrollada empleando como documento de referencia “Las Pautas de Accesibilidad para el Contenido web (WCAG) 2.0 del 11 de diciembre de 2008”. La intención de esta norma es promover que el contenido de la web sea accesible a personas con discapacidades visuales, auditivas, físicas, de habla, cognitivas, de lenguaje, de aprendizaje o neurológicas, permitiendo que pueden percibir, entender, navegar, interactuar y contribuir con los sitios web. No obstante, es importante destacar que la accesibilidad beneficia a todos los tipos de usuarios que visiten el sitio web, ya que hace que los contenidos se presenten en forma comprensible y amigable para todas las personas. Aunque el concepto de usabilidad no está directamente relacionado con la accesibilidad, cumplir con los estándares para crear un sitio web accesible implica mejoras en la experiencia que tienen los usuarios en general.

#### **4.2 Análisis Microentorno**

Puede decirse que la Usabilidad y la experiencia de usuario en Colombia no han sido tópicos que se encuentren maduros ni resulten neurálgicos en las investigaciones y desarrollos de las organizaciones o instituciones educativas del país. Una revisión en la web permitió rescatar los laboratorios de usabilidad únicamente en las Universidades del Quindío y Pontificia Javeriana;

adicional, se encontró la Comunidad Colombiana de Usabilidad cuyo dominio de su página web está inhabilitado (en abandono). A lo sumo, dos empresas consultoras en Usabilidad –USUARIA y COGNITIOS- y pocos consultores independientes en Usabilidad: María Isabel Murillo Castillo (Senior en UX), Carolina Gutiérrez (Consultora en UX) y Natalia Vivas (Consultora en UX y fundadora de la CCU) y Alejandro Hinestrosa (Diseñador en UX y desarrollador web). De hecho, Néstor Santos, ejecutivo de CETICS afirma que en Santander no existe quien pudiera respaldar el proceso de diseño y desarrollo de software en materia de Experiencia de Usuario (UX) y Usabilidad (Para efectos de ampliar al lector la revisión sobre la oferta, ver *Apéndice A. Definición del Portafolio de Servicios*).

A su vez, con la intención de conocer quiénes podrían llegar a ser los competidores en el mediano y largo plazo, tal como se describió en el inciso 4.1.3 del apéndice A, se realizó una búsqueda de las mejores universidades en Colombia (Santander) que ofrecen carreras profesionales con fuertes contenidos en temas de Usabilidad, Experiencia de Usuario, considerando que un profesional egresado pudiera emprender con una oferta de valor y servicios si bien no iguales, similares al laboratorio que se propone. Aunque en Santander la Universidad de Investigación y Desarrollo (UDI) ofrece Diseño Industrial y Diseño Gráfico y, la Universidad de Santander (UDES) ofrece Diseño Gráfico, es la Universidad Industrial de Santander según el último reporte del QS World University Rankings by Subject, quien se encuentra mejor posicionada y cuenta con la experticia necesaria para crear, construir y sostener una propuesta bien arraigada a los temas en mención (evidenciada con capacidades, investigación), lo que genera una ventaja competitiva así las demás instituciones eligieran reaccionar ante la propuesta del laboratorio de la EDI. Lo anterior, sumado a que no hay evidencias o registros de compañías consultoras en temas de Evaluación de Usabilidad y Conceptualización de producto en Santander

y menos en Bucaramanga (Néstor Santos, 2017), puede concluirse que existe un océano azul, es decir una gran oportunidad, para el Laboratorio de Productos Interactivos de la EDI, siendo pioneros en este campo.

En razón de que algunas de las compañías que pertenecen al mercado objetivo (Actividades de desarrollo y sistemas informáticos) del laboratorio también pertenecen a la Corporación Clúster de empresas de TIC de Santander CETICS (Eje articulador del desarrollo regional basado en la implementación de las tecnologías de la información y las comunicaciones), se explica brevemente lo siguiente:

CETICS, es un grupo de más de 40 empresas en el área de Software - High Tech. Localizado en la ciudad más próspera de Colombia para servicios de software y BPO. Las compañías y asociados que lo conforman, proporcionan los mejores servicios de calidad relacionados con: Videojuegos, Sistemas de gestión ambiental, ERP para empresas comerciales y de servicios públicos, Mensajes de texto, correo, voz, IVR y Bots para empresas comerciales de todo el mundo; Sistemas SIG para Empresas de Energía y Gas, Tecnología de rastreo de activos móviles y servicios de monitoreo, Servicios de monitoreo de Data Centers 7/24, Diseño de Ingeniería para Comunicaciones y Centros de Datos, Ingeniería para proyectos de comunicaciones y centros de distribución de datos, Servicios de BPO para compañías de servicios de salud y procesamiento de datos, Desarrollo de software Business Intelligence y BSC para herramientas de gestión estratégica.

Sin embargo, a pesar de que se encontraran registradas dentro del CIIU 6201 (Actividades de desarrollo y sistemas informáticos) 423 empresas, la Cámara de Comercio de Bucaramanga en compañía del Clúster, realizó un censo con el fin de determinar realmente cuáles y cuántas empresas están aportando al desarrollo del sector productivo de las TIC en Santander, del que se

obtuvieron un poco más de cien compañías. Dicha cifra permite aterrizar los objetivos del Plan sobre un panorama más realista.

Por otro lado, teniendo en cuenta que el Laboratorio será una unidad anidada por la Escuela de Diseño Industrial de la UIS, es necesario revisar la política de extensión de la Universidad y el ejercicio de extensión de la escuela; esto con el propósito de conocer las posibles barreras o requisitos que se puedan dar a la hora de constituir la unidad.

La Escuela de Diseño ha venido ofreciendo servicios a la comunidad por medio de la agencia Kimera (unidad adscrita a la EDI creada para promocionar, vender y gestionar todo el portafolio de productos y servicios que ofrece la misma, dentro y fuera de la Universidad Industrial de Santander); de manera que el portafolio final de servicios del Laboratorio de productos interactivos será anidado por la agencia Kimera, en el marco de la reglamentación y/o políticas de extensión de la Universidad Industrial de Santander, tal y como lo estipula el Acuerdo No. 103 de 2010, en el que se establecen los requisitos y procedimientos administrativos para la gestión de proyectos de extensión y educación continuada en la Universidad Industrial de Santander. Una de las políticas a resaltar se encuentra en el Artículo trece, en donde se expresa que toda propuesta de extensión debe generar una contribución para la Universidad del once por ciento (11%) del valor del contrato, orden, convenio o actividad, y un producido neto positivo en efectivo (PNP) adicional de al menos el 7% del monto del proyecto cuando se tenga previsto el pago de bonificaciones extraordinarias; cifras que se deberán tener muy en cuenta en el estudio financiero del presente proyecto (Para efectos de ampliar al lector la revisión sobre la Política de Extensión y Revisión de la Agencia Kimera de la EDI, revisar el capítulo sobre Estudio Legal del presente documento).

## **5. Análisis de capacidades de la EDI**

El término capacidad se define como el conjunto de recursos y aptitudes que tiene un individuo u organización para desempeñar una determinada tarea. En este sentido, esta noción se vincula con la de educación, siendo esta última un proceso de incorporación de nuevas herramientas para desenvolverse en el mundo. Dentro de las capacidades se cuenta con recursos tangibles, aquellos que tienen una parte material, es decir, son cuantificables y medibles; por otro lado, también existen los intangibles, que a diferencia de los anteriores no son medibles, ni cuantificables y tampoco tienen un soporte físico; son un tipo de información y de conocimiento (Druker, 2001).

### **5.1 Revisión de capacidades de la EDI**

La capacidad del laboratorio está dada por el recurso humano o intangible y los equipos y/o dispositivos (recursos tangibles) con los que actualmente cuenta la EDI, así como los resultados en términos de proyectos (de grado, investigación y extensión) que ha generado la Escuela por medio de la unión de dichos recursos. La revisión de capacidades de la EDI resultó parte fundamental de la metodología para la elaboración del portafolio de servicios del LPI; de manera que el lector podrá ampliar dicho análisis en el numeral 4.2 del apéndice A. Definición del portafolio de servicio.

*De la anterior revisión y análisis de capacidades se obtuvo:*

- La Escuela de Diseño Industrial ya ha generado capacidades para el diseño y desarrollo de productos interactivos, a través de proyectos de investigación financiados por la VIE (Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la UIS) y COLCIENCIAS; expuestas al detalle el apéndice A presente documento. Dichos proyectos de investigación han tenido como resultado: productos en el marco de la interactividad y desarrollos tecnológicos que han derivado en patentes y con ello, el contacto de posibles licenciatarios interesados en estos desarrollos cuyo objetivo es fabricar y comercializar las tecnologías (lo que se traduce en que un verdadero potencial de mercado).
- La Escuela de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander ha ejecutado desde hace más de cinco años, proyectos de pregrado e investigación bajo el acompañamiento y dirección de Grupos de Investigación como el Grupo Ergonomía Producto-Significado (GEPS) e INTERFAZ, en el marco del tema en mención (Interactividad, Usabilidad). Dichos proyectos tienen como objetivo el desarrollo de tecnologías y productos interactivos, que han permitido y propiciado la compra de equipos tecnológicos y la formación de la experticia del equipo de trabajo.
- Con la ejecución de dichos proyectos, se han adquirido competencias en el desarrollo de capacidades técnicas del equipo de trabajo tales como el desarrollo de aplicaciones de corte educativo, desarrollo de software, creación de redes, manejo de contenidos 3D con tecnología adicional en realidad virtual y realidad aumentada, ejecución de evaluaciones de tipo: caracterización de patrones de forma, evaluaciones de usabilidad web y evaluaciones de laboratorio; desarrollo de plataformas para contactos (red social con personas discapacitadas de diagnóstico cuádrupleja); desarrollo de controles como simuladores para plataforma de perforación, cuatrilateración, elaboración de sockets y reconstrucción 3D entre otros tópicos de incidencia directa y muy significativa en el sector salud.

- También, se muestran competencias en el uso y manejo de equipos y dispositivos de base tecnológica con aplicación directa en campos como usuario y usabilidad, realidad virtual y realidad aumentada, que se listarán a continuación: Dispositivos móviles para desarrollo de aplicaciones, Macbooks, Dispositivos EYETRIBE, Gafas de seguimiento ocular, Dispositivos Leap Motion, Gafas de realidad virtual, Control y simulador, Estructura de cuadrilateración, Guantes de captura de movimiento, Sensores Kinect, Banda de control gestual para brazo (Dispositivo MyO Gesture Control), entre otros.

- La Escuela de Diseño Industrial ha reflejado el fortalecimiento de su infraestructura física y de laboratorio por medio de la creación del Laboratorio de tecnologías 2D y 3D, Laboratorio de transformación de materiales prácticos (enseñanza y servicios de realización de pruebas para empresas), Agencia Kimera (Diseño y desarrollo de gráficos y fotografía) y el Laboratorio de Factores Humanos (Eye tracking y pruebas adicionales); lo que evidencia su capacidad técnica junto con la capacidad de gestión y administración generando una buena dinámica de mercado que posibilite ofrecer una diversidad de servicios dentro de la universidad y fuera de ella.

*En ese sentido, se reconoce que la Escuela de Diseño Industrial* por medio de sus capacidades que podrían ser reforzadas e incrementadas, fortalecerá los objetivos misionales de la Universidad Industrial de Santander -Formación, Investigación y Extensión-, a través del Laboratorio; unidad de la EDI que propone en un primer momento un portafolio de servicios que a continuación se relaciona.

## 5.2 Portafolio de servicios

Por ahondar un poco más sobre cómo se definieron los servicios se tiene lo siguiente: a partir de la revisión web de las compañías (líderes en Usabilidad, Diseño Centrado en el Usuario, UI) y de las capacidades de la EDI, el Profesor LUIS EDUARDO BAUTISTA, experto de la Escuela de Diseño Industrial, PhD en Ciencias de la Computación, realizó un cotejo de los servicios que en primera instancia se pensaría podría ofertar el laboratorio de productos interactivos, bajo criterios y elementos abstraídos de su metodología general para desarrollar productos y la metodología para diseño y desarrollo de interfaces como producto, en el marco de la Interacción Hombre Computadora HCI (Análisis, Diseño Desarrollo, Test y posventa). Han surgido entonces un portafolio de servicios con dos grandes líneas o líneas macro en un primer momento: Evaluación de Usabilidad y Conceptualización de producto.

A continuación, se presenta un esquema general de la propuesta de servicios para el laboratorio.

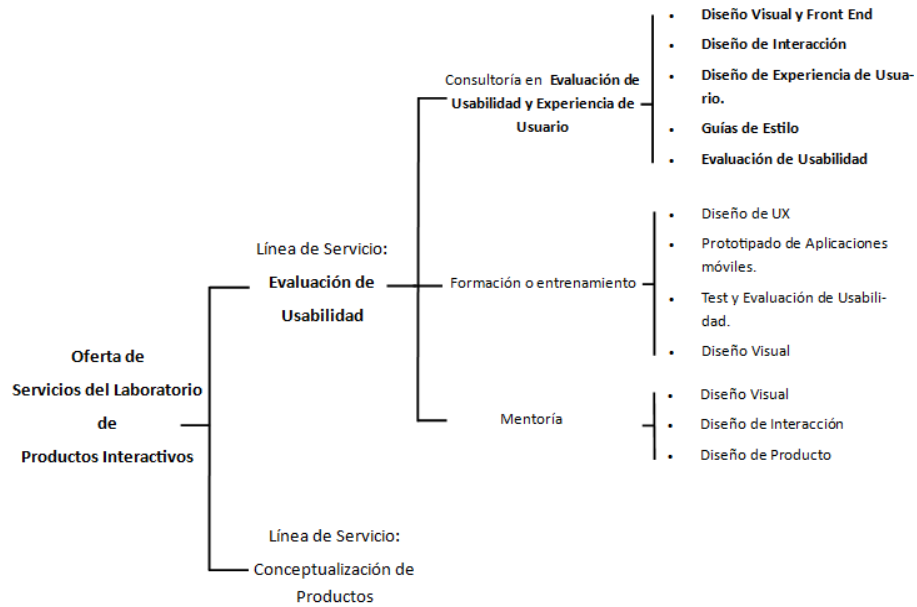


Figura 1. Esquema general de servicios para el laboratorio.

**5.2.1 Línea de Evaluación de Usabilidad.** Dentro de la Línea de Evaluación de Usabilidad, los servicios son clasificados en tres grandes grupos: Consultoría (Asesoría y/o desarrollos), Entrenamiento (Formación medio de cursos) y Coaching (Mentoría: consiste en acompañar, instruir y entrenar a una persona o a un grupo de ellas, con el objetivo de conseguir alguna meta o de desarrollar habilidades específicas, incluso para que sean replicadas y a su vez transmitidas a otros grupos). A su vez, dentro de cada grupo, se especificó un paquete de servicios y herramientas con el objetivo de que resultara más sencillo para el cliente comprender la necesidad, el problema y el contexto real por el que atraviesa antes de requerir el servicio:

Tabla 3.

*Definición del portafolio de servicios de la línea de Evaluación de Usabilidad.*

Definición de servicios del Laboratorio de Productos Interactivos	
<b>Coaching (Mentoría)</b>	<b>Servicios:</b> Diseño Visual Diseño de Interacción; Diseño de producto
	<b>Herramientas:</b>
<b>Consultoría en Usabilidad y Experiencia de Usuario</b>	Test de Usuario; Perfil de Usuario; Design Thinking; Revisión Experta. <b>Servicios:</b> Diseño visual y front end de interfaz de usuario; Diseño de interacción; Diseño de UX; Guías de estilo; Evaluación de usabilidad.
	<b>Servicios:</b>
<b>Entrenamiento</b>	Diseño de UX; Prototipado de apps; Test y evaluación de usabilidad; Diseño Visual.
<b>Coaching (Mentoría)</b>	<b>Servicios:</b> Diseño Visual Diseño de Interacción; Diseño de producto

Sin embargo, en razón de haber realizado una revisión preliminar del mercado actual (al que apuntarían los servicios de Mentoría y Entrenamiento en Usabilidad particularmente) con ayuda del profesor Luis E. Bautista, el Director del Clúster TIC y un experto de la compañía Usaria se determinó que el LPI de la EDI ofrecerá un portafolio de servicios de consultoría en Evaluación de Usabilidad y Experiencia de Usuario y, la ejecución del plan de negocios en mención, girará en torno a dicha línea de consultoría exclusivamente. Respecto a las líneas de Mentoría y Entrenamiento: se realizó un sondeo con egresados de programas formales de Diseño en Santander (cuyo pensum incluyera UI y UX), se revisaron las barreras del entorno, que resultaron bastante altas en términos de un gran número de competidores online existentes y se consultó con algunas de las compañías del sector TIC, no obteniéndose respuesta positiva en un primer momento; lo que implicaba un ejercicio profundo de concientización y por ende la extensión del alcance del

proyecto. Entre otras cosas, el equipo del laboratorio respetó los indicios que dio la demanda tentativa y potencial del laboratorio, evidenciada en clientes que actualmente está atendiendo el LPI. En ese sentido, se dio prioridad al nicho de mercado y o subsector parte del Sector TIC Santander, para aprovechar al máximo el talento del equipo de trabajo del LPI y concentrar allí sus esfuerzos (Puede el lector ampliar al detalle la revisión de las conclusiones respecto a por qué se discriminan las líneas de Mentoría y entrenamiento en el apéndice A).

**5.2.2 Línea de Servicio Conceptualización de Producto.** La conceptualización de producto es un proceso que se lleva a cabo para crear o dar la solución una situación determinada. Ésta comienza por el análisis de la situación y del usuario; luego de ello, se realiza un proceso de ideación y con base a esto se formula un concepto; el concepto no es la solución final, es solamente una idea aterrizada de lo que se debería realizar, en otras palabras, la conceptualización de producto es un proceso que se realiza para generar una idea concreta y posiblemente realizable para abordar una situación o problema que se presenta en cualquier tipo de área.

Se introduce al lector en el significado de nivel madurez de tecnologías (TRL por sus cifras en inglés):

Un TRL es una forma aceptada de medir el grado de madurez de una tecnología. Por lo tanto, si se considera una tecnología concreta y se tiene información del TRL o nivel en el que se encuentra, se puede hacer una idea de su nivel de madurez. Evidentemente y a efectos prácticos, no se puede considerar el mismo grado o nivel de innovación el que se aborda cuando se realiza un determinado proyecto si se parte para su realización de tecnologías maduras o de tecnologías probadas con éxito en entornos reales (TRL 8 - TRL 9) y que pueden encontrarse disponibles de forma libre o mediante licencia, que el que se aborda a partir de tecnologías que se encuentran en

fase de desarrollo y validación (TRL 4-TRL 7) o el que se aborda a partir de tecnologías que se encuentran todavía en un nivel más básico, a nivel de idea o de prueba de concepto (TRL 1 – TRL 3) (Ibáñez, 2016). (Para conocer la clasificación a detalle de las TRLs según diferentes organismos remítase al Apéndice B. *Clasificación de las TRLs*).

Para la línea Conceptualización de producto propuesta inicialmente, por medio de una revisión en el mercado actual con ayuda del profesor Luis E. Bautista, se llegó a las conclusiones siguientes.

- La conceptualización de productos en la EDI ha alcanzado como máximo un nivel de madurez de tecnología 4 (TRL).
- Actualmente en el mercado para poder ofertar un producto o servicio, éste debe contar con mínimo un TRL 7.
- Debido a que los productos realizados en la Escuela (por ejemplo, en el campo de la cirugía asistida por computador) cuentan con un adelanto de 10 años a nivel tecnológico, el sector de la demanda de este tipo de productos en Colombia debería hallarse en las mismas condiciones y por ende, puede decirse que no existe tal demanda. En la práctica profesional médica para poder ver estas herramientas en acción, se necesitaría además de adquirir de manera masiva la tecnología, la capacitación de la industria médica para su utilización.
- En Santander, este tipo de conceptualización se da alrededor de cirugía ortopédica; de las 3 empresas contactadas por el Profesor (Medimplantes, Líneas Hospitalarias y Precimec), sólo una ha manifestado la intención de trabajar con esta tecnología, con la única intención de mantener una actualización de sus equipos, pues no es un servicio que sea actualmente demandado por sus clientes.
- En un primer momento el laboratorio no ofertará la línea de servicio Conceptualización de producto.

Adicionalmente a todo lo mencionado, se resalta una vez más que el Laboratorio de Productos Interactivos de la EDI, ofrecerá un portafolio de servicios de Consultoría en Evaluación de Usabilidad y Experiencia de Usuario que comprenderá los siguientes servicios: Diseño Visual y Front End; Diseño de Experiencia de Usuario; Diseño de Interacción; Guías de Estilo; Evaluación de Usabilidad. Finalmente, la ejecución del plan de negocios en mención, girará en torno a dicha línea de Consultoría exclusivamente.

## **6. Investigación de mercados**

### **6.1 Investigación exploratoria**

Se realizó una revisión en fuentes secundarias, con el propósito de explorar el panorama del sector TIC; sector en que se verá envuelta la propuesta de valor del laboratorio de productos interactivos de la EDI y asimismo, el mercado objetivo que considera atender -Compañías que hacen parte del sector desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas), especialmente compañías que pertenecen al subsector Actividades de desarrollo de Sistemas Informáticos (Planificación, análisis, diseño, programación y pruebas, con CIIU 6201. No se incluyen empresas del subsector Actividades de consultoría informática y actividades de administración de instalaciones informáticas-CIIU 6202, ni del subsector Otras actividades de tecnología de información y actividades de servicios informáticos-CIIU 6209).

Según el informe Creer en Santander es creer en Colombia-2017, realizado por la agencia promotora de inversión extranjera de la ciudad, Invest in Santander y avalado por la Comisión

Regional de Competitividad-Santander Competitivo, la oferta del sector TIC en Santander presta servicios de desarrollo de *software*, creación de contenido multimedia, soporte técnico y consultorías enfocadas al manejo estratégico de redes sociales y desarrollo de páginas web, aplicaciones, videojuegos o plataformas virtuales. Pese a no tener un alto número de firmas, se consolida por la alta competitividad de éstas y el potencial que tienen a futuro para el departamento.

La puesta en marcha de empresas especializadas en servicios TIC ha contribuido de manera positiva al desarrollo del departamento. Actualmente esta área cuenta con más de 236 empresas y tiene ingresos aproximados de 6.120.000 de dólares anuales. Empresas de Estados Unidos, España e Inglaterra, visualizan a Bucaramanga con un alto crecimiento económico y por ende con un ecosistema propicio para el desarrollo de las TIC. Esto se refleja en la intención de inversión por parte de empresas del exterior que es de aproximadamente un 71%.

Dentro de la oferta del sector TIC en Santander se encuentran cinco pilares importantes, en los cuales se halla el área de soporte técnico y mantenimiento, el de consultoría y desarrollo, *E-Commerce and Intelligence Business*, los servicios de *outsourcing* y el posicionamiento de una página web o de plataformas multimedia. La empresa más importante que maneja dicha área es el Ministerio de Tecnología de la información Telecomunicaciones (MinTIC). Este ente gubernamental es el encargado de regular todos los procesos de comunicación y materia de investigación tecnológica en el territorio colombiano, el cual también tiene presencia en Santander.

#### **Datos destacados del sector**

- El sector TIC presenta un crecimiento anual de más del 7 %
- Hay más de 236 empresas en este ámbito.

- Más del 50 % de las compañías del sector tienen certificación de calidad ISO 9001.
- Desde 2013, la CCB nombró a un gerente de Estrategia TIC para ayudar a fortalecer y consolidar a la industria TI de Santander, así como a desarrollar un ecosistema digital.
- Hoy la gerencia TIC ha dirigido y desarrollado proyectos por más de 1.2 mil millones de dólares, y tiene un banco de proyectos por un valor de más de 400 millones de dólares.
- MinTIC, a través de dicha gerencia, desarrolló el programa Visión estratégica del sector IT, que pretende especializar dicho sector de Santander en el desarrollo de *software* para la industria de Oil & Gas.
- Se han acelerado más de 50 emprendimientos digitales a través del programa Apps.co, emprendimientos en el sector salud, construcción, turismo, entretenimiento, videojuegos, entre otros.

Adicionalmente, con el propósito de complementar la fase exploratoria de la investigación de mercados, se realizaron interacciones personales y entrevistas semiestructuradas a expertos en el tema en la región. Estas entrevistas fueron realizadas con el propósito de obtener información real de grandes personajes que todo el tiempo sostienen un acercamiento real con el mercado actual de compañías que hacen parte del sector desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas); además de tener referencias de proyectos anteriores o futuros relacionados con los mismos en Santander, aunado a las oportunidades de negocio en la realización de este tipo de proyectos (sin perder de vista el marco institucional UIS).

Las entrevistas se realizaron a: Néstor Santos: Director de la Corporación Cluster de Empresas de TIC de Santander (CETICS); Ricardo Arenas: Coordinador de proyectos - Cámara de Comercio de Bucaramanga Emprendimiento Digital; Olga Lucía Hernández V: Asistente Empresas Competitivas FEDEsoft-CENIssoft; Federico Hederich: Especialista en Entrenamiento en

Mercadeo y Ventas para Empresas TI-FEDEsoft; Horacio Cáceres Tristancho: Director Observatorio de Competitividad- Cámara de Comercio de Bucaramanga.

Al final de estas interacciones, se obtuvieron como conclusiones:

- Son recurrentes los casos de reprocesos en compañías pertenecientes al sector de Desarrollo de sistemas informáticos en Santander, en razón de que los productos interactivos que ofrecen a clientes del sector financiero, sector salud y sector construcción, presentan problemas con sus usuarios y/o clientes (software más que cualquier otro). Lo que expresa la oportunidad que tendría la EDI de crear una unidad que pudiera atender casi de inmediato este tipo de necesidades en las empresas del Clúster, en un primer momento.

- Respecto al tipo de empresa o cliente que estaría en condiciones de comprar los servicios del laboratorio de la EDI, se puede partir del hecho de que este tipo de servicios en el mundo no son económicos. En ese sentido, en un primer momento puede pensarse que los clientes que principalmente estarían dispuestos a comprar este tipo de servicios, serían compañías robustas, con una gran capacidad operativa administrativa y un buen músculo financiero; pero tampoco puede desconocerse que si una empresa se hace consciente del valor que agregan en el mediano y largo plazo estos servicios, cualquier compañía podría adquirirlos así fuese con deuda (Santos, 2017) (Para efectos de ampliar al lector los detalles de la entrevista, ver Apéndice C. Ampliación de investigación de mercados).

- Respecto a los motivos que podrían tener las empresas para contratar estos servicios, existen dos razones primordiales: primero, los procesos, deben ejecutarse bien desde el principio; de ahí que resulten vitales la experiencia de usuario y todo lo relacionado con usabilidad, como requerimientos indispensables desde la concepción de cualquier producto que implique interactividad con algún usuario (productos interactivos: software, apps, videojuegos, sitios web,

entre otros). Segundo, aquellas que se han convertido en medianas empresas, con el ánimo de seguir creciendo y destacar por su liderazgo en el mercado, ven muy cercana la idea y, de hecho, se están proyectando hacia la exportación de sus productos; es por esto que sería muy útil contar con un ojo externo que evalúe e identifique si las empresas han vinculado todo lo relacionado con Usabilidad y Experiencia de Usuario dentro de sus productos y/o procesos productivos o, si lo han desconocido por completo. En esa vía, el Laboratorio por medio de sus servicios estaría en condiciones de articular las necesidades de la industria de contenidos interactivos, con la oportunidad de crecimiento del sector TIC, fortaleciendo además la transferencia de conocimiento entre la misma UIS y la Industria del Software (Arenas, 2018).

- Por otra parte, la Asistente de Empresas Competitivas FEDESOFTE/ CENIssoft (*CENIssoft es el centro de investigación especializado en el sector de software y sus relaciones que nacen de la búsqueda de Fedesoft por dotar al gremio de esta industria con una entidad que le permita conocer su propia estructura empresarial, las tendencias, necesidades, oportunidades y retos dentro del país y en el exterior que marcan su presente y pueden definir su futuro*), entendiendo la dinámica del laboratorio de productos interactivos en el marco de la academia que debe estar dispuesta a la transferencia de conocimientos, estimó que el Laboratorio de Productos Interactivos, una vez consolidado como unidad de formación, investigación, extensión y transferencia de conocimiento, en algún punto en el mediano plazo, debería apuntar a convertirse en el eje que soporte los objetivos pilares de CENIssoft (Brindar oportunidades constantes de formación en temáticas que promuevan la eficiencia de los procesos y la mejora en la calidad de los productos/servicios ofertados), y por qué no, el -eje padre articulador- de conocimiento entre la industria de software-industria TIC, dentro y fuera del País y la Academia.

- Según el especialista en Entrenamiento en Mercadeo y Ventas para Empresas TI-FEDEsoft: Desde una visión de estrategia estimo que el laboratorio además de las capacidades con las que ya cuenta, deberá estar en condiciones de responder proactivamente y con mucho tacto a las exigencias de los clientes. Adicionalmente, deberá estar a la vanguardia frente a las tendencias del mundo TIC: cómo emergen, qué se necesita realmente para ser competitivos, la probabilidad de perder clientes inclusive siendo el único en el sector que presta los servicios. En Colombia son realmente muy pocos, por no decir 2, que saben cómo hacer de la experiencia de usuario y la usabilidad, algo rentable. El laboratorio sin duda, deberá pensar en idear espacios de intercambio de conocimiento para discutir, advertir y convertirse pioneros en estos temas.

- Respecto al número total de empresas inscritas en la Cámara de Comercio de Bucaramanga que hasta diciembre de 2017 fue de 428, el Director del Observatorio de Competitividad- Cámara de Comercio de Bucaramanga, el Coordinador de proyectos - Cámara de Comercio de Bucaramanga - Emprendimiento Digital y el Director de la Corporación Cluster de Empresas de TIC de Santander (CETICS); manifestaron que la cifra no correspondía a la realidad. De hecho, el Clúster de manera colaborativa con la Cámara de Comercio y la Compañía Guarumo S.A.S, identificó que, de las más de 400 empresas, 100 estaban realmente generando valor al crecimiento del sector TIC de Santander y el país (Muchas se encontraban inscritas más no activas; otras por confusiones de su razón social consideraban que aportaban al sector del desarrollo de software cuando realmente no era así; “otras de garaje”, tal como lo afirmó el Director). Seguidamente, elaboraron un censo a las mismas, en el que se revisó: Edad de las empresas, Oferta TI en la región, Crecimiento de ingresos en la industria, Empresas que más facturan (se sugiere sea un criterio de selección del mercado objetivo para el laboratorio; dada su alta incidencia), Empresas que más

crecieron en el último año, Productos en los que está innovando la industria TI, Recurso Humano, Certificaciones, entre otras.

En ese orden de ideas, bajo un acuerdo de confidencialidad, estimaron compartir los resultados compilados de la primera parte del censo (50 empresas).

## **6.2 Revisión de la oferta.**

La metodología para la definición de los servicios del laboratorio de Productos Interactivos de la Escuela de Diseño Industrial, que previamente fue desarrollada en la propuesta de anteproyecto (que al detalle el lector podrá revisar en el inciso 4 del apéndice A), permitió obtener un acercamiento muy importante al panorama nacional e internacional de la oferta de servicios en Evaluación de Usabilidad, Experiencia de Usuario (debido a la gran cantidad empresas y organizaciones hallados el lector podrá revisar a detalle el Consolidado en el Apéndice D. Panorama nacional e internacional de la oferta de servicios de U y UX).

Con la intención de conocer quiénes podrían llegar a ser los competidores en el mediano y largo plazo, se realizó una búsqueda de las mejores universidades en Colombia (Santander) que ofrecieran carreras profesionales con contenidos en temas de Usabilidad, Experiencia de Usuario, considerando que un profesional egresado pudiera emprender con una oferta de valor y servicios si bien no iguales, similares al laboratorio que se propone.

Sin embargo, a la luz de esta rápida revisión, no todas han desarrollado competencias en contenidos de Usabilidad y UX; una manera de inferirlo sería porque no se evidencian espacios de co-creación, grupos de investigación, ni unidades dentro de las instituciones que permitan fortalecer capacidades, canalizar esfuerzos o prestar servicios de extensión (Por favor remítase al

Apéndice D en donde encontrará a detalle Universidades con formación profesional de Diseño Industrial y Diseño Gráfico en Colombia) .

Respecto a Santander, Aunque la Universidad de Investigación y Desarrollo (UDI) ofrece Diseño Industrial y Diseño Gráfico y, la Universidad de Santander (UDES) ofrece Diseño Gráfico (En el apéndice D puede encontrarse la revisión de asignaturas afines por cada universidad), es la Universidad Industrial de Santander según el último reporte del QS World University Rankings by Subject, quien se encuentra mejor posicionada y cuenta con la experticia necesaria para crear, construir y sostener propuestas en diferentes campos, entre estos, aquellos arraigados a los temas en mención (evidenciada con capacidades, investigación, gestión e infraestructura), lo que genera una ventaja competitiva así las demás instituciones eligieran reaccionar ante la propuesta del laboratorio de la EDI.

**6.2.1 Análisis de Competidores.** Del Diccionario de Economía se han extraído los conceptos necesarios para abordar el análisis de la competencia del Laboratorio.

Un competidor es una persona física, jurídica, producto o servicio, con similares características que lucha por conseguir un mismo mercado. La competencia es la situación en la que existe un indeterminado número de compradores y vendedores, que intentan maximizar su beneficio o satisfacción, y en la que los precios están determinados únicamente por las fuerzas de la oferta y demanda.

### **Tipos de competidores**

**Competidor directo:** Son todos aquellos que venden un producto igual o casi igual al del proyecto y, se vende en el mismo mercado en el que se encuentra el proyecto, es decir, buscan los mismos clientes para vender “prácticamente lo mismo”.

**Competidor indirecto:** Aquellos que intervienen de forma lateral en el mercado de la propuesta y clientes, que buscan satisfacer las mismas necesidades de forma diferente y con productos sustitutos.

**Competidor potencial:** Aquel que puede llegar a ser competencia de otra, aunque en el momento del análisis no lo sea.

En el apéndice D se muestra la organización y clasificación de los competidores del Laboratorio de la EDI.

A pesar de registrarse competencia directa para el Laboratorio, se realizan las siguientes observaciones:

- Aunque los consultores independientes ofrezcan al mercado por lo menos 2 de los tres servicios que estima ofrecer el laboratorio; por conocimiento de Néstor Santos no hay evidencia de que ellos atiendan compañías de diseño y desarrollo de software en Santander (a lo sumo 2 han contratado a Usaria). Los consultores tienen concentrados sus esfuerzos en el mercado de Bogotá. Así, entendiendo que el laboratorio podría en el mediano plazo atender clientes de otras ciudades o, los consultores atender el mercado santandereano y, además que los dos servicios evidenciados en los consultores son la experiencia de usuario y evaluación de usabilidad (quizá los más importantes), se definen estos últimos como competidores potenciales.

- Conforme a la definición de competidor directo, y a la evidencia de que en Santander una compañía ha contratado los servicios de Usuaría, es decir que ya se encuentra atendiendo los clientes a los que el LPI apunta; ésta es considerada competidor directo.

- Los demás competidores del Laboratorio, son considerados potenciales entre otras cosas porque no atienden los clientes que sí estima atender el LPI; sin desconocer que a futuro, dadas sus capacidades (específicamente Universidades con Laboratorio de Usabilidad en Colombia y algunos profesionales) y demás factores que implicarían una penetración en el mercado santandereano, podrían convertirse en competidores directos (sujeto sin embargo a las barreras y justificaciones consignadas anteriormente).

Se propone particularmente bajo este escenario, que el LPI aproveche la marca UIS y sea la misma unidad quien construya un abanico de clientes a través de la innovación y propuestas propias del conocimiento de la academia.

- La mayoría del proceso de un servicio de consultoría en Evaluación de Usabilidad y Experiencia de Usuario, implica un levantamiento de requerimientos, acercamiento, acompañamiento y seguimiento directo con el cliente, que resultaría más efectivo si éste último se encontrara en el mismo territorio del proveedor de servicio. Si bien no resulta un impedimento total, en consideración sí estarían algunos adicionales involucrados en la contratación con una empresa o consultor que no se encuentra dentro del territorio ni de la región del cliente: variaciones en el precio, tiempos de seguimiento y ejecución más extensos, agendas cruzadas entre la firma consultora y el cliente que contrata, implicaciones legales por el manejo de información.

- En un sondeo rápido realizado por el Señor Néstor Santos a las compañías del Clúster, se logró inferir que éstas prefieren un respaldo de consultoría dentro de la región.

- Según Néstor Santos y el Director de Competitividad de la Cámara de Comercio de Bucaramanga, en Santander: no hay evidencia significativa de contratación de servicios de consultoría de Usabilidad y Experiencia de usuario entre las empresas dedicadas a diseño y desarrollo de sistemas informáticos (mercado objetivo que tiene la necesidad y se estima será atendido por la EDI) y firmas de consultoría regionales (porque no las hay), nacionales y extranjeras de Usabilidad y Experiencia de usuario (a los sumo dos compañías en Santander del sector, contrataron servicio de experiencia de usuario con USARIA, de la ciudad de Bogotá).
- La Escuela de Diseño Industrial, además de haber desarrollado capacidades en los últimos 2 años, ha evidenciado la prestación de servicios de extensión y actualmente se encuentra realizando consultoría en evaluación de usabilidad con dos clientes: PENSEMOS S.A y la UIS.

### **6.3 Investigación concluyente**

La investigación concluyente se elaboró por medio de un método de investigación cualitativa, cuyo tipo se denominó observación participativa y se ejecutó finalmente, a través de la técnica de análisis de la información cualitativa, “Entrevistas dirigidas y semiestructuradas” (para efectos de ampliar el contenido teórico del método de investigación cualitativa, tipos de metodología de investigación cualitativa y técnicas de análisis de la información cualitativa, se invita al lector a revisar el apéndice C. Ampliación Investigación de Mercados).

Adicionalmente, se dice que el panel de expertos mencionado anteriormente, realizó un acompañamiento en la elaboración de las investigaciones exploratoria y concluyente. Como complemento y para concluir sobre la disposición, aceptación y receptividad de los clientes

potenciales frente a las soluciones de Experiencia de Usuario y Usabilidad que propone ofrecer el LPI, se propusieron entrevistas dirigidas y semiestructuradas que serán revisadas posteriormente.

**6.3.1 Técnica de Muestreo no probabilístico:** Es una técnica comúnmente usada cuando no se tiene acceso a una lista completa de los individuos que forman la población (marco muestral) y, por lo tanto, no se conoce la probabilidad de que cada individuo sea seleccionado para la muestra. Adicionalmente, funciona como complemento de algunas otras técnicas probabilísticas. Dicha técnica, consiste en seleccionar una muestra de la población por el hecho de que sea accesible. Es decir, los individuos empleados en la investigación se seleccionan porque están fácilmente disponibles (no porque hayan sido seleccionados mediante un criterio estadístico).

Aunque los resultados de la investigación no pueden ser utilizados en generalizaciones respecto a toda la población, las muestras no probabilísticas sí pueden dar buenas estimaciones de las características de la población, que es lo que se busca en este caso. No debe desconocerse que el muestreo no probabilístico puede ser la pauta para muestreos más complejos a futuro y que el carácter cualitativo de información captada a través de las interacciones con los empresarios, permitió definirse a sí misma como suficiente para el laboratorio, en la medida en que no únicamente se trata de cuántos clientes potenciales deberá atender el laboratorio, sino cuáles y cuántos puede en realidad atender dependiendo de la capacidad de producción de la unidad.

**6.3.2 Definición del problema.** Por lo anteriormente descrito en la investigación exploratoria, se plantea el problema al que se le quiere dar respuesta por medio de la investigación concluyente: establecer las necesidades reales de los clientes (empresas desarrolladoras de sistemas informáticos) y validar la aceptación del portafolio de servicios ofrecidos por el laboratorio de la EDI, con respecto a la injerencia de la Usabilidad y Experiencia de Usuario en sus procesos.

#### ***6.3.2.1 Objetivo General***

- Definir el mercado potencial para la línea de servicios de consultoría de Usabilidad y Experiencia de Usuario del Laboratorio de Productos Interactivos de la EDI.

#### ***6.3.2.1 Objetivos Específicos***

- Revisar qué comprenden las compañías sobre el concepto de Usabilidad y Experiencia de Usuario.
- Estimar la aceptación de los servicios de consultoría del centro de asesoría del Laboratorio de Productos Interactivos.
- Estimar de manera general la aceptación de servicios de formación del Laboratorio.
- Conocer los factores principales que influyen en la aceptación y necesidad de los servicios que ofrece el Laboratorio.
- Identificar el canal de promoción más indicado para la comunicación con los clientes.

**6.3.3 Segmentación del mercado.** Como bien ha venido indicándose, el mercado objetivo que quiere alcanzar el laboratorio son las compañías que hacen parte del sector Actividades de desarrollo de Sistemas Informáticos (Planificación, análisis, diseño, programación y pruebas; es decir clientes que se dedican a crear y desarrollar productos interactivos: Software y Sistemas de Información especialmente en un primer momento, Páginas Web y Aplicaciones Móviles; identificados con el CIIU 6201. No se atenderá los subsectores 6202 ni 6209, porque se componen de compañías dedicadas comercialización y fabricación de dispositivos electrónicos, soporte técnico y consultoría afines. Además, la Cámara de Comercio de Bucaramanga, se encuentra actualizando y depurando sus bases de datos). Sin embargo, sujeta la investigación a las características propias del mercado objetivo (dificultad en la accesibilidad de las compañías) y a los resultados del primer informe del censo elaborado por la Cámara de Comercio y CETICS, entregados el día 25 de mayo de 2018, se deja consignado para efectos de dar fundamento a la investigación de mercados, que la población de estudio del proyecto serán 15 empresas, obtenidas de la segmentación de la siguiente manera:

- Compañías que hacen parte del sector Actividades de desarrollo de Sistemas Informáticos con CIIU 6201: **428** empresas, según compite 360.
- Elaboración del CENSO, por CETICS y Cámara de Comercio de Bucaramanga para identificar cuáles compañías aportan valor en términos de competitividad, productividad y crecimiento al Sector TI de la región: **100** empresas identificadas.
- Resultados Primer Corte Encuestas TI Elaboradas por CETIS, Cámara de Comercio de Bucaramanga, Guarumo S.A.S (Fecha de recolección: Diciembre de 2017 a Marzo de 2018): **50** empresas.

- De estas primeras **50** empresas, se concentró el estudio (acercamientos y entrevistas semiestructuradas) en las 15 empresas primeras que más facturan y de mayor crecimiento.
- Respecto a los Resultados Segundo Corte Encuestas TI Elaboradas por CETIS, Cámara de Comercio de Bucaramanga, Guarumo S.A.S (Fecha de recolección: Diciembre de 2017 a Marzo de 2018): **50** empresas restantes; se encuentran en trámite y bajo la confidencialidad del caso.



Figura 2. Segmentación del mercado. Tomado de Listado de Empresas Encuestadas por CETICS, CCB y Guarumo S.A.S. - Diciembre de 2017 a marzo de 2018

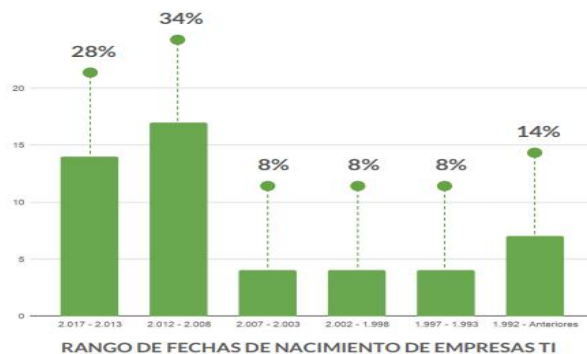


Figura 3. Rango de fechas de nacimiento de empresas TI. Tomado de Listado de Empresas Encuestadas por CETICS, CCB y Guarumo S.A.S. - (Diciembre de 2017 a marzo de 2018).

El 62% de las empresas encuestadas tienen menos de 10 años de fundación.

**6.3.3.1 Perfil del cliente:** Se revisó la facturación anual de del 2012 al 2016 y el crecimiento de la industria TI. De ahí, se establecieron como cualidades de perfil y segmentación del cliente: las primeras empresas que más facturan y crecen del sector (dentro de las 50 presentadas anteriormente).

- Facturación anual de las 50 empresas

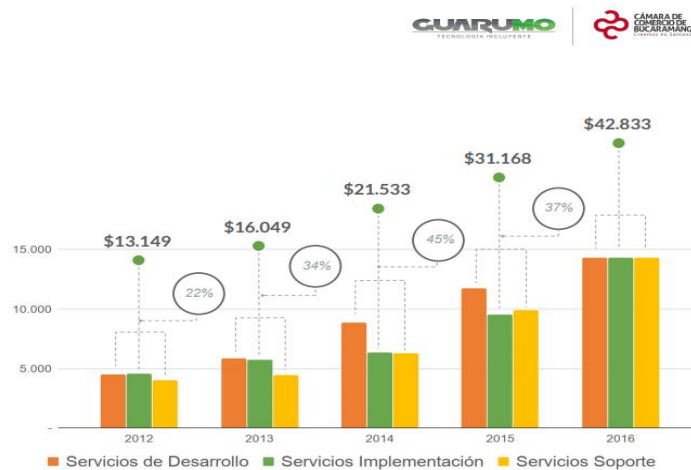


Figura 4. Facturación Anual. Tomado de Listado de Empresas Encuestadas por CETICS, CCB y Guarumo S.A.S - (Diciembre de 2017 a marzo de 2018).

Según el informe, el crecimiento anual es de dos dígitos y está apalancado por la creación de empresas nuevas en la industria. Tal como se observa en la figura 4, los servicios de desarrollo, son los más representativos del crecimiento de la industria TI, razón que motiva y fundamenta la decisión del laboratorio por concentrar sus esfuerzos en ofrecer consultoría a estas compañías.

Las 15 empresas que más facturan

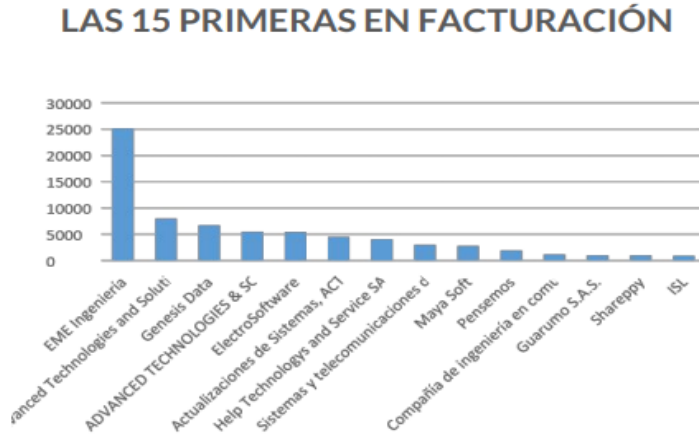


Figura 5. Las 15 primeras en facturación. Listado de Empresas Encuestadas por CETICS, CCB y Guarumo S.A.S. - Diciembre de 2017 a marzo de 2018.

Nombre de la Empresa:	\$2.016
EME Ingeniería	\$25.200
Advanced Technologies and Solutions Group SAS	\$8.000
Genesis Data	\$6.723
ADVANCED TECHNOLOGIES & SOLUTIONS GROUP	\$5.500
ElectroSoftware	\$5.450
Actualizaciones de Sistemas, ACTSIS	\$4.524
Help Technologys and Service SAS	\$4.057
Sistemas y telecomunicaciones del oriente SAS	\$3.000

Figura 6. Pareto de Facturación Tomado de Listado de Empresas Encuestadas por CETICS, CCB y Guarumo S.A.S (Diciembre de 2017 a marzo de 2018).

De las 50 empresas censadas, 18 no compartieron sus datos o no tienen facturación en 2015 y finalmente se obtuvieron las 15 empresas que más facturan. Dicho criterio de facturación, aunado a las interacciones con los expertos en la región: Néstor Santos, Olga Lucía Hernández y Horacio Cáceres dieron indicios sobre la robustez de las compañías, la capacidad y la flexibilidad requerida en determinado momento para asumir el costo de los servicios ofrecidos por el laboratorio; motivo que fundamenta la prioridad de concentrarse en este mercado objetivo.

- Empresas en crecimiento



Figura 7. Empresas en crecimiento. Tomado de Listado de Empresas Encuestadas por CETICS, CCB y Guarumo S.A.S - (Diciembre de 2017 a marzo de 2018).

Respecto al gráfico anterior, 24 son las compañías que se registran con un crecimiento significativo dentro del sector en los últimos 3 años. Trece de las compañías que más facturan también evidencian un crecimiento y por lo tanto aparecen en la figura 7. Adicionalmente, las 11

compañías restantes del gráfico anterior, también evidencian un crecimiento importante (a pesar de no aparecer en el gráfico de las que más facturan). En ese sentido, el equipo emprendedor tomó la determinación de realizar acercamientos con las empresas que comparten finalmente las dos características: Las que más facturan, las que evidencian crecimiento.

**6.3.4 Diseño del instrumento de recolección de información.** Resulta pertinente mencionar que debido a la dificultad para la recolección de información, es decir, acceder a los gerentes y/o desarrolladores de las compañías, y a los resultados no tan positivos de la aplicación previa de otros instrumentos (encuestas virtuales y grupos focales); el equipo emprendedor estimó conveniente desarrollar y enfocar la investigación de mercados con fuentes primarias (de carácter cualitativo), hacia un muestreo no probabilístico por conveniencia aplicado a las compañías a través de la ejecución de entrevistas semiestructuradas a gerentes y/o desarrolladores de las compañías. Se recuerda nuevamente al lector, que la información captada a través de las entrevistas resultó suficiente en la medida en que no únicamente se trata de cuántos clientes potenciales deberá atender el laboratorio, sino cuáles y cuántos puede en realidad atender dependiendo de la capacidad de producción de la unidad estimada en el capítulo Análisis técnico.

**6.3.4.1 Entrevistas semiestructuradas:** La siguiente es la estructura de la entrevista diseñada y aplicada a los empresarios y/o desarrolladores de las diferentes compañías mencionadas anteriormente (Para ampliar el contenido de la misma, el lector puede revisar el Apéndice C):

- Generalidades

Fecha, Nombre del Entrevistador, Nombre del Entrevistado, Empresa, Contacto, Descripción, Portafolio de servicios de la compañía.

- Objetivos de la Entrevista
  - Socialización de las capacidades y modelo de servicio del LPI
  - Espacio para desarrollo de preguntas en términos de la línea de servicios.
  - Espacio para la descripción del portafolio de servicios del laboratorio de productos interactivos de la EDI.
- Espacio para preguntas sobre demás servicios del LPI.
  - Espacio para preguntas sobre vínculo con el LPI
  - Los entrevistadores extienden una invitación al entrevistado para que se acerque a la Escuela de Diseño Industrial y conozcan de primera mano al equipo de trabajo de la EDI, su equipo y los proyectos mencionados.

**6.3.5 Recolección de información.** La dinámica para la recolección de información fue la siguiente:

En razón de que el Director del Clúster TIC en mención, se encuentra participando también en el desarrollo del proyecto “Fortalecimiento de la Industria TI mediante la especialización de su oferta, basado en un modelo de I+D+i desarrollado, aplicado y probado por Intersoftware en empresas de la Industria TI (Proyecto MinTIC, Colciencias, CETIS)”, tuvo oportunidad de conversar con algunos empresarios (gerentes y/o desarrolladores) para realizar una introducción y un esbozo general sobre el laboratorio.

Paralelamente, los estudiantes enviaron la solicitud mediante una carta firmada por el equipo emprendedor (Ver Apéndice E) a los gerentes y/o desarrolladores de las 25 empresas preseleccionadas (por los criterios ya expuestos) de un espacio para conversar y aplicar la entrevista. En atención a sus respectivas agendas y respuestas, finalmente hubo la oportunidad de conversar

con 15 empresas (Ver Apéndice C), por medio de llamadas telefónicas, llamadas vía Skype y visitas a algunas compañías. Las empresas con las que fue posible realizar el ejercicio se relacionan a continuación:

E3 Creativ, CSSI Telecomunicaciones, KGV Servicios, ISL, Advanced Technologies and, Solutions Group SAS, ADVANCED TECHNOLOGIES & SOLUTIONS, Actualizaciones de Sistemas ACTSIS, Genesis Data, Electrosoftware, Help Technologys Services SAS, Guarumo SAS, Maya Soft, Shareppy, Systemico, Pensemos, Compañía de Ingeniería en Comunicaciones, Área Segura, Eme Ingeniería, Zeich Smartz.

Algunas de las entrevistas fueron grabadas y consignadas por escrito, con el propósito de aterrizar y hacer eficiente el espacio de conversación y atender al detalle las observaciones, comentarios y respuestas, traducidas en información de valor que generaban los empresarios.

### **6.3.6 Análisis de resultados**

**6.3.6.1 Resultados entrevistas semiestructuradas:** El análisis de los resultados se hará revisando el comportamiento de las respuestas de las preguntas más representativas que atendieron los empresarios:

Respecto a la percepción de los empresarios frente a la Usabilidad y la Experiencia de Usuario:

- Es un tema clave que se ha traducido en la necesidad real de vincular estos temas a los procesos en las compañías; además consideran que debe ser atendido por un experto ajeno a la compañía.

- Dos de las 15 compañías consideran que la Usabilidad y la Experiencia de Usuario son una tendencia mundial, razón por la cual han elegido entrenar a sus equipos por medio de talleres online o asesorías externas.

- Los productos aparte de ser atractivos, si no son comprendidos por el usuario, de nada sirven. Qué tan atractivos, tan usables y entendibles sean los productos, será validado por los usuarios; por ello, debe vincularse al usuario en todo el proceso de diseño y desarrollo de los productos.

Respecto a cómo están las empresas haciendo para vincular estos temas en sus procesos productos, se puede concluir que 3 de las 15 empresas hacen uso de la testeabilidad durante o al final del proceso de desarrollo de los productos y, una de las compañías, contrató en determinado momento asesoría externa (inconforme por cierto con el servicio prestado); las restantes no han incorporado formalmente dentro de sus ejercicios de diseño y desarrollo métricas de usabilidad, y tampoco cuentan con personal experto dentro de las organizaciones.

Respecto al impacto por no vincular estos temas, más de la mitad de las compañías manifestaron que han tenido problemas de reprocesos y soporte técnico durante los últimos 5 años; particularmente por la falta de comprensión y dificultades en la interacción de los usuarios finales con los productos (interfaces gráficas).

Respecto a si estarían interesadas las compañías en contratar servicios de la línea de Consultoría en Evaluación de Usabilidad y demás servicios del portafolio del laboratorio, se obtuvo lo siguiente:

- Trece empresas estarían interesadas en el servicio de Consultoría en Evaluación de Usabilidad.
- Dos empresas estarían interesadas en sólo en servicios de Formación.
- Únicamente 2 estarían interesadas en Consultoría y Formación.

- Cuatro empresas estarían interesadas en Consultoría y/o desarrollo de Diseño de Interacción.
- Dos empresas estarían interesadas en Consultoría y/o desarrollo de Guías de Estilo.
- Dos empresas estarían interesadas en Consultoría y/o desarrollo de Diseño Visual y Front

End.

- Todos los empresarios manifestaron interés en por lo menos un servicio del portafolio.

Respecto a la inversión destinada a servicios de Usabilidad y Experiencia de Usuario, los empresarios estarían dispuestos a pagar en promedio un 10% de los costos de diseño y desarrollo.

Respecto a cómo los empresarios esperarían fortalecer el vínculo con el laboratorio:

- Todos los empresarios manifestaron la intención de recibir de manera inmediata un correo para agendar una cita posterior con el equipo del laboratorio.

- Por medio de correo electrónico, redes sociales y WhatsApp, recibir actualizaciones constantemente sobre el portafolio de servicios del Laboratorio.

- Tres empresarios extendieron una invitación al Laboratorio para que se vinculara a las compañías, con el propósito de nutrir la transferencia de conocimientos entre la academia y la industria.

- Sugirieron la participación del laboratorio en espacios de creación, innovación y discusión a través de eventos TIC, Cámara de Comercio, CETICS y el MinTIC.

**6.3.7 Estimación de clientes potenciales.** En relación con los acercamientos realizados en el estudio de mercados, puede estimarse que los primeros clientes potenciales del laboratorio en el corto plazo, serían las 15 compañías mencionadas anteriormente, entendiendo que el laboratorio deberá replicar el ejercicio de acercamiento e interacción con los clientes del mercado objetivo propuesto en un primer momento: *Compañías que hacen parte del sector Actividades de desarrollo de Sistemas Informáticos (Planificación, análisis, diseño, programación y pruebas; es decir clientes que se dedican a crear y desarrollar productos interactivos: Software y Sistemas de Información especialmente en un primer momento, Páginas Web y Aplicaciones Móviles; identificados con el CIU 6201)-*; A continuación se muestra la cantidad proyectada de servicios a vender con el propósito de captar el 40% del mercado objetivo al tercer año, es decir llegar a ofrecer por lo menos un servicio a cada una de las 40 empresas en un máximo de tres años.

Cantidad proyectada a vender										
Servicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Diseño visual y Front End	-	1	1	1	1	2	3	4	5	6
Diseño de experiencia de	-	-	-	2	3	4	5	6	7	8
Guías de estilo	-	-	2	3	4	5	6	7	8	9
Diseño de Interacción	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Evaluación de Usabilidad	13	15	17	19	21	24	27	30	33	37
<b>Total Servicios</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>42</b>	<b>49</b>	<b>56</b>	<b>63</b>	<b>71</b>

Figura 8. Cantidad proyectada a vender.

La estimación de clientes potenciales respetó el análisis de capacidad del proyecto (24 servicios de Evaluación de Usabilidad, por ejemplo). La proyección de los mismos, obedece al a consideraciones previas del porcentaje de crecimiento del sector (6.7), a la oportunidad de recompra con clientes (debido a que requieren la consultoría para más de un producto de sus portafolios) y pensando que en el mediano plazo pueda atenderse otros nichos, que aunque no

pertenecen al subsector de estudio, son clientes del LPI, como es el caso de la Vicerrectoría de la Universidad Industrial de Santander.

Para alcanzar el 40% mencionado anteriormente, se estima que anualmente se aumente en un 10% la cantidad de servicios. Es necesario resaltar que la cifra inicial proyectada se encuentra dentro de la capacidad del laboratorio (Capacidad que será explicada al detalle en el análisis técnico). Estas cifras pueden llegar a mejorar de manera significativa con la ejecución de un plan de mercadeo eficiente que atraiga a más empresas del sector.

A su vez, se considera importante mencionar que, en la actualidad, el Laboratorio se encuentra atendiendo 3 clientes (2 de ellos hacen parte de las compañías entrevistadas, y el cliente restante es la UIS) y adicional a eso se encuentran agendados (conforme a los acercamientos) 5 visitas de empresarios al Laboratorio de Productos Interactivos de la EDI.

## **7. Estudio Legal**

Para la constitución del laboratorio de productos interactivos se requirió consultar y reunir la documentación necesaria para la formación del mismo, como parte de la Universidad Industrial de Santander. Este análisis se realizó con base en una búsqueda exhaustiva acerca de la normatividad necesaria para la apertura de un nuevo proyecto de extensión dentro de la Universidad Industrial de Santander y sus implicaciones directas.

La ley 30 de 1992, en el artículo 120, define Extensión Universitaria de la siguiente forma:

La extensión comprende los programas de educación permanente, cursos, seminarios, y demás programas destinados a la difusión de los conocimientos, al intercambio de experiencias, así como las actividades de servicio tendientes a procurar bienestar general de la comunidad y la satisfacción de las necesidades de la sociedad.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, los servicios ofrecidos por el laboratorio de productos interactivos se catalogan como un programa de extensión, por consiguiente, debe ser constituido teniendo en cuenta la Política de extensión Acuerdo No.006 de 2005, propuesta por la Universidad para el desarrollo apropiado de dicho proyecto. Con el propósito de ampliar el estudio legal ver Apéndice F. Ampliación del estudio legal.

### **7.1 Revisión Acuerdo No. 103 de 2010.**

El Acuerdo 103 de 2010 establece los requisitos y procedimientos administrativos para la gestión de proyectos de extensión y educación continuada en la Universidad Industrial de Santander. En concordancia con las políticas de Extensión de la Universidad, el fin de desarrollar programas de extensión es que las distintas unidades académicas y administrativas ofrezcan servicios y desarrollen proyectos fundamentalmente en aquellos campos en los que tengan fortalezas reconocidas, alianzas establecidas o un potencial cuantificable.

La EDI al poseer potencial en los campos anteriormente mencionados, puede iniciar el desarrollo de un programa de Extensión relacionado con la puesta en marcha del LPI. Siendo así, el laboratorio al ser una iniciativa de Extensión debe:

Preparar y mantener actualizado un portafolio de servicios que contará con el apoyo de la dirección de transferencia y conocimiento de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión; además debe iniciar con un proceso de planeación y tener aspectos como: capacidad institucional en talento humano, infraestructura y logística, disponibilidad para comprometerla en alcances y tiempos establecidos en la propuesta y evaluación de los riesgos relacionados con la ejecución donde se deben asignar responsables de las iniciativas y un equipo de apoyo para el desarrollo de actividades como mecanismo de complemento de la formación académica. Toda propuesta de extensión debe generar una contribución para la universidad del once por ciento (11%) del valor del contrato y un producido neto positivo en efectivo adicional de al menos 7% del monto del proyecto cuando se tenga visto el pago de bonificaciones extraordinarias.

Por otro lado, debe presentar la propuesta de Extensión que debe contener como mínimo:

- a. Título.
- b. Objetivos.
- c. Unidad Académica o Administrativa responsable
- d. Identificación del equipo responsable (director del proyecto, jefe de la unidad gestora y ordenador del gasto).
- e. Talento humano. Se debe relacionar con el perfil y experiencia acreditada a la iniciativa del proyecto en la ejecución de las actividades por contratar
- f. Identificación de los componentes de propiedad intelectual u otros insumos y productos protegibles que se involucren en la propuesta o en la ejecución del contrato.
- g. Recursos físicos de la Universidad a utilizar.
- h. Presupuesto desglosado de la propuesta preparado para la entidad interesada en la iniciativa de extensión (Presupuesto Externo).

i. Firma de la propuesta y la memoria técnica por parte del Director del proyecto Según esto el consejo de la Escuela de Diseño, que será la unidad académico-administrativa a la que estará adjunto el laboratorio de innovación, deberá sesionar y decidir con su respectivo claustro de profesores los siguientes aspectos, independientemente si los contratos, convenios o actividades son conducentes a bonificaciones:

- Emitir concepto sobre la coherencia misional y la convivencia institucional. Para ello se debe validar si la iniciativa propuesta se desarrolla a partir de capacidades institucionales reconocidas y sustentadas en su infraestructura y talento humano.
- Propiciar la participación equitativa de los profesores de la Universidad en las actividades que puedan generar bonificaciones.
- Evaluar la proyección de ingresos y egresos de cada programa y/o proyecto y de inversión de los excedentes. Asimismo, establecerá el porcentaje (%) mínimo de producido neto positivo sobre el monto del proyecto, el cual no puede ser inferior al 7%.
- Consignar en actas las decisiones adoptadas por el Consejo del Instituto o el Consejo de Escuela e informar al Consejo de Facultad lo actuado.

Toda propuesta de extensión, una vez sea avalada por el Director de Unidad o Consejo correspondiente debe ser registrada en el Sistema de Información de Investigación y Extensión de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de acuerdo con el procedimiento establecido por tal fin. En su legalización antes de remitir la propuesta de extensión a la entidad interesada o de ser presentada oficialmente, es necesario agotar completamente los procedimientos de formulación, valoración aprobación y registro contemplados en los artículos. Toda Unidad Académico-Administrativa que desarrolle actividades o proyectos de extensión deberá contar con uno o varios centros de costo independientes en el fondo especial, creados para administrar los recursos durante

la ejecución de las actividades o proyectos de extensión. La administración de dichos recursos deberá ajustarse al Estatuto Presupuestal de la Universidad y en general a la regulación vigente en materia de procesos administrativos y financieros (Ampliación en Apéndice F).

### **7.2 Revisión Acuerdo No. 093 de 2010.**

Por el cual se reglamenta la Propiedad Intelectual de la Universidad Industrial de Santander (Ampliación en Apéndice F).

### **7.3 Revisión Acuerdo 020 de 2014**

Por el cual se reglamentan las Auxiliaturas Docentes, de Investigación, de Extensión, Administrativas y Especiales, se derogan los Acuerdos del Consejo Superior No. 066 de 2003, No. 094. de 2008 y No. 027 de 2013 y se modifica el Acuerdo del Consejo Superior No. 005 de 2007 (Ampliación en Apéndice F).

### **7.4 Revisión Acuerdo 067 de 2008**

Reglamenta que se hará reconocimiento y pago de bonificaciones a los servidores de la universidad que, en su jornada adicional a la ordinaria laboral, realicen esfuerzos para generar rentas propias a la institución, con el fin de incentivar el desarrollo de actividades de extensión. Por lo anterior los docentes de planta que harán parte del Laboratorio de Innovación serán beneficiados según lo estipulado en el acuerdo.

Por lo anterior, se autoriza el reconocimiento de bonificaciones extraordinarias, no constituidas de salario, a los profesores de planta de la Universidad por el desarrollo de actividades de extensión, tales como contratos o convenios que suscriba la universidad con entidades de derecho público o privado y con personas naturales, o en cumplimiento de programas y proyectos específicos adicionales a las funciones de su cargo en los programas de postgrado que se autofinancian y en programas de educación continua, que generen beneficios económicos que permitan el reconocimiento de dichas bonificaciones sin afectar el presupuesto del fondo común de la universidad.

El Consejo de Escuela deberá sesionar y decidir con el claustro de profesores de la respectiva escuela los aspectos relacionados con la propuesta teniendo una participación equitativa de los profesores de la universidad en las actividades que puedan generar bonificaciones. Además, las decisiones deben quedar consignadas en el acta del consejo de la escuela y se deberá informar al consejo de facultad de lo actuado (Ampliación en Apéndice F).

## **8. Modelo de Negocio-Canvas**

### **8.1 Segmentos del Mercado**

Conforme al acercamiento realizado al sector productivo TIC de Santander y las conclusiones obtenidas, se define que el segmento de mercado específico a atender son las compañías del subsector Actividades de desarrollo de Sistemas Informáticos (Planificación, análisis, diseño,

programación y pruebas; es decir clientes que se dedican a crear y desarrollar productos interactivos: Software y Sistemas de Información especialmente en un primer momento, Páginas Web, Aplicaciones Móviles; identificados con el CIU 6201) en el área metropolitana de Bucaramanga. Adicional a esto, quienes al final serían los usuarios de los servicios serían los clientes internos y los clientes externos de las compañías, siendo estos últimos a su vez, compañías que pertenecen a los sectores: Financiero y de Seguros, Logística y Transporte, Hidrocarburos-Energía y Minería, Salud, Comercio, Telecomunicaciones, Servicios Públicos, Gobierno y Otros (Empresas TI Bucaramanga, CCB-2018).

## 8.2 Propuesta de Valor

Crear un Laboratorio para la Escuela de Diseño Industrial que ofrezca en un primer momento soluciones personalizadas de Usabilidad y Experiencia de Usuario a clientes que se dedican a crear y desarrollar productos interactivos (Software y Sistemas de Información especialmente en un primer momento, Páginas Web, Aplicaciones Móviles), por medio de herramientas tipo: software especializado, procesos de ideación (Design Thinking), Test de Usuario, Perfil de Usuario, Revisión Experta; con el propósito de:

- Lograr que clientes y usuarios comprendan cuán importantes son la Usabilidad y Experiencia de Usuario en el proceso de concepción, desarrollo y uso de los productos interactivos.
- A futuro el Laboratorio se convierta en un aliado del Clúster TIC de Santander, y en ese sentido: impulse el incremento de la competitividad dentro y fuera de Colombia; Santander, además desarrolle capacidades para responder a las tendencias líderes que vayan apareciendo en el sector de productos interactivos.

- La Universidad Industrial de Santander reconozca mucho más en el sector productivo TIC un interlocutor válido que permita articular las actividades de Docencia e Investigación con las de Extensión, a fin de lograr una verdadera comunicación universidad sociedad y un mayor impacto positivo en el medio.

En resumen, la propuesta de valor está conformada por el acompañamiento, consultoría y soluciones en:

- Diseño de Interacción
- Diseño Visual y Front-End
- Guías de estilo
- Evaluación de Usabilidad.
- Fortalecer el proceso de Formación, Extensión e Investigación de la UIS
- Reducir los costos en mantenimiento, servicio y soporte técnico en las compañías clientes del laboratorio y aumentar las ventas de estas mismas.
- Que el laboratorio sea pionero en ofrecer consultoría en Usabilidad y Experiencia de Usuario en la Región.

### **8.3 Canales**

Se utilizarán como canales de comunicación y promoción: Página web y Marketing en redes sociales de la Universidad, Dirección de Transferencia de Conocimiento-VIE-UIS, Posicionamiento en buscadores web, Eventos Cámara de Comercio de Bucaramanga y CETICS, Canal de YouTube, Conferencias, Visita a los empresarios, Portafolio físico y digital de servicios, E-mail, Atención telefónica, Atención vía WhatsApp.

También se contemplan como canales de servicio las instalaciones del laboratorio y las instalaciones de la empresa cliente.

Y finalmente como Canal de ventas: Visita a los empresarios y Acompañamiento de la Agencia Kimera de la EDI.

#### **8.4 Relación con los clientes**

- Consultoría y atención personalizada.
- Eventos Cámara de Comercio de Bucaramanga y CETICS
- Diseño de talleres de co-creación con usuarios y clientes.
- Comunicación telefónica y por chat en redes sociales.
- Comunicación vía WhatsApp para atender el servicio postventa.

#### **8.5 Fuentes de ingresos**

Venta de servicios de la línea Consultoría en Evaluación de Usabilidad: Diseño de Interacción, Diseño Visual y Front-End, Guías de estilo, Evaluación de Usabilidad, Diseño de Experiencia de Usuario

#### **8.6 Recursos clave**

Los recursos que se consideran de vital importancia para el proyecto son:

**8.6.1 Intangibles.** Docentes investigadores que, como profesionales en Ergonomía, Ciencias de la computación, Usabilidad y Experiencia de usuario, darán apoyo a los proyectos y recibirán retribución económica (Acuerdo No. 067 de 2008 de la Universidad Industrial de Santander) de la manera correspondiente y fue considerada en el ejercicio del costeo de cada uno de los servicios.

Estudiantes de la Universidad Industrial de Santander colaboradores en los proyectos de investigación asociados a la razón social del laboratorio (Que se estiman sean becados por la universidad y quienes también recibirán una retribución, según Acuerdo No. 020 de 2014, por apoyar todo el ejercicio de extensión de la LPI).

Programas de software: Prototipador JustinMain, Illustrator, Android Studio, Suit Adobe, Editor web(Java).

**8.6.2 Tangibles.** Los recursos tangibles más representativos son: Eyetribe (Rastreador de retina); SMI (Gafas de seguimiento ocular); Leap Motion (Dispositivo sensor de Hardware); Cámara de gesell; DataGLoves GG5 3.0 (Guantes captura de Movimiento); MyO Gesture Control (Banda de control gestual para el brazo); Gafas Realidad Aumentada MetaPro.

## 8.7 Actividades clave

- Investigación y desarrollo.
- Creación de valor conjunto con el cliente para el usuario.
- Colaboración continua entre la empresa y el laboratorio.
- Acercamiento con clientes y usuarios.

## 8.8 Asociaciones clave

- Usuarios de los productos interactivos que ofrecen las empresas clientes del laboratorio, con el propósito de desarrollar actividades y/o talleres de co-creación, que agreguen valor al desarrollo del servicio prestado por el laboratorio.

Se proponen, además, los siguientes aliados:

- La Cámara de Comercio de Bucaramanga como organización que trabaja por el desarrollo socioeconómico de la región; con el propósito de generar y brindar espacios de comunicación con empresas clientes y usuarios del sector TIC; y a su vez, mantener al laboratorio informado de los eventos que giran entorno los temas de interés para esta unidad y las empresas clientes.

- El Clúster de Empresas TIC en Santander (CETICS) como asociación que reúne las empresas TIC en la región, a través de sus eventos, permita la participación del laboratorio, con el propósito de establecer un contacto directo con las empresas (canal), y le permita también visionar acerca de nuevos mercados y/o clientes. Eventos como, por ejemplo: SEPLA-Conferencia de Software, SantanderApps, Agile Open Santander.

- Vivelab Bucaramanga - Unidades Tecnológicas de Santander como proyecto que busca promover el desarrollo del ecosistema digital regional mediante el apoyo a la ciencia, tecnología, innovación y el emprendimiento en Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para impulsar la industria de aplicaciones y contenidos digitales; permita establecer un espacio de promoción de los servicios y validación de los productos que pudiera ofrecer el laboratorio.

- UX Alliance, es la red de Experiencia de Usuario más grande y mejor calificada del mundo; lleva a cabo reconocidas investigaciones en los cinco continentes y en más de 50 países. Se plantea la alianza con la red, para que, en el largo plazo, el laboratorio pudiera ampliar sus capacidades y

así, con cumplimiento de los estándares requeridos por la misma, logre expandirse hacia un mercado internacional.

- Atendiendo las observaciones del Especialista en Marketing, Sr. Hederich, alineadas con el propósito del laboratorio, se propone el vínculo de éste con la iniciativa diseñada desde el Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicación, MinTIC, Apps. co, en el largo plazo, para que el laboratorio apoye la estrategia de mediación y gestión del emprendimiento digital en la región y el país, de tal forma que potencie la generación de capacidades y conocimiento TIC de forma masiva entre los colombianos, priorizando el desarrollo de aplicaciones móviles, plataformas web, software y contenidos digitales.

### **8.9 Estructura de Costos**

Los elementos que compondrán la estructura de costes del laboratorio de productos interactivos de la EDI en su modelo de negocio son: El costo por hora devengado por el equipo del laboratorio que ejecute los proyectos de extensión (servicios del portafolio); Costo de operación de los equipos; El salario devengado por el auxiliar (es obligación que sea contratado por medio de una auxiliatura con un total de horas estimadas por semestre); La compra de software especializado y sus licencias ya sean únicas o periódicas.

En la figura 9 se ilustra el lienzo final CANVAS, en donde se resumen los apartados anteriores.

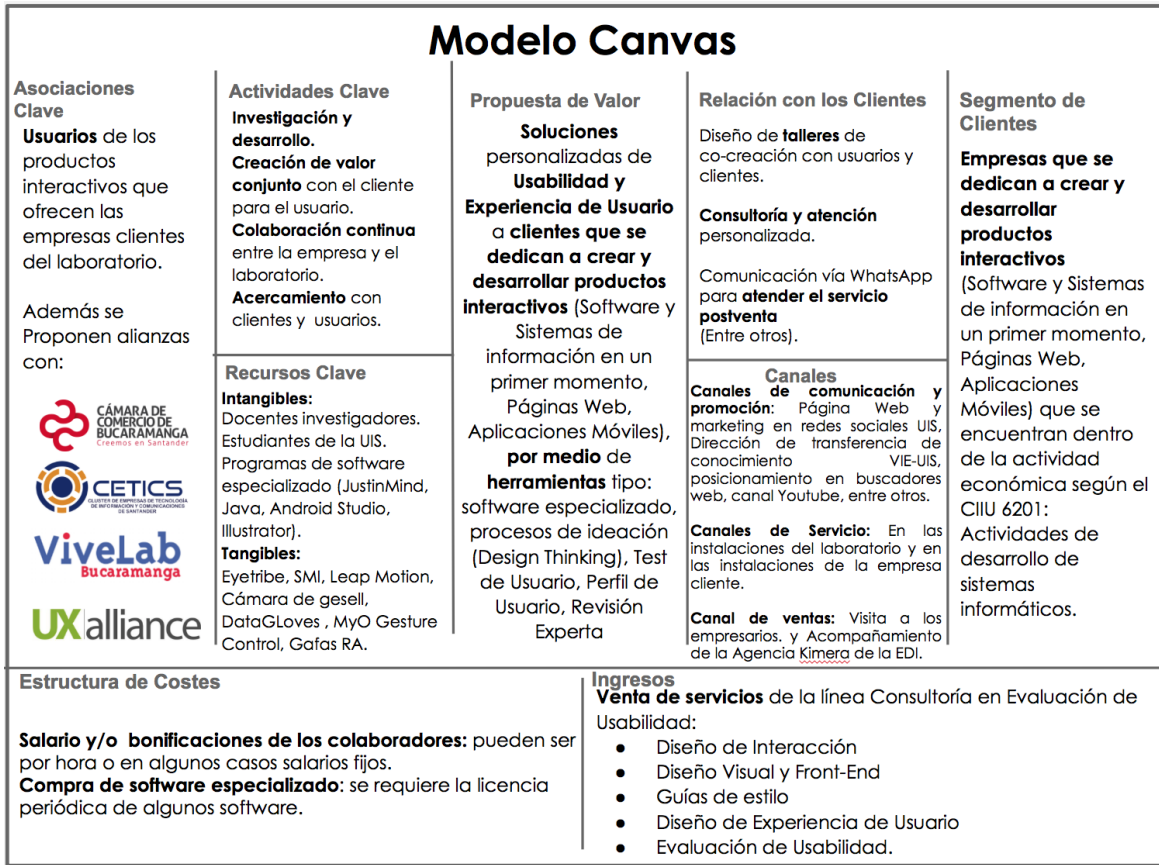


Figura 9. Modelo de Negocio CANVAS para el laboratorio a crear.

### 9. Plan de Mercadeo

Con el propósito de definir cómo el laboratorio planea cumplir sus objetivos de mercadeo, se tomó como punto de partida la herramienta de las 4P que comprende los elementos del marketing del Producto, Precio, Plaza y Promoción que serán ofrecidas al mercado meta, de manera que se influya positivamente en la demanda y se generan ventas a través de los años (Mezcla Mercadotecnia).

Previamente establecido el segmento de mercado estratégico al cual se enfocará el portafolio de servicios del laboratorio de la EDI en un primer momento -Empresas dedicadas a diseño y desarrollo de software y productos interactivos del área metropolitana de Bucaramanga-; se describen a continuación cada una de las variables planteadas:

**9.1 Producto**

De acuerdo con el estudio de mercado realizado previamente y con el objetivo de esclarecer el panorama sobre el portafolio de servicios propuesto para el laboratorio, se elaboró el siguiente esquema, resaltando una vez más que el laboratorio ofertará inicialmente la línea de servicio Consultoría en Evaluación de Usabilidad y Experiencia de usuario, compuesta por 5 servicios, que se encontrarán descritos en las próximas líneas.

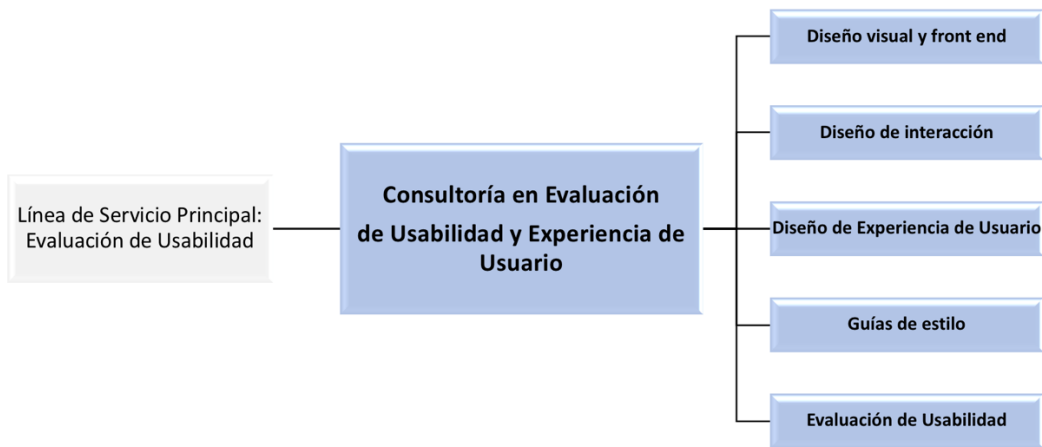


Figura 10. Esquema de servicios a ofrecer en primera instancia.

- **Diseño Visual y Front End:** El Diseño visual consiste en la creación de imágenes funcionales con fines netamente comunicacionales; también, en la coordinación, gestión y administración de sistemas de información visual, categorización de las variables visuales, investigación los procesos cognitivos, evaluación de las metodologías del diseño y determinación de la pertinencia de los soportes de la imagen de acuerdo a la naturaleza de la información para la ejecución general de un proyecto de diseño. Casi en todos los escenarios, el diseño visual viene acompañado de una fase posterior Front End, que consiste básicamente, en la codificación de la interfaz de usuario para que posteriormente el desarrollador tome ese código y lo enlace con toda la parte funcional del producto, bien sea una aplicación móvil o página web, por ejemplo.

- **Diseño de Experiencia de Usuario:** El Diseño de Experiencia de Usuario, consiste en cubrir exactamente las necesidades del usuario sin rodeos ni complicaciones, es decir, que se ajuste a sus capacidades, expectativas y motivaciones (se necesita introducir un concepto subjetivo en el análisis aplicado al usuario para establecer la forma en que éste desarrolla su tarea).

Dicho servicio se compone de dos fases principales:

Fase inicial de Diseño Conceptual: El proceso de Diseño de Interfaz de Usuario comprende varios niveles y/o actividades relacionadas posteriormente.

Fase siguiente u opcional de intervención visual: Comprende el servicio Diseño Visual y Front-End descrito anteriormente.

- **Guías de estilo:** La elaboración de guías de estilo consiste en crear de patrones de diseño gráfico y diseño de interacción para que un equipo continúe desarrollando la aplicación bajo el mismo esquema.

- **Diseño de Interacción:** Está orientado a la adecuación de productos interactivos y consiste en la elaboración del desarrollo técnico que implica las formas en las cuales los usuarios manipulan

un contenido en 2D o en 3D. Se realiza por medio de la generación o adecuación de técnicas de interacción; estas técnicas de interacción gestual se pueden basar en: visión, sensores o en instrumentación inercial.

- **Evaluación de Usabilidad:** Consiste en realizar un análisis detallado de un producto interactivo por medio de métodos y técnicas que buscan detectar fallos o aspectos susceptibles de mejorar en lo que se refiere a su uso. Los métodos en la evaluación de usabilidad pueden ser clasificados por numerosos criterios: por el grado de implicación del usuario, escenarios de tarea, el empleo de reglas o por el objetivo de la evaluación, que puede ser una evaluación formal, automática, empírica o heurística.

Para efectos de revisar las actividades, entregables, herramientas, modalidad y requerimientos para la prestación del servicio y beneficios, se invita al lector a revisar el *Apéndice G, Portafolio de Servicios del LPI*.

## 9.2 Precio

- Para establecer una estrategia competitiva en el mercado en cuanto a precio, se realizará primeramente un costeo por servicio (ver Apéndice H. Costos por servicio) de acuerdo a las horas requeridas por el equipo de trabajo, horas de uso de software y equipos y por último cantidad de materia prima, después de esto se adicionarán los porcentajes de ganancia exigidos por la Universidad para servicios de extensión (18%) y finalmente se incluirá un porcentaje razonable de ganancia para la propia EDI. Este precio final igualmente será alineado a los resultados evidenciados en la investigación de mercados en cuanto al valor dispuesto a pagar por parte de los clientes.

- El servicio se ofrecerá de manera directa al cliente y en ese sentido, respecto a las formas de pago: si el servicio es aprobado, el cliente deberá dirigirse a cancelar el servicio en el fondo designado en este momento, el fondo 9291 (por medio de la Agencia Kimera de la EDI); con el recibo de pago se iniciará el proceso del servicio. Respecto a los acuerdos de precios: conforme a la especificidad de las necesidades del cliente, el equipo de trabajo revisará si existen consideraciones extra a las planteadas dentro de la descripción de cada servicio determinará qué tanto deberá o no variar el precio. Por ejemplo: Aumento considerable del tiempo de estudio y ejecución del servicio, necesidad de apoyo de un experto distinto a los sugeridos inicialmente, nuevas necesidades de equipos tecnológicos (por obsolescencia o porque el servicio lo requiera). Dichas consideraciones se hacen procurando, la satisfacción del cliente y la ganancia del equipo de trabajo que se encuentra creando y liderando detrás del Laboratorio.

### 9.3 Plaza

Conocida también como distribución, la plaza (en inglés *placement*), se entiende como la forma en la cual un bien o servicio llegará de una empresa a las manos del consumidor final. La distribución puede ser ejecutada mediante actividades realizadas por la propia organización y a través de un intermediario.

Debido a que un laboratorio es definido como un aula, espacio o lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico, tecnológico o técnico; y se encuentra equipado con instrumentos de medida o equipos con los que se realizan experimentos, investigaciones y prácticas diversas, según la rama de las ciencias o disciplinas a las que se dedique; el Laboratorio de productos interactivos surge en la Escuela de

Diseño Industrial de la Universidad de Santander y se define como plaza del emprendimiento en un primer momento, las instalaciones del Laboratorio y algunas veces las instalaciones de las empresas cliente, de acuerdo con la modalidad y requerimientos para la prestación de los servicios definida en el Portafolio; previamente habiendo identificado que las compañías del sector TIC se encuentran ubicadas en el área metropolitana de Bucaramanga (Ver apéndice G. Portafolio de servicios del LPI).

#### **9.4 Promoción**

- Ofrecimiento del servicio de forma gratuita, entendida de dos maneras:

El Laboratorio ha tenido acercamientos con tres empresas, de las cuales PENSEMOS S.A está siendo atendida actualmente por el equipo del laboratorio, bajo el esquema de la prestación del servicio gratuito de Evaluación de Usabilidad; y la UIS que también está siendo atendida, a la que sí se generó una propuesta económica (costo del servicio). Todo con el propósito de tener primeras experiencias en escenarios reales con clientes e iniciar fidelización con los mismos.

Aunado a la estrategia de Responsabilidad Social de trabajar con las fundaciones, el laboratorio fortalecerá la prestación de servicios (de manera gratuita, en el marco de la extensión solidaria UIS) e irá dándose a conocer al público en general a través de productos interactivos que le permiten dar cumplimiento a su compromiso social.

- Como parte de la estrategia de promoción del portafolio de servicios y respetando el manual de identidad institucional, se definen los siguientes canales de comunicación y promoción: Página web, Marketing en redes sociales (Perfiles UIS), Publicidad a través de TeleUIS, Periódico

Institucional Hechos UIS, Eventos Cámara de Comercio de Bucaramanga y CETICS, Buscadores en la Web.

- Puntualmente, gestionar con la Dirección de Transferencia de Conocimiento-VIE, la promoción y comunicación del portafolio de servicios y proyectos destacados por el LPI a través de los medios de comunicación y promoción de la UIS: Redes sociales, Cátedra Libre, Hechos UIS (Medios gratuitos para el LPI).

- Canales de YouTube, Conferencias, Visita a los empresarios, Portafolio físico de servicios, E-mail, Atención telefónica, Atención WhatsApp; con el propósito de promocionar el paquete de servicios, fortalecer el vínculo entre el laboratorio y el cliente, generar evidencias del desempeño de la unidad, publicitar constantemente el portafolio y realizar seguimiento sobre la satisfacción de clientes.

- Como parte de la estrategia de promoción de los servicios del laboratorio, se proponen los aliados mencionados en el capítulo 8 Modelo Canvas, cuyo propósito general está en diseñar espacios para dar a conocer las capacidades y proyectos del laboratorio, así como la promoción de sus servicios de extensión.

- Una vez dados a conocer los paquetes de servicio y así mismo el laboratorio como tal, se pretende implementar una estrategia de asesoría de venta y servicio al cliente en donde se les dará atención directa a los clientes, se promocionarán los paquetes y sus beneficios y se solucionarán cualquier tipo de inconvenientes.

### 10. Análisis organizacional

El objetivo de este análisis es definir la Estructura Organizacional Administrativa que permita el correcto desempeño del Laboratorio de Productos Interactivos de la EDI teniendo en cuenta el marco legal de la universidad y el funcionamiento actual del mismo, incluyendo la descripción de cargos, su estructura salarial y las funciones específicas de cada colaborador.

#### 10.1. Descripción General de Cargos

A continuación, se presenta la figura 11, donde se describe de manera general las funciones de cada cargo, así como también, las consideraciones hechas para la creación de cada uno de ellos. En el Apéndice I. Manual de funciones del LPI, se adjunta la descripción completa de los roles y los cargos junto con sus funciones, herramientas y demás características necesarias a tener en cuenta para el normal funcionamiento de sus actividades.

Cargo	Rol
<b>Director del Laboratorio</b>	Encargado de acompañamiento al cliente Analista de requerimientos Coordinador de operaciones
<b>Auxiliar</b>	Apoyo Administrativo
<b>Profesional Auxiliar de la Agencia Kymera</b>	Apoyo en temas financieros.

Figura 11. Descripción actual de cargos.

En el inmediato y corto plazo se proponen los siguientes profesionales para asumir los cargos mencionados anteriormente: Director del Laboratorio (Profesor Planta Javier Martínez), Auxiliar (Estudiante de pregrado de la Escuela de Diseño Industrial); Profesional Auxiliar de la Agencia Kimera (Viviana Llanes Torres).

La Escuela de Diseño ha venido ofreciendo servicios a la comunidad por medio de la agencia Kimera (unidad adscrita a la EDI creada para promocionar, vender y gestionar todo el portafolio de productos y servicios que tiene la misma dentro y fuera de la Universidad Industrial de Santander); de manera que el portafolio final de servicios del Laboratorio de productos interactivos será anidado por la agencia Kimera, en el marco de la reglamentación y/o políticas de extensión de la Universidad Industrial de Santander, tal y como lo estipula el Acuerdo No. 103 de 2010 en el que se establecen los requisitos y procedimientos administrativos para la gestión de proyectos de extensión y educación continuada en la Universidad Industrial de Santander.

En esa vía, existe una experiencia clara dentro de la EDI, más un vínculo de confianza que permite lograr la estabilidad del funcionamiento del LPI en un primer momento). Sin embargo, en el mediano plazo, se propone que el laboratorio financie el apoyo de profesionales distintos a la agencia Kimera y demás profesionales de apoyo (incluyendo profesional en ventas y formulación de proyectos).

De acuerdo a una revisión de los perfiles y capacidades del recurso humano con que cuenta la EDI actualmente para la ejecución de proyectos de extensión o prestación de servicios del portafolio, y para efectos de elaborar una estructura salarial y un costeo aproximado de los servicios de acuerdo a los perfiles, se aporta la siguiente relación de cargos:

Cargo	Rol	Descripción
<b>Director del Laboratorio</b>	Encargado de dar acompañamiento al cliente.  Analista de requerimientos Coordinador de operaciones del LPI Apoyo en el ejercicio de promoción y comunicación del portafolio.	Quien tiene el primer contacto con el cliente para comprender la necesidad y comprender el problema. Líder de procesos y requerimientos; encargado de asignar funciones para la ejecución de proyectos de extensión.  Controla, supervisa y participa en forma activa en el proceso completo del desarrollo del servicio y/o producto.  Comunicar y publicitar el Laboratorio, además de prospección de clientes y asesoría en ventas.  Se propone el cargo, pensando en un primer momento sea asumido por el Director de la EDI, Javier Martínez o Profesora de la EDI María Fernanda Maradei.
<b>Profesional de apoyo y auxiliar de la EDI- Agencia Kimera.</b>	Apoyo en gestión financiera, contable y administrativa de la EDI y Agencia Kimera.	Gestión, ejecución y control de los servicios del portafolio de la EDI (incluyendo el LPI) ante la VIE. Seguimiento financiero y contable de los servicios de extensión de la EDI. La Escuela cuenta con la Profesional Viviana Llanes Torres actualmente, quién se propone dé soporte y apoyo al LPI.
<b>Auxiliar administrativo</b>	Apoyo administrativo, de comunicación y financiero al LPI.	Apoyo y soporte al ejercicio administrativo y de comunicación realizado por el Director del LPI. Apoyo y soporte en proyectos de extensión. Elaboración de informes y documentación. Gestión para la elaboración de portafolio digital del LPI. Seguimiento de clientes y proyectos de investigación del LPI. Apoyo a las funciones de la Profesional de apoyo de la EDI y Kimera, como ejercicio de empalme entre la EDI y el LPI.
<b>Profesional de apoyo</b>	Consultor en temas particulares Apoyo para la ejecución de los proyectos de extensión-Servicios del portafolio del LPI.	<b>Profesional de apoyo en Ergonomía y Usabilidad.</b> Brindar acompañamiento técnico, operativo y de análisis en su campo específico (Evaluaciones de Usabilidad y Ergonomía). La EDI cuenta con la Profesora María Fernanda Maradei para desempeñar estas funciones.  <b>Profesional de apoyo en Experiencia de Usuario y Ciencias de la Computación.</b> Brindar acompañamiento técnico, operativo y de análisis en su campo específico (Asesoría continua para diseño y desarrollo de producto interactivo en todos los servicios propuestos en el portafolio). La EDI cuenta con la Profesor Luis Eduardo Bautista para desempeñar estas funciones.  <b>Profesional de apoyo en Diseño de Producto.</b> Brindar acompañamiento técnico, operativo y de análisis en su campo específico (Asesoría para diseño de producto de Software y PLM). La EDI cuenta con la Profesor Javier Martínez para desempeñar estas funciones.  <b>Profesional de apoyo en Codificación.</b> Brindar acompañamiento técnico y operativo en términos de codificación de un sistema o producto interactivo. La EDI no cuenta con este profesional actualmente, pero ha hecho revisión del perfil dentro de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la UIS.  <b>Profesional de apoyo-Desarrollador.</b> Brindar acompañamiento técnico y operativo en todo lo relacionado con usabilidad, experiencia e interfaz de usuario (no es consultor, pero da soporte teórico). La EDI no cuenta con este profesional actualmente, pero ha hecho revisión del perfil dentro de los egresados de la EDI, que ejecutaron proyectos en este campo.

Figura 12. Descripción general de cargos y roles

El término “profesional de apoyo” es un tecnicismo usado para ubicar al recurso humano dentro un contexto corporativo, respetando su campo de conocimiento y experiencia; pero se tiene presente que no habrá costos de operación causados hasta que se requiera la prestación de cualquier

servicio, es decir, no es una estructura fija, sino una manera de nombrar al equipo de trabajo del laboratorio (conformado por Profesionales, Docentes Planta y Auxiliares).

Adicionalmente, se realizó la revisión de los perfiles, para poder concluir que, en el corto y mediano plazo, ya se cuenta con los profesionales que básicamente pueden vincularse a la ejecución de los servicios del portafolio. También, para que en determinado momento, el laboratorio tenga un norte a la hora de capacitar personal y/o buscar perfiles si bien no iguales, afines, en caso de requerirlo, conforme a los lineamientos del vínculo contractual UIS .

Una vez el laboratorio en el mediano plazo, haya generado recursos propios por medio de su operación, estimaría conveniente contratar un profesional en formulación de proyectos y mercadeo.

## **10.2 Estructura Organizacional**

La estructura organizacional base que se describe a continuación, estará compuesta por 1 Director con las funciones descritas a detalle en el Apéndice I. Manual de Funciones, el Profesional Auxiliar de la Agencia Kimera de la EDI para los temas financieros, tales como cotizaciones, cobros y pagos al equipo de trabajo y finalmente un auxiliar que será apoyo en temas administrativos y logísticos.



Figura 13. Organigrama del Laboratorio de Productos Interactivos

### 10.3 Estructura Salarial y Aportes

Respecto a la remuneración de los profesionales de apoyo en Ergonomía y Usabilidad y en Diseño de producto se propone en un primer momento sean profesores planta de la EDI dado el perfil requerido; en este caso deberán ser remunerados por medio del modelo de bonificación dependiendo del servicio que se esté produciendo en el momento según reglamentación del acuerdo No. 103 del 2010 (Gestión de servicios de extensión de la UIS) causándose como un egreso de la EDI según el plan de cuentas presupuestales de la UIS en la cuenta 15202012 llamada "bonificaciones extraordinarias docentes". Para la discriminación del monto de esta bonificación se establece que sea el número de horas requeridas por cada servicio multiplicado por el costo de la hora. Dados los perfiles requeridos se determina que para un profesional con un título de doctorado con experiencia de máximo 5 años de acuerdo a la resolución 0426 de 2014 de

Colciencias, la asignación salarial a tiempo completo es de 10,6 Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (SMMLV), es decir \$ 8.281.165 (Año 2018); este valor se multiplica por el 80% que es la estimación salarial para ciudades provincia; dividiendo este valor en 160 (número de horas a tiempo completo) se llega a un valor por hora de \$41.410 (el tiempo completo hace referencia a la base de cálculo, pero se aclara que el Profesional deberá distribuir su tiempo entre el cumplimiento de sus obligaciones como docente de la Universidad y Profesional de apoyo consultor del LPI, cada que se generen servicios derivados en proyectos de extensión. Puede el lector ampliar la información en la Ampliación del estudio legal).

Para el caso del Profesional de apoyo en Ciencias de la computación y Experiencia de Usuario según la resolución 0426 de 2014 de Colciencias, dados los perfiles requeridos, se determina que para un profesional con un título de maestría con experiencia de 5 a 10 años, la asignación salarial a tiempo completo es de 9,8 SMMLV, es decir \$ 8.281.165 (para el Año 2018); este valor se multiplica por el 80% que es la estimación salarial para ciudades provincia dando como resultado un valor por hora de \$38.280, luego el valor del contrato será el número de horas requeridas para determinado servicio por el valor anteriormente descrito.

Para el caso del Profesional desarrollador y el Profesional en codificación, dados los perfiles requeridos el costo del contrato se determinará igualmente según la resolución 0426 de 2014 de Colciencias en donde para un profesional sin ningún posgrado con hasta 5 años de experiencia la asignación salarial a tiempo completo es de 4 SMMLV es decir \$ 3.128.968 (Año 2018); este valor se multiplica por el 80% que es la estimación salarial para ciudades provincia dando como resultado un valor por hora de \$15.650. Finalmente se estipula que el valor del contrato puede variar de un servicio a otro dependiendo de las horas requeridas para su ejecución.

El auxiliar administrativo será contratado por medio de auxiliatura universitaria de 120 horas al semestre (4 meses calendario) siguiendo la normativa expresada en el Acuerdo del Consejo Superior 066 de 2003 (Auxiliaturas estudiantiles).

Se sugiere que el profesor de planta de la EDI que asuma las funciones de Director del LPI sea retribuido por medio de bonificación según reglamentación del acuerdo No. 103 del 2010 (Gestión de servicios de extensión de la UIS). Se propone que este valor sea un porcentaje del 3% del total de ventas al mes, independiente de su remuneración en caso de que llegue a participar en algún servicio en del LPI

A continuación, se describen los costos fijos mensuales para el laboratorio. **(P)** representa el número de personas requeridas y el **Costo** el valor integral mensual a pagar; el Auxiliar Administrativo se liquidará por medio de Auxiliatura académica con pago de 1 SMMLV se toma \$787.242 (2018) por semestre (4 meses calendario) y para este ejercicio se causará mes a mes.

Costo fijo mensual de la Nómina		
Cargo	P	Costo
Auxiliar Administrativo	1	\$196.811

Figura 14. Costo fijo mensual de la Nómina.

Adicional al costo fijo mensual descrito anteriormente, se debe tener en cuenta el costo variable generado por el resto de personas que según la necesidad y la demanda del servicio serán contratadas.

La figura 15 muestra el costo al detalle para el servicio de Evaluación de Usabilidad causado por horas laboradas del personal; al final de la figura 15 se evidencia el costo por mano de obra

para cada servicio. El costo del equipo de trabajo de los demás servicios se amplía en el Apéndice

H. Costos por Servicio.

Costo del equipo de trabajo para la Evaluación de Usabilidad							
Actividades	Prof. de apoyo Ciencias de la computación y Experiencia de Usuario (horas)	Prof. de apoyo- Desarrollador (horas)	Prof. de apoyo en Ergonomía y Usabilidad (horas)	Prof. de apoyo en Diseño de Producto (horas)	Prof. de apoyo en Codificación (horas)	Director	Auxiliar (horas)
Primer contacto						1	
Reunión con el cliente	1		1			1	
Análisis del problema	1	1					
Gestión de requerimientos	0,5		0,5				
Planteamiento de la propuesta de trabajo	4		4			1	
Elaboración de la propuesta							2
Entrega de la propuesta							
Socialización de la propuesta.	0,5					1	
Ejecución del estudio		20					
Consolidado de resultados	5		5				5
Entrega de resultados al cliente							
Socialización de entregables.	1						
Soporte y asistencia técnica post-venta							
Subtotal	13	21	10,5	0	0	4	7
Costo Por hora	\$ 38.280	\$ 15.650	\$ 41.410	\$ 41.410	\$ 15.650	N/A	N/A
Costo del contrato para la Evaluación de Usabilidad	\$ 497.640	\$ 328.650	\$ 434.805	N/A	N/A		N/A

Figura 15. Costo del equipo de trabajo para la Evaluación de Usabilidad

10.4 Proceso de Selección del Personal

Entendiendo que el Laboratorio de Productos Interactivos pertenece a la Escuela de Diseño y que en esa medida, brindará servicios del portafolio general de servicios de la misma (derivados en proyectos de extensión), se define que para la selección del personal que ocuparán los cargos determinados (con sus respectivos roles), se dará prioridad a los integrantes de los grupos de investigación, respondiendo primordialmente al propósito misional de la Escuela en el marco institucional, sobre la formación e investigación en la comunidad universitaria.

Se sugiere que el proceso de selección descrito en líneas anteriores se lleve a cabo por medio de entrevistas y aprobación del Director de la EDI, dada su posición en la escuela. Se especifican las necesidades pertinentes para cada cargo en el Apéndice I. Manual de Funciones.

Adicionalmente se resalta el artículo 9 del acuerdo No. 103 del 2010 (Gestión de servicios de extensión de la UIS):

Conformación del equipo de trabajo. Los equipos de trabajo para el desarrollo de actividades de extensión estarán conformados por personal especializado de planta y personal externo en caso que sea necesario. Se debe fomentar la participación en tales equipos de estudiantes y egresados como mecanismo de complemento de la formación académica y social de los primeros y de vínculo con los segundos. En todo caso, para el desarrollo del componente técnico es necesaria la participación de personal de planta, bien sea profesores o profesionales administrativos.

## **11. Análisis Técnico**

### **11.1 Ingeniería del proyecto.**

**11.1.1 Tamaño del Proyecto.** El cálculo de la capacidad de producción de servicios del LPI, estuvo sujeto a las siguientes consideraciones:

Análisis de capacidad de prestación de servicios para el LPI											
Cargo	Límite horas disponibles por mes	Servicio					Número de servicios máximos por mes				
		Diseño visual y Front End	Diseño de experiencia de usuario	Guías de estilo	Diseño de Interacción	Evaluación de Usabilidad	Diseño visual y Front End	Diseño de experiencia de usuario	Guías de estilo	Diseño de Interacción	Evaluación de Usabilidad
Prof. en Ciencias de la computación y Evaluación de Usabilidad	40	15,5	13,5	19,5	19	13	0	0	0	0	0
Desarrollador (horas)	Sin límite	85	0	153	10	37,5	Sin límite	N/A	Sin límite	Sin límite	Sin límite
Prof. En UX y Usabilidad (horas)	40	7	10	7	10,5	4	0	0	0	0	0
Prof. En Diseño de Producto (horas)	40	2	9	2	0	0	0	0	0	N/A	N/A
Prof. En codificación (horas)	80	43	0	0	41	0	0	N/A	N/A	0	N/A
Auxiliar (horas)	30	7	7	7	17	37	0	0	0	0	0
Sala de cómputo (horas)	52	0	0	0	0	2	N/A	N/A	N/A	N/A	0
Recurso Restrictivo	Recurso Limitante con posibilidad de ampliar	Recurso sin límite de horas									

Figura 16. Análisis de Capacidad

- El recurso restrictivo en principio será quien se ha propuesto como el Profesional de apoyo en Ciencias de la computación y Experiencia de Usuario (Límite de horas disponibles por mes: 40), en la medida en que es un profesional altamente calificado para desempeñar el cargo propuesto dentro de la unidad (con la especificidad de los conocimientos); la versatilidad de su perfil lo convierte en un recurso casi que indispensable para la prestación de servicios del LPI y su perfil prácticamente es escaso dentro de la oferta profesional Santandereana. Además de contar con un límite de horas de disponibilidad a la semana y ser quien participa en la ejecución de todos los servicios del portafolio.

- Los recursos limitantes con posibilidad de ampliar, serían el Profesional de apoyo en Ergonomía y Usabilidad (Límite de horas disponibles por mes: 40) y Profesional de apoyo en Diseño de Producto (Límite de horas disponibles por mes: 40), en la medida en que son

profesionales altamente calificados; sin embargo, puede ampliarse la capacidad de este recurso con menor dificultad en el mediano plazo.

- Recursos sin límite aparente de horas: Profesional de apoyo en Codificación (Límite de horas disponibles por mes: 80), pues el perfil profesional requerido no es tan complejo y el ejercicio de contratación será mucho más flexible y estará sujeto al aumento de la demanda de los servicios. El Auxiliar (Límite de horas disponibles por mes: 30) dada su disponibilidad horaria, cumplen sin ninguna dificultad con la cantidad demandada de los servicios (Se recuerda al lector que puede ampliar la información sobre los perfiles de los cargos en el Capítulo de Análisis organizacional del documento en mención).

Entendiendo que la unidad (LPI) fue concebida para fortalecer los tres pilares misionales de la UIS, Formación, Investigación y Extensión, entendiendo como prioridad los dos primeros, se estimó lo siguiente:

Sala de cómputo: disponibilidad de 160 horas por mes (8 horas /día), que serán distribuidas de la siguiente manera:

- Ciento ocho horas (128) al mes aproximadamente distribuidas así según el Ingeniero de Sala de Cómputo, y los docentes de la EDI en: Clases y/o talleres prácticos de la asignatura HCI, Expresión IV Fotografía, Expresión V, Diseño Digital, Usabilidad, Portafolio de Producto, Diseño de Joyería y Experimentación en Diseño. Videoconferencias, Desarrollo de prácticas y Grupos de investigación de la EDI principalmente (INTERFAZ Y GEPS).

- 52 horas destinadas para prestar y desarrollar el servicio de Evaluación de usabilidad con los usuarios.

Se presenta a continuación la base de cálculo para determinar cuántos servicios máximos de Evaluación de Usabilidad podría atender el recurso restrictivo por mes (Para ampliar el análisis de la capacidad, ver Apéndice J, *Análisis de la capacidad del LPI*):

$$\text{No. Servicios E. Usabilidad} = \frac{\text{Disponibilidad horas}}{\text{Horas de proceso de recurso/servicio}}$$

$$\text{No. Servicios E. Usabilidad} = \frac{40}{13}$$

*No. Servicios E. Usabilidad = 3 servicios por Prof. Ciencias de la Computación*

- Cargo: Profesional de apoyo en Ciencias de la computación y Experiencia de Usuario
- Límite de horas disponibles por mes: 40 (10 horas semanales)
- Horas de proceso de recurso/servicio: 13
- Cantidad de servicios máximos por mes/recurso: 3
- Servicios por semestre (1 semestre=4 meses): 12
- Servicios por año: 24
- Horas requeridas en la sala de cómputo: 20

Este profesional está en capacidad de atender por mes: 3 servicios de Diseño Visual y Front End ó 3 servicios de Diseño de Experiencia de Usuario ó 2 servicios de Guías de Estilo ó 2 servicios de Diseño de Interacción.

Se estimó conveniente realizar un paralelo entre la capacidad máxima del LPI y la proyección de la demanda (10% por año), con el propósito de definir equilibradamente cuántos servicios (de

acuerdo al estudio de mercados) realmente debería prestar el laboratorio, puesto que éste todavía se encuentra en el proceso de captar mercado, realizar publicidad y fortalecer la relación con el cliente a través de la promoción, ejercicios de acercamiento e interacciones con los mismos; esto en el corto plazo permite vislumbrar que no hay necesidad de elevar la capacidad al máximo y a futuro, estimar qué tanto deberá ampliarse la capacidad.

**11.1.2 Tecnología y equipos.** En la tabla 4 se muestran las tecnologías y equipos con los que cuenta actualmente la Escuela de Diseño Industrial, así como también la persona encargada de su respectivo uso dentro del equipo de trabajo del LPI, para prestar el paquete de 5 servicios que componen la línea de Consultoría en Usabilidad y Experiencia de Usuario.

**Observaciones:**

- La impresora multifuncional sí deberá comprarse
- El equipo del laboratorio estimó conveniente que las licencias de software sean adquiridas y renovadas año a año.
- El equipo del Laboratorio, estimó conveniente no realizar inversiones en versiones mejoradas de los equipos en el corto ni mediano plazo. No obstante, el efecto de la obsolescencia, los dispositivos y equipos se encuentran en completas condiciones aptas para la prestación de servicio.

Tabla 4

*Tecnologías y equipos*










Rol encargado	Logo	Nombre de la tecnología	Descripción
Equipo de trabajo		Microsoft Office	Análisis de datos, edición de texto.
Desarrollador		Adobe Suit software	Herramienta para la creación de material gráfica.
Director, Desarrollador y Profesional de apoyo en Ciencias de la Computación y UX.		Mockup software	Crear modelos digitales y prototipos de aplicaciones.
Desarrollador y Profesional de apoyo en programación.		Editor web (Ej: Adobe Dreamweaver).	Programa que permite la edición de código para el ambiente web.
Profesional de apoyo en Ciencias de la Computación y UX.		Software estadístico	Análisis estadístico y presentación de resultados de experimentos de usabilidad.
Profesional de apoyo en programación.		Android Studio	Programa para el desarrollo de aplicaciones y sistema operativo Android.
Desarrollador y Profesionales de apoyo.		Computador Mac	Máquina electrónica que recibe y procesa datos para convertirlos en información conveniente y útil que posteriormente se envían a las unidades de salida.
Desarrollador, Director y Profesional de codificación.		Samsung Galaxy S6	Creación de prototipos de aplicaciones y realización de pruebas con usuarios.
Profesional de apoyo en Ciencias de la Computación y UX.		Eye Tribe (Rastreador de retina)	Equipo para la realización de toma de datos y pruebas de usabilidad.

Tabla 4. *Continuación*

Rol encargado	Logo	Nombre de la tecnología	Descripción
Profesional de apoyo en Ciencias de la Computación y UX.		SMI (Gafas de seguimiento ocular)	Equipo para la realización de toma de datos y pruebas de usabilidad.
Desarrollador y Profesional de apoyo en programación.		Leap Motion (Dispositivo sensor de Hardware).	Sensor de captura de movimiento de las manos usado para manipular entornos tridimensionales
Profesional de apoyo en programación.		Gafas Oculus Rift (Gafas de realidad virtual)	Desarrollo de aplicaciones de realidad virtual (línea de diseño de interacción)
Profesional de apoyo en programación.		DataGloves GG5 3.0 (Guantes captura de Movimiento)	Captura de movimiento manual para entorno de rv
Profesional de apoyo en programación.		Estructura de captura de movimiento sensores Kinect V2 (Captura de movimiento para animación de personajes)	Permite creación de un ambiente de captura de movimiento para realidad virtual (diseño de interacción)
Profesional de apoyo en programación.		Gafas Realidad Aumentada MetaPro	Creación de producto interactivo
Profesional de apoyo en programación.		MyO Gesture Control (Banda de control gestual para el brazo)	Dispositivos para la captura de corriente mioeléctricas del brazo del usuario mientras realiza gesto con los brazos.
Todo el equipo del laboratorio.		Impresora	
Profesional de apoyo en Ciencias de la Computación y UX.		Cámara Gesell	Cámara que permite crear ambiente controlado de evaluación de usabilidad.

**11.1.3 Descripción de los servicios.** El laboratorio de la EDI tiene como propósito brindar la línea de Consultoría en Usabilidad y Experiencia de Usuario por medio de 5 servicios, que se detallarán a continuación. Los responsables se proponen conforme a una revisión del equipo de trabajo necesario para la prestación de los servicios (para efectos de ampliar la información, se recomienda revisar el capítulo del Análisis organizacional).

A manera de ejemplo se describirá al detalle uno de los cinco servicios del portafolio. En el Apéndice G se puede encontrar la descripción de los servicios restantes.

Tabla 5.

*Descripción del servicio de Evaluación de Usabilidad*

<b>Evaluación de Usabilidad</b>		
<b>Descripción</b>		
Consiste en un análisis detallado de un producto interactivo que busca detectar fallos o aspectos susceptibles de mejorar en lo que se refiere a su uso.		
<b>Rol</b>	<b>Actividad</b>	<b>Horas</b>
Director, Profesional de apoyo en Ciencias de la Computación y Experiencia de Usuario, Profesional de apoyo en Usabilidad y UX.	Reunión con el cliente para establecer un marco general de trabajo.	1
Profesional de apoyo en Ciencias de la Computación y Experiencia de Usuario y, Desarrollador	Análisis: Revisión del producto, planteamiento de los objetivos.	2
Director y Profesional de apoyo Ciencias de la Computación y UX.	Diseño del estudio: En este se establece un cronograma de actividades	4
	Inicio Fase de Ejecución: En esta fase se realizan Pruebas con usuarios:	20
Desarrollador.	Captura de datos	

Auxiliar	Revisión de videos	10
Desarrollador	Análisis de datos e informe preliminar	10
Profesional de apoyo en Ciencias de la Computación y Experiencia de Usuario, Desarrollador y Profesional en UX.	Reunión del equipo de trabajo-verificación de hipótesis.	0,5
Auxiliar	Informe final	5
<b>Herramientas</b>		
Computadores Mac y Windows, Paquete Software Ofimático Microsoft Office, Software estadístico (SPSS), Adobe Suite-Illustrator, Papelería, Cámara Gesell, SMI (Gafas de seguimiento ocular), Eyetrabe (Rastreador de retina).		
<b>Entregables</b>		
Informe final de la evaluación de Usabilidad.		

**11.1.4 Descripción técnica del proceso general.** La Descripción general del proceso, se dará en términos del equipo de trabajo que deberá conformarse para la prestación del portafolio de servicios, en el momento que se requiera.

Tabla 6.

*Descripción técnica del proceso general*

Rol	Duración	Nombre	Descripción
Director	1 Hora	Primer contacto	Primer contacto con el cliente, vía electrónica, telefónica o cita formal.

Tabla 6. *Continuación*

Rol	Duración	Nombre	Descripción
Director y/o Profesional de apoyo en Ciencias de la Computación y Experiencia de Usuario.	1 Hora	Reunión con el cliente	Reunión con el cliente tiene como objetivo entender al detalle el problema que se debe solucionar por medio de alguno de los servicios y/o herramientas.
Profesional de apoyo en Ciencias de la Computación y Experiencia de Usuario. Profesional en Usabilidad y UX. Profesional en Diseño de Producto.	1 Hora	Análisis del problema	Se realiza la socialización del problema o problemas con el equipo de trabajo, con el propósito de elegir las herramientas e identificar el servicio necesario para el cliente.
Director, Prof. Usabilidad y UX. Prof. Diseño de Producto	0.5 Horas	Gestión de Requerimientos	Se definen los requerimientos para cumplir con cada una de las actividades: asignación de roles en el equipo de trabajo, requerimientos por parte de la empresa, herramientas, equipos y estimación de tiempos requeridos para la ejecución.
Profesional de apoyo en Ciencias de la Computación y Experiencia de Usuario. Prof. Usabilidad y UX, Prof. Diseño de Producto.	0.5 Horas	Planteamiento de la propuesta de trabajo	En esta fase se genera una propuesta, cuya ejecución se desarrollará a través de un cronograma de actividades específicas (diseñado por el equipo del laboratorio).

Tabla 6. *Continuación*

Rol	Duración	Nombre	Descripción
Auxiliar	2 Horas	Elaboración de la propuesta	Se describe al detalle la propuesta incluyendo: precio, profesionales necesarios, tiempo total, fecha de entrega, requerimientos de usuarios de la empresa cliente.
Director y/o Auxiliar	0.5 Horas	Entrega de la propuesta	Se entrega la propuesta al cliente por medio físico o por correo electrónico quien decidirá si es o no aceptada.
Director y/o Profesional de apoyo en Ciencias de la Computación y Experiencia de Usuario.	1 Hora	Socialización de la propuesta.	Se socializa la propuesta con el cliente (Esta actividad es opcional).
Equipo de trabajo	60-70 Horas (Depende del servicio)	Ejecución del cronograma de actividades	Previa aceptación del cliente, se pone en marcha el cronograma de actividades de acuerdo con el tipo de servicio.
Profesional de apoyo en Ciencias de la Computación y Experiencia de Usuario, Prof. UX, Auxiliar administrativo.	2-5 horas (Depende del servicio)	Consolidado de resultados	En esta fase se reúnen los resultados generados por actividades específicas anteriormente ejecutadas, con el fin de elaborar los entregables respectivos.

Tabla 6. *Continuación*

<b>Rol</b>	<b>Duración</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
Auxiliar Administrativo.	0.5 Horas	Entrega de resultados.	Se comparten los entregables por medios electrónicos.
Profesional de apoyo en Ciencias de la Computación y Experiencia de Usuario.	1 hora	Socialización de entregables.	Reunión con el cliente para socializar los entregables generados por el equipo de trabajo.
Auxiliar Administrativo.	1 hora	Soporte y asistencia técnica post-venta	Con el fin de realizar un seguimiento al desempeño de productos y servicios, después de un periodo previamente estipulado, se realiza soporte y asistencia técnica a los mismos; así como también una revisión de la calidad del servicio al cliente, prestado por el Laboratorio.

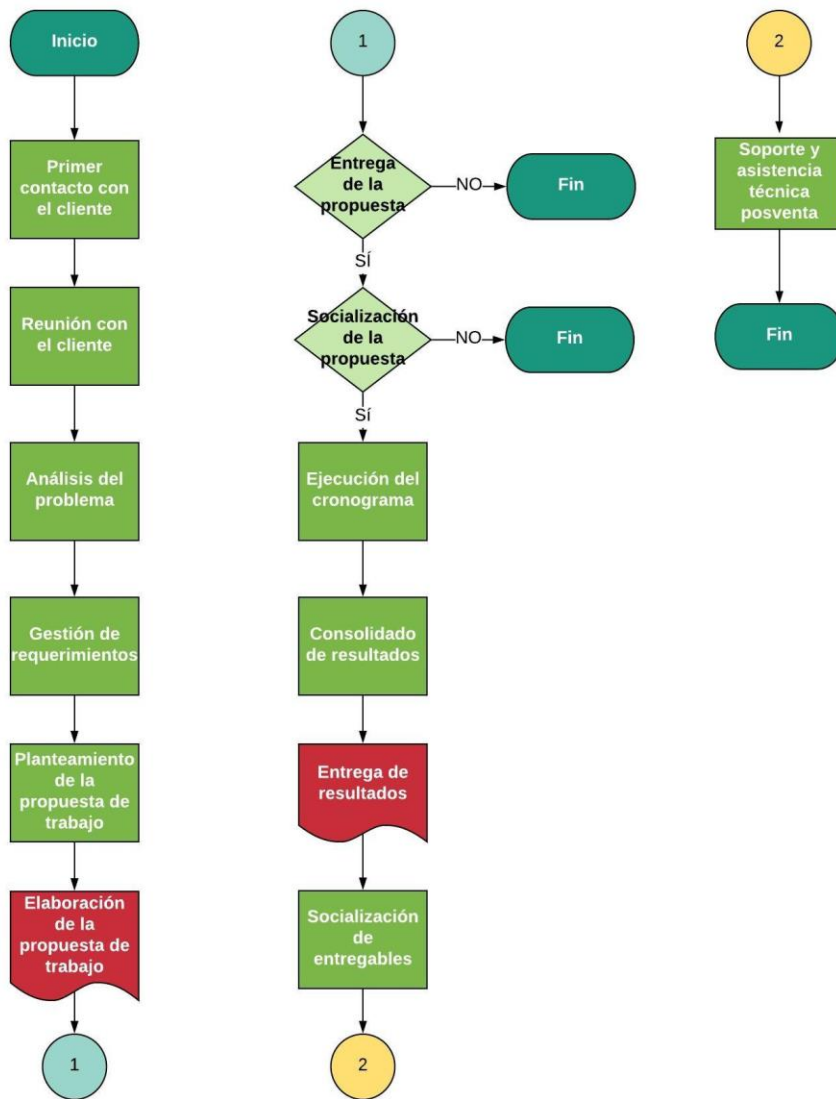


Figura 17. Diagrama de flujo del proceso general del laboratorio.

El diagrama de flujo de procesos se presenta de manera general, dado que aplica para todos los servicios del portafolio. Sin embargo, existen diferencias considerables en la fase de ejecución de cada servicio y por ello, fueron descritos al detalle anteriormente.

### 11.1.5 Alianzas.

Tabla 7.

*Relación de la unidad a crear con los diferentes actores aliados.*

Entidad	Descripción	Forma de alianza
CCB	Cámara de Comercio de Bucaramanga	Generación de espacios de cocreación con los clientes(empresas) y de acceso a la información.
CETICS	Clúster de empresas de tecnologías de Información y Telecomunicaciones de Santander.	Acceso a información detallada del sector y generación de espacios de contacto con los clientes (empresas).

## 11.2 Recursos

**11.2.1 Humanos.** Únicamente se exponen los perfiles de los siguientes profesionales adscritos a la Escuela de Diseño Industrial, con el objetivo de proponer sean ellos quienes conformen en un primer momento el equipo del laboratorio. Sin embargo, la Escuela de Diseño Industrial estará atenta a modificaciones y cambios que considere pertinente y, para efectos de definir a manera general el recurso humano del laboratorio, posteriormente se describirán los cargos y roles propuestos para la Unidad (LPI).

Tabla 8.

*Propuesta del Recurso humano del Laboratorio. Grupo de Investigación INTERFAZ*

Integrantes	Curriculum Vitae
Javier Mauricio Martínez Gómez	PhD en sistemas de producción y diseño industrial, MSc en informática y Diseñador Industrial UIS.
Luis Eduardo Bautista Rojas	PhD en ciencias de la computación, MSc en Ingeniería de sistemas e informática y Diseñador industrial UIS.
María Fernanda Maradei García	Investigador junior PhD en Ingeniería-Ergonomía.
Desarrollador	Diseñador Industrial UIS.
Viviana Llanes Torra	Profesional Auxiliar Kymera EDI

Para la ejecución de los servicios del portafolio del LPI se propone de manera general un equipo de trabajo base que estará sujeto a cambios conforme a las especificaciones y requerimientos de cada servicio. Asimismo, el establecimiento de la necesidad de recursos humanos para proyectos de extensión del LPI, en términos de los roles, sus descripciones y cantidad de personas, estuvo descrito en el capítulo Análisis Organizacional.

## 11.2.2 Físicos

Tabla 9.

*Establecimiento de la necesidad de Recursos Físicos para el Proyecto*

Descripción	Cantidad
Escritorio con archivador	5
Silla giratoria	5
Mesa de Juntas	1
Mesa para impresora	1
Computador Portátil Mac*	3
Computador de mesa*	3
Samsung Galaxy S6*	1
Eyetribe ( Rastreador de retina)*	1
SMI (Gafas de seguimiento ocular)*	1
Leap Motion (Dispositivo sensor de Hardware)*	1
Gafas Oculus Rift (Gafas de realidad virtual) *	1
Estructura de captura de movimiento sensores Kinect V2 (Captura de movimiento para animación de personajes.) *	1
DataGLOves GG5 3.0 (Guantes captura de Movimiento)*	1
Gafas Realidad Aumentada MetaPro*	1

Tabla 9. *Continuación*

Descripción	Cantidad
MyO Gesture Control (Banda de control gestual para el brazo)*	1
Impresora	1
Cámara de gesell*	1

Nota: \*Se especifica el recurso físico y/o dispositivo con el que actualmente cuenta la Escuela de Diseño Industrial.

### 11.3 Estudio de proveedores

Tabla 10.

*Estudio de proveedores de los recursos necesarios y tecnologías*

Recurso	Proveedor	Referencia	Costo Unitario	Costo Total
Software Estadístico	Informese.com	SPSS (Licencia anual)	\$8.568.000	\$8.568.000
Software Mockup	HP Store Bucaramanga	JustinMind	\$2.380.000	\$2.380.000
Software Adobe Illustrator	Página Adobe	Illustrator	\$579.760	\$579.760
Escritorio en L	Forma y función	Escritorio Malta	\$1.512.000	\$1.512.000
Silla	Forma y función	Tipo secretarial	\$345.000	\$3.450.000
Silla	Forma y función	Tipo interlocutora	\$220.150	\$440.300
Mesa de Juntas	Forma y función	Mesa de Reuniones.	\$940.100	\$940.100
Biblioteca	Forma y función		\$1.761.200	\$1.761.200

Tabla 10. *Continuación*

Recurso	Proveedor	Referencia	Costo Unitario	Costo Total
Caneca de Basura	Forma y función		\$71.400	\$71.400
Impresora Multifuncional	Nexus Computadores	HP LaserJet	\$1.240.000	\$1.240.000
Video Beam	Didacsan	Interactivo	\$2.249.100	\$2.249.000
Computadores Apple IMac MNE92E	Nexus Computadores	Computador con sistema operativo Mac para software dedicado	\$7.605.272	\$228.158.160
Renovación AC sala de computo	Refringeniería		\$4.188.800	\$4.188.800
Instalación 5 puntos de red Salón 207	Servicios de Información UIS		\$23.000.000	\$23.000.000
Instalación eléctrica 5 computadores Salón 207	Planta Física		\$3.000.000	\$3.000.000
Adecuación ventanas sistema AC Salón 207	Planta física		\$1.064.000	\$1.064.000

En el Apéndice K. Cotizaciones se encuentran cada una de cotizaciones gestionadas por cada proveedor anteriormente mencionado.

#### 11.4 Distribución de Planta

A criterio del equipo del laboratorio, se decidió que el laboratorio de productos interactivos estará ubicado y distribuido dentro de la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander, de la siguiente manera:

- Sal6n 207: Espacio de ideaci6n, creaci6n, esparcimiento y trabajo colaborativo del equipo del laboratorio; as6 como tambi6n, atenci6n a de los clientes.

- Sala Pr6ctica de C6mputo del tercer piso: Espacio para ejecuci6n y/o ejercicios pr6cticos relacionados con la prestaci6n de cualquier servicio del portafolio. Tambi6n, clases y/o talleres pr6cticos de la asignatura HCI de la EDI, Videoconferencias, Desarrollo de pr6cticas y Grupos de investigaci6n de la EDI principalmente (INTERFAZ Y GEPS). La Sala de c6mputo continuar6 encargada al Ingeniero Fabio Ferreira, cuyo costo ser6 asumido por la EDI.

Este espacio cuenta con autorizaci6n previa de la escuela de Dise1o Industrial y la Universidad Industrial de Santander y el consentimiento del Recurso Humano que se expuso anteriormente.

Se adjuntan en el *Ap6ndice L. Distribuci6n de Planta del LPI*, las fotograf6as que se tomaron del estado actual de los salones que ser6n utilizados para la localizaci6n del Laboratorio. De igual manera, conforme a las medidas tomadas del espacio se presentan la posible distribuci6n y ubicaci6n de los recursos f6sicos que se van a adquirir para el funcionamiento de la unidad.

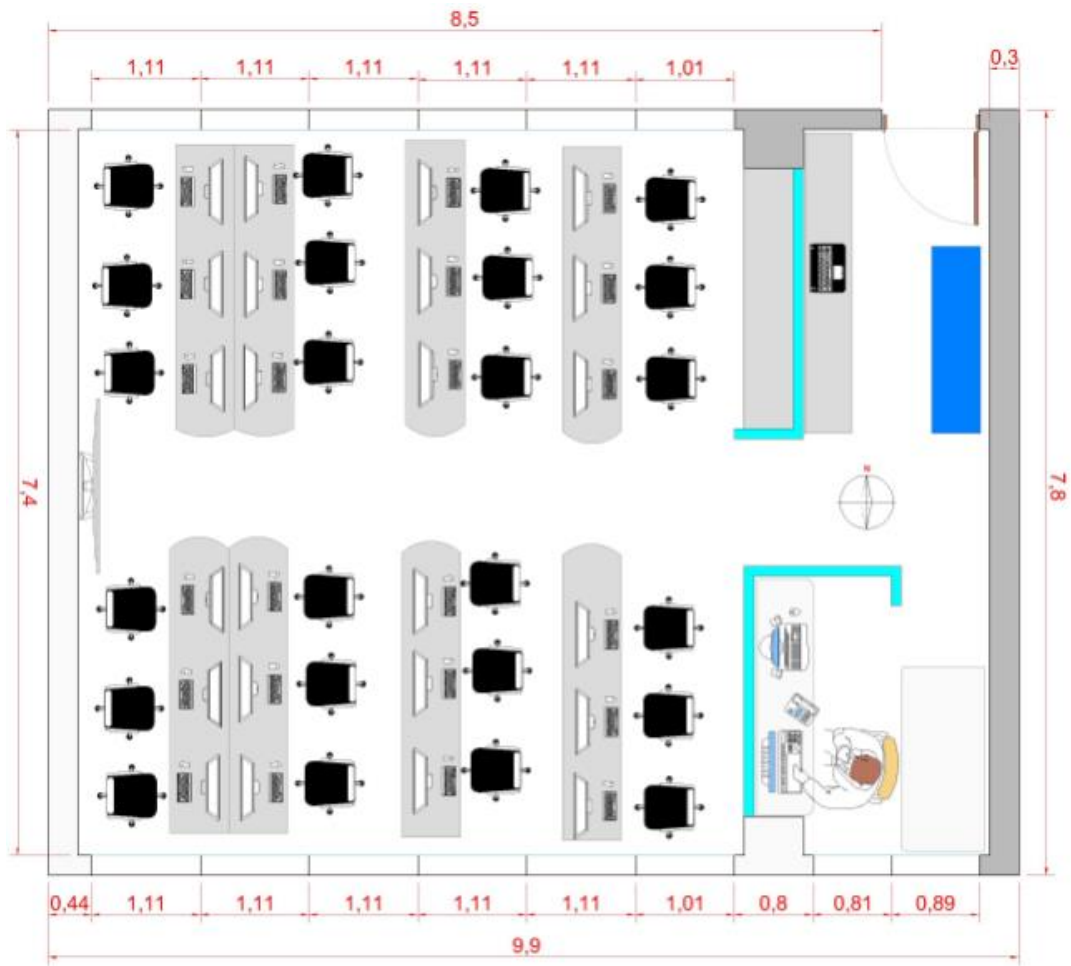


Figura 18. Propuesta de diagrama de distribución Sala de Cómputo de la EDI.

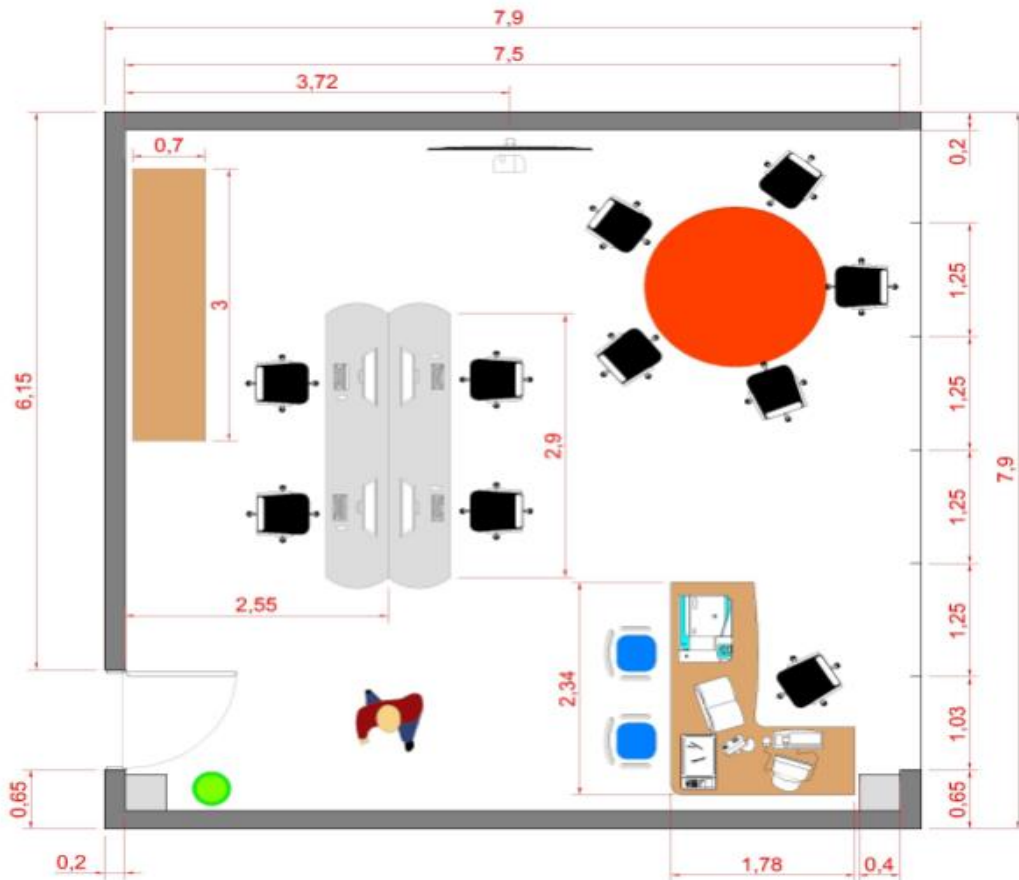


Figura 19. Propuesta de diagrama de distribución Salón 206 de la EDI.

Las especificaciones y ficha técnica de los planos, elaborados en Software de diseño asistido por computadora AutoCAD, se pueden observar en el Apéndice L. Distribución de planta del LPI.

### 11.5 Prototipo del Servicio de Consultoría en Evaluación de Usabilidad

El equipo emprendedor considera pertinente detallar el proceso de servicio prestado por el Laboratorio de Productos Interactivos a la empresa cliente Universidad Industrial de Santander, con el propósito de evidenciar la capacidad y dinámica de prestación de servicios de la unidad, la existencia de clientes para el laboratorio (El laboratorio también se encuentra atendiendo a la

compañía Pensemos S.A) y generar un esbozo de un ejercicio práctico que permita realizar recomendaciones para experiencias futuras del laboratorio. Éste podrá ser revisado en el Apéndice M. Formato Prototipo del Servicio-UIS, que adicionalmente contiene el Apéndice N. Herramienta de autorreporte y Apéndice O. Protocolo detallado de la Evaluación de Usabilidad.

### **Conclusiones**

- Se requiere el acompañamiento de un auxiliar para la preparación del Laboratorio, pues los tiempos de alistamiento de los equipos retrasan la prueba y alteran el tiempo disponible que tiene el usuario para presentarla.
- Se requiere el acompañamiento de un auxiliar para la ejecución de la evaluación, en la medida en que resulta muy complicado que el desarrollador realice la calibración de las gafas SMI de seguimiento ocular en un primer momento, e inicie la grabación en pantalla y la grabación de la prueba al tiempo (y esté revisándolas durante la prueba). De la manera como se está haciendo, puede el error del profesional aumentar los tiempos de ejecución por usuario al cometer un error en cualquiera de las actividades, así como alterar los resultados de la evaluación.
- Adicionalmente, se espera con la participación del auxiliar, reducir los tiempos de análisis de las variables de respuesta (5 para el caso) y de generación de entregables; en la medida en que el auxiliar asumiera el análisis de algunas variables, evitaría que el desarrollador estuviera interrumpiendo la toma de datos por estar ejecutando informes posteriores al análisis, que de hecho también estaría realizando cada que transcurriera una prueba (evaluación).
- Por otro lado, conviene reducir el sesgo en los resultados, en la medida en que haya la interpretación de otro evaluador durante el análisis.
- Se estima conveniente la reasignación de actividades.

- Fundamental para la prestación del servicio, el seguimiento y confirmación previa de las agendas de los usuarios, para evitar retraso en el proceso general de la ejecución del servicio y gastos innecesarios de los recursos del laboratorio. Por ejemplo, según el cronograma de actividades, se esperaba obtener el entregable del autorreporte el 1 de junio y se generó el 15 de junio. El protocolo de la evaluación de usabilidad se encuentra listo, pero se tiene certeza de poder entregarlo los resultados de su aplicación en la semana prevista.
- El prototipo dio elementos para la propuesta de la estructura organizativa del laboratorio, y para ajustar y proponer el proceso general de prestación de servicios del laboratorio y el proceso de prestación del servicio de Evaluación de Usabilidad.
- El laboratorio de productos interactivos a través del prototipo reflejó su capacidad de respuesta de servicio al cliente. De hecho, adelanta un servicio a la empresa Pensemos S.A.S, pero se estableció de manera gratuita con una dinámica similar de prestación, aunque teniendo en cuenta la especificidad y particularidades de ese servicio.

## **12. Estrategia de Responsabilidad social**

La Responsabilidad Social (RS) es un proceso de reflexión que permite una evolución en la concepción de la empresa, así como en su gestión. Es la integración voluntaria de las problemáticas sociales, económicas y medioambientales en sus operaciones para evitar todo tipo de daño y ofrecer un mejor servicio a la comunidad.

La responsabilidad social de la universidad es servir de facilitadora de ese desarrollo social ético, propio, autónomo, convivencial, participativo y dialógico que formula soluciones a los problemas locales con la participación de los grupos de interés interno y externos para la construcción de conocimiento y planes de intervención social que están articulados a las cuatro políticas establecidas por la Universidad: Campus Responsable, Formación profesional y ciudadanía, Gestión Social del Conocimiento, Gestión Social del Conocimiento y Participación Social de la universidad en la comunidad (Rodríguez, 2006) (Para efectos de ampliar los lineamientos de la RSU de la UIS, revisar el Apéndice P. Lineamientos de RSU y Ampliación de estrategias del LPI).

Aunado a lo anterior, se estimó conveniente revisar el ACUERDO No. 103 DE 2010 (Diciembre 13), por el cual se establecen los requisitos y procedimientos administrativos para la gestión de proyectos de extensión (y extensión solidaria) y educación continuada en la Universidad Industrial de Santander (ver Apéndice P); con el propósito de que las estrategias de responsabilidad universitaria propuestas para el Laboratorio se desarrollen en el marco de un Proyecto de Extensión Solidaria en la Universidad Industrial de Santander.

En esa vía, se proponen las siguientes estrategias de responsabilidad social, que el laboratorio deberá tener en cuenta dentro de la concepción, desarrollo y operación de sus actividades; como unidad empresarial autónoma anidada por la Escuela de Diseño Industrial, que realiza el ejercicio de la extensión en el marco de la Institución de Educación Superior Universidad Industrial de Santander.

### 12.1 Alianza con entidades sin ánimo de lucro (Fundaciones)

- En el marco de un Proyecto de Extensión Solidaria, se propone que el Laboratorio de Productos Interactivos de la Escuela de Diseño Industrial, genere y apoye las soluciones a los problemas locales por medio de alianzas con entidades sin ánimo de lucro (grupos de interés interno y externos) que permitan la construcción de conocimiento y planes de intervención social.

- Principalmente, se estima conveniente que la operación del Laboratorio de Productos Interactivos de la EDI se establezca, de manera que la unidad sea autosostenible, con el propósito de destinar un porcentaje para la puesta en marcha de las actividades ideadas, producto de las alianzas con entidades sin ánimo de lucro (Fundaciones), cuya misión sea velar por el bienestar de comunidades en condiciones de vulnerabilidad.

- Como objetivo general del LPI, se propone: Idear un espacio de apoyo social para la recreación y el aprendizaje de productos interactivos elaborados por el laboratorio de la Escuela de Diseño Industrial; orientados a comunidades en condiciones de vulnerabilidad, tales como: asentamientos y poblaciones desplazadas, pacientes en tratamiento de enfermedades complejas y escuelas en zonas rurales.

- Se ha desarrollado a manera de ejemplo de estrategia, la alianza con la Fundación Hope, que el lector podrá ampliar en el Apéndice P: En ejercicio del Acuerdo Marco de Cooperación entre el Departamento de Santander, el Hospital Universitario de Santander E.S.E y la Universidad Industrial de Santander, el Laboratorio de Productos Interactivos propone una estrategia de responsabilidad social donde se establezca una alianza con la Fundación Hope que funciona dentro de las instalaciones del Hospital y atiende todo el tema de aprendizaje educativo de los niños de la unidad de oncología pediátrica y niños con tratamientos por quemaduras”.

## 12.2 Equipo de trabajo LPI: Auxiliares

Se propone que para la selección del auxiliar del LPI, el equipo del laboratorio dé prioridad de contratación a estudiantes en condiciones sociales especiales, tales como: Desplazamiento, Estudiantes de estratos 1 y 2, Estudiantes que pertenezcan a comunidades palenqueras o indígenas.

## 12.3 Reducción del impacto ambiental del LPI

**12.3.1 Propuesta de reducción de impacto ambiental del Laboratorio.** La concepción del portafolio de servicios, de la mano con la operación y el desarrollo del laboratorio, establecen que dicha unidad pertenece al sector TIC en Santander; de ahí que después de haber realizado una revisión teórica del contexto ambiental TIC (Contexto general iniciativa Green IT, Huella de carbono, que podrá ampliarse en el Apéndice P), se propongan acciones puntuales e imprescindibles que deberán ser lideradas por todo el equipo de trabajo y permanentes en el tiempo.

Ante esto, se propone que el Laboratorio implemente algunas de las siguientes soluciones eficientes en sus actividades; la mayoría de éstas apuntan a la reducción del impacto ambiental que debe evitar el Laboratorio de Productos Interactivos de la EDI, en términos de las emisiones de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>):

- Usar equipos de altas prestaciones que sean “Energy Star” (programa de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos creado en 1992 para promover los productos eléctricos con consumo eficiente de electricidad).
- Apagar los monitores si no se usarán por un periodo de tiempo corto o largo

- Configurar los equipos en el formato “Energy Star” para que ahorren energía.
- No dejar en los tomacorrientes equipos o cargadores que no se usa.
- Conectar el monitor, la impresora y el resto de accesorios a una regleta de enchufes y apagar el botón cuando no se vayan a utilizar durante bastante tiempo. Si no se usa regleta, directamente desenchufarlo.
- Comprar computadores portátiles en lugar de computadores de mesa; consumen entre un 50% y un 80% menos, (ADEME, 2015)
- Enviar documentos fáciles y rápidos de leer dado que El tiempo de lectura de un mensaje determina cuánto CO2 emite.
- Imprimir sólo si es necesario.
- Bajar la calidad de la impresión a borrador a menos que se requiera alta calidad.
- Utilizar papel reciclable para impresiones.
- Conservar sólo los correos necesarios y eliminar inmediatamente el correo spam.
- Reducir el número de personas a las que se envía un mismo correo a las estrictamente necesarios.

### **13. Plan de Acción para la puesta en marcha**

Un plan de acción es una presentación resumida de las tareas que deben realizarse por ciertas personas, en un plazo de tiempo específicos, utilizando un monto de recursos asignados con el fin

de lograr un objetivo dado. La elaboración del plan siguió la estructura que a continuación se presenta (el formato se amplió como Apéndice Q. Plan para la puesta en marcha del LPI):

Factor Crítico de Éxito	Objetivo	Meta	Actividades	Mecanismo de seguimiento	Posibles problemas	Soluciones	Responsable	Recurso	Fecha Inicial de actividad	Fecha fin actividad	Tiempos de ejecución
-------------------------	----------	------	-------------	--------------------------	--------------------	------------	-------------	---------	----------------------------	---------------------	----------------------

Figura 20. Formato Plan para la puesta en marcha del LPI

El plan para la puesta en marcha se haría efectivo, una vez el análisis financiero arroje la viabilidad del proyecto y el equipo emprendedor cuente con un resultado positivo, producto del análisis costo/beneficio.

El Plan para la puesta en marcha del Laboratorio girará fundamentalmente en torno a: Generar una masa crítica profesional para la prestación de servicios de extensión, crecer con proyectos de investigación (como elemento que permitirá al laboratorio crecer, mejorar su oferta, mantener personal y actualizar equipos) y vender y promocionar con proyectos de extensión.

En esa vía se propone iniciar en el corto o plazo inmediato:

- Estrategias para generar una masa crítica de profesionales, de acuerdo con los perfiles requeridos (Desarrolladores, Profesionales en codificación y Ciencias de la computación, Usabilidad, Ergonomía, Experiencia de Usuario, Diseño de Producto), que puedan apoyar y soportar la prestación de servicios en los momentos correspondientes, con el propósito de flexibilizar la disponibilidad que pudiera llegar a tener el personal de la EDI.

De acuerdo con el contexto y el funcionamiento de otros laboratorios en la universidad, se propone:

Crear y buscar proyectos de pregrado, proyectos de investigación, para la formación y direccionamiento de estudiantes con potencial.

Generar oportunidades de vincular a estudiantes con o sin beca, a proyectos de investigación del laboratorio; proyectos de investigación con financiación externa o interna, de manera que el laboratorio genere ingresos que permitan la retribución económica a los mismos.

- En un primer momento, realizar una inversión de recursos propios de la Escuela de Diseño Industrial o quien haga sus veces de director del laboratorio, con el propósito de buscar empresas que conozcan el laboratorio, por medio de visitas técnicas, gremios, clústeres, Cámara de Comercio de Bucaramanga, CETICS.

- Elaborar propuestas de proyectos de extensión y/o servicios, cotizaciones para dinamizar el ejercicio de prestación de servicios y el tema de ventas en general.

- Gestionar con la Dirección de Transferencia de Conocimiento-VIE, la promoción y comunicación del portafolio de servicios y proyectos destacados por el LPI a través de los medios de comunicación y promoción de la UIS: Redes sociales, Cátedra Libre, Periódico Institucional Hechos UIS (Medios gratuitos para el LPI).

- Gestionar la participación en otros escenarios de comunicación como Canal TRO, Vanguardia Liberal, para la promoción del Laboratorio (medios muy económicos para la UIS).

- De acuerdo los proyectos de extensión (servicios) que se soliciten, el laboratorio conformará el equipo de trabajo, de acuerdo con las consideraciones analizadas previamente en este documento. Se pretende que en un primer momento el laboratorio dé prioridad al recurso humano de la EDI (líderes de los Grupos de Investigación y profesionales adscritos a la EDI); luego los ajustes relacionados con el equipo de trabajo, serán actividades cotidianas dentro de la puesta en marcha del laboratorio.

En el mediano plazo:

- Replicar las estrategias de algunos laboratorios UIS: Hacer uso de los recursos suficientes que han captado con los años (recursos propios de la Facultad, Escuela o Laboratorio), para contratar profesionales que pudieran intervenir y participar constantemente en los proyectos de extensión o profesionales que precisamente permanezcan formulando proyectos para la Unidad.
- Realizar la inversión en capacidad (previstos) para el laboratorio, una vez la oficina de Planeación apruebe el desembolso de la misma.
- Socialización de las estrategias de responsabilidad social.

## 14. Modelo Financiero

### 14.1 Fuente de Financiación.

La Escuela de Diseño Industrial de la UIS tiene como propósito presentar en el corto plazo mediante formato tipo A ante la oficina de Planeación de la Universidad Industrial de Santander, la solicitud para el financiamiento de la inversión inicial del presente proyecto por medio del Banco de Programas y Proyectos de Inversión. Dado que el LPI se establece como unidad de la Escuela, se estipula que la única fuente de financiamiento para este proyecto será la misma Universidad Industrial de Santander por medio de la oficina de Planeación.

Se resalta que este tipo de proyectos de inversión no implican una devolución del capital, ni mucho menos se causa algún tipo de interés.

## 14.2 Estudio Financiero.

A continuación, se da una breve descripción de los resultados encontrados en el estudio financiero realizado; el análisis al detalle puede revisarse en el Apéndice R. Ampliación análisis económico.

**14.2.1 Inversiones.** En las inversiones iniciales del proyecto se tuvieron en cuenta aspectos como las adecuaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la sala de cómputo del tercer piso y el salón 207 de la Escuela de Diseño Industrial; lo cual incluye ampliación de la red eléctrica y red Wifi, compra de muebles y enseres y la renovación de la red de Imacs que actualmente se encuentran en la sala de cómputo. También se tuvieron en cuenta la compra de algunos softwares necesarios para la operación que actualmente no cuentan con licencia por parte de la Escuela.

Obras civiles	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Renovación del Sistema de Aire Acondicionado-Sala de cómputo	1	\$4.188.800	\$4.188.800
Instalación de 5 puntos de red-Salón 207	1	\$22.991.000	\$22.991.000
Instalación eléctrica para 5 computadores-Salón 207	1	\$3.000.000	\$3.000.000
Adecuación ventanas para sistema de Aire Acondicionado Salón 207	1	\$1.064.000	\$1.064.000
<b>Total Inversión en Obras civiles</b>		<b>\$31.243.800</b>	
Equipos de computación y comunicación	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Computadores Apple I Mac MNE92E (Incluye mtto por dos 2 años)	30	\$ 7.605.272	\$ 228.158.160
Impresora Multifuncional	1	\$ 1.240.000	\$ 1.240.000
Video beam interactivo para la sala de cómputo	1	\$ 2.249.100	\$ 2.249.100
<b>Total inversión en equipos de computación</b>		<b>\$231.647.260</b>	
Muebles y Enseres	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Escritorio en L para Auxiliar	1	\$ 1.511.300	\$ 1.511.300
Sillas tipo secretarial	10	\$ 345.100	\$ 3.451.000
Mesa de juntas	1	\$ 1.118.719	\$ 1.118.719
Silla interlocutora	2	\$ 220.150	\$ 440.300
Caneca de Basura	1	\$ 71.400	\$ 71.400
Biblioteca	1	\$ 2.095.828	\$ 2.095.828
Isla de 4 puestos de trabajo	1	\$ 4.742.150	\$ 4.742.150
<b>Total inversión en Muebles y enseres</b>		<b>\$13.430.697</b>	
Otras inversiones	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Software Estadístico SPSS a perpetuidad	1	\$ 8.568.000	\$ 8.568.000
Software Mockup JustinMind licencia a perpetuidad	1	\$ 2.380.000	\$ 2.380.000
Software Adobe illustrator licencia anual	1	\$ 579.760	\$ 579.760
<b>Total otras inversiones</b>		<b>\$11.527.760</b>	
<b>Total Inversión activos fijos</b>		<b>\$287.849.517</b>	

Figura 21. Inversión inicial del proyecto

En la figura 22, se puede observar el valor de la inversión inicial en pesos colombianos, la cual es de \$287.849.517 pesos.

Se menciona también que como es normal al inicio de la operación de una unidad o empresa, es necesario tener un periodo prudencial de tiempo para captar los servicios que se tienen planeados. En ese sentido, el laboratorio requiere gestionar la contratación de un auxiliar por lo menos durante los primeros 4 meses. De cierta manera se estaría hablando del capital de trabajo

que se requiere para la operación inicial del laboratorio; sin embargo, el ejercicio de contratación estará a cargo de la EDI y el pago se efectuará de acuerdo con la normativa de la UIS, vigente para auxiliares administrativos. Para el cálculo se tuvo en cuenta únicamente el salario del auxiliar administrativo por el valor de 1 SMMLV, con un aumento del 6% para el año 2019 tomando el valor estipulado para el año 2018.

INVERSION EN CAPITAL DE TRABAJO DEL PROYECTO (4 Meses)			
Concepto	Meses	Valor Mensual	Valor Total
Gastos Personal Fijo	4	\$ 207.029	\$ 828.117
<b>Inversión en Capital de trabajo</b>		<b>\$828.117</b>	

Figura 22. Inversión en Capital de Trabajo

Teniendo en cuenta las inversiones iniciales, en la figura 23 se presentan las depreciaciones a lo largo del proyecto. Se considera que las obras civiles se deprecian a 20 años, equipos de cómputo a 5 años y, muebles y enseres a 10 años.

DEPRECIACIONES DEL PROYECTO											
Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Obras Civiles	\$ -	\$1.562.190	\$1.562.190	\$1.562.190	\$1.562.190	\$1.562.190	\$1.562.190	\$1.562.190	\$1.562.190	\$1.562.190	\$1.562.190
Equipos de computación y comunicación	\$ -	\$46.329.452	\$46.329.452	\$46.329.452	\$46.329.452	\$46.329.452					
Muebles y enseres	\$ -	\$1.343.070	\$1.343.070	\$1.343.070	\$1.343.070	\$1.343.070	\$1.343.070	\$1.343.070	\$1.343.070	\$1.343.070	\$1.343.070
<b>TOTAL</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$49.234.712</b>	<b>\$49.234.712</b>	<b>\$49.234.712</b>	<b>\$49.234.712</b>	<b>\$49.234.712</b>	<b>\$2.905.260</b>	<b>\$2.905.260</b>	<b>\$2.905.260</b>	<b>\$2.905.260</b>	<b>\$2.905.260</b>

Figura 23. Depreciaciones del proyecto

Lo último a tener en cuenta sobre la inversión inicial es el valor de los activos netos del proyecto a lo largo del tiempo, es decir, el valor contable en libros que se puede observar en la figura 24.

VALOR ACTIVOS EN EL TIEMPO											
Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Obras Civiles	\$31.243.800	\$29.681.610	\$28.119.420	\$26.557.230	\$24.995.040	\$23.432.850	#####	\$20.308.470	\$18.746.280	\$17.184.090	\$15.621.900
Equipos de computación y comunicación	\$231.647.260	\$185.317.808	\$138.988.356	\$92.658.904	\$46.329.452	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Muebles y enseres	\$13.430.697	\$12.087.627	\$10.744.558	\$9.401.488	\$8.058.418	\$6.715.349	\$5.372.279	\$4.029.209	\$2.686.139	\$1.343.070	\$0
<b>TOTAL</b>	<b>\$276.321.757</b>	<b>\$227.087.045</b>	<b>\$177.852.334</b>	<b>\$128.617.622</b>	<b>\$79.382.910</b>	<b>\$30.148.199</b>	<b>\$27.242.939</b>	<b>\$24.337.679</b>	<b>\$21.432.419</b>	<b>\$18.527.160</b>	<b>\$15.621.900</b>

Figura 24. Valor de los activos en el tiempo

**14.2.2 Demanda.** Para la determinación de la demanda de servicios a ofrecer se debe tener en cuenta en primera instancia el número máximo de servicios que podría ofrecer el LPI; esta capacidad se encuentra descrita al detalle en el inciso 13.1.1 "Tamaño del proyecto", en el capítulo 13 llamado Análisis Técnico.

La figura 25, describe el número de servicios máximo que el LPI podría ofrecer en su operación (Base de cálculo: Disponibilidad de 40 horas/mes para el recurso restrictivo, entre un aproximado de 14 horas que dura el servicio. Máximo 3 servicios de Evaluación de Usabilidad se pueden ejecutar al mes, por ejemplo); cabe aclarar que cada número de servicios es excluyente entre sí, es decir, se podrían por ejemplo realizar inicialmente sólo 3 servicios al mes de Diseño visual y Front End o solamente 3 servicios de Evaluación de Usabilidad.

Número de servicios máximo por mes	
Diseño visual y Front End	3
Diseño de experiencia de usuario	3
Guías de estilo	2
Diseño de Interacción	2
Evaluación de Usabilidad	3

Figura 25. Número de servicios máximo posibles a ofrecer por mes

Teniendo en cuenta que en un escenario real el número de servicios no superaría la capacidad anteriormente expuesta y conforme al objetivo para captar el 40% de mercado objetivo (100 empresas) en 5 años, expuesto en el estudio de mercados, considerando el escenario que solamente se brinde un servicio a cada empresa, se estipula un crecimiento anual en los servicios del 10%. En la figura 26, se expone el número de servicios estimado a ofrecer por año.

En razón de la especificidad de los servicios y el celo profesional que existe en el mercado, se enfrentó una dificultad para generar un estimado promedio del precio de los servicios en el mercado, además de no poder incurrir en el error de generalizar (cada servicio es distinto, para cada producto distinto del portafolio de productos del cliente). Sin embargo, el LPI se encuentra prestando servicios de evaluación de usabilidad a tres clientes actualmente, a quienes se les cobró entre 3 y 6 millones de pesos (M/CTE); lo que permitió tener un referente del precio que estuvo a su vez sujeto a ajustes por elementos del costo que no había contemplado el equipo de trabajo.

Cantidad proyectada a vender										
Servicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Diseño visual y Front End	-	1	1	1	1	2	3	4	5	6
Diseño de experiencia de	-	-	-	2	3	4	5	6	7	8
Guías de estilo	-	-	2	3	4	5	6	7	8	9
Diseño de Interacción	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Evaluación de Usabilidad	13	15	17	19	21	24	27	30	33	37
<b>Total Servicios</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>42</b>	<b>49</b>	<b>56</b>	<b>63</b>	<b>71</b>

Figura 26. Proyección de venta de cada servicio.

El primer año dados los resultados de la investigación de mercados, se ofrecerán solamente los servicios de Diseño de interacción y en mayor medida el servicio con mayor demanda, la Evaluación de Usabilidad. En el año 2 se proyecta incorporar en la oferta de servicios el Diseño visual y Front End, en el año 3 Guías de estilo y finalmente en el cuarto año se completará la oferta

de servicios con el servicio de Diseño de Experiencia de Usuario; todo esto conforme se desarrollen estrategias de mercadeo para captación de clientes para este tipo de servicios.

**14.2.3 Nómina.** Como se ha mencionado anteriormente en el análisis técnico, para el funcionamiento de este laboratorio de propiedad de la EDI se establecen solamente 1 salario fijo que es el de auxiliar administrativo por medio de auxiliatura académica semestral (120 horas al semestre), que para efectos contables se amortizará mes a mes. El personal restante como bien se mencionó en el análisis técnico se contratará por prestación de servicios dependiendo del número de horas por servicio de extensión que se esté ofreciendo y para los docentes planta se tendrá en cuenta una bonificación sujeta a la participación en el mismo. En la figura 27 se describen los valores mensuales a tener en cuenta por cada cargo.

Cargo	Auxiliar administrativo
Auxiliatura Semestral prorrateada por mes (120 horas por SMMLV)	\$207.029

*Figura 27.* Nómina personal fijo.

En la figura 28 se aprecian las proyecciones para el personal fijo, teniendo una inflación estimada del 6% año a año y estableciendo el valor del Salario Mínimo Legal Vigente del año 0 (2018) en \$781.242 (COP).

Proyecciones de Personal Fijo										
Cargo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Auxiliar administrativo	\$ 1.656.233	\$ 1.755.607	\$ 1.860.943	\$ 1.972.600	\$ 2.090.956	\$ 2.216.413	\$ 2.349.398	\$ 2.490.362	\$ 2.639.784	\$ 2.798.171
<b>Total Nómina Anual</b>	<b>\$ 1.656.233</b>	<b>\$ 1.755.607</b>	<b>\$ 1.860.943</b>	<b>\$ 1.972.600</b>	<b>\$ 2.090.956</b>	<b>\$ 2.216.413</b>	<b>\$ 2.349.398</b>	<b>\$ 2.490.362</b>	<b>\$ 2.639.784</b>	<b>\$ 2.798.171</b>

Figura 28. Proyecciones personales fijo.

**14.2.4 Gastos.** En cuanto a los gastos de administración, de acuerdo a que el LPI se establece como una unidad dentro de la EDI y esta podrá funcionar fuera de la misma, no se contemplan gastos como servicios públicos o mantenimiento de equipos; se resalta que este último rubro está incluido en la cotización de los mismos, descrita en el apartado de inversión inicial.

En la figura 29, se presenta una proyección estimada de los gastos de administración y de ventas; se resalta que para estos gastos se contempla un aumento de un 6% anual debido a la inflación estimada promedio. Para el gasto de publicidad se estipulan \$500.000 (COP) para el año 1 con un incremento del 5% anual. Para el rubro de la bonificación del Director se sugiere que sea un 3% sobre el valor de las ventas realizadas, es importante resaltar que en ningún caso deberá superar el monto estipulado en el acuerdo 067 de 2008 de la Universidad.

Proyección de Gastos de Administración y de Ventas										
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Auxiliar Administrativo	\$ 1.656.233	\$ 1.755.607	\$ 1.860.943	\$ 1.972.600	\$ 2.090.956	\$ 2.216.413	\$ 2.349.398	\$ 2.490.362	\$ 2.639.784	\$ 2.798.171
Bonificación Director (3%)	\$ 1.157.112	\$ 1.514.598	\$ 2.094.127	\$ 2.817.614	\$ 3.099.375	\$ 3.409.313	\$ 3.750.244	\$ 4.125.268	\$ 4.537.795	\$ 4.991.575
Publicidad	\$ 3.000.000	\$ 3.150.000	\$ 3.307.500	\$ 3.472.875	\$ 3.646.519	\$ 3.828.845	\$ 4.020.287	\$ 4.221.301	\$ 4.432.366	\$ 4.653.985
<b>Total</b>	<b>\$ 5.813.345</b>	<b>\$ 6.420.205</b>	<b>\$ 7.262.571</b>	<b>\$ 8.263.089</b>	<b>\$ 8.836.850</b>	<b>\$ 9.454.571</b>	<b>\$ 10.119.929</b>	<b>\$ 10.836.932</b>	<b>\$ 11.609.945</b>	<b>\$ 12.443.730</b>

Figura 29. Proyección de gastos de Administración y Ventas.

**14.2.5 Costos.** Conforme se dijo en el análisis técnico, el personal que intervendrá en el servicio será retribuido por medio de contrato a prestación de servicios por número de horas dependiendo de cada servicio o por bonificación cuando sea el caso, es decir, no será un salario fijo.

En el Apéndice H (Costos por Servicio) se detalla el costeo por cada una de las actividades pertenecientes a cada servicio. A continuación, en la figura 30 se muestra una proyección de la mano de obra directa teniendo en cuenta la proyección de venta de cada servicio anteriormente descrita.

Proyección de Mano de Obra Directa (MOD)										
Servicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Diseño visual y Front End	\$ -	\$ 3.453.850	\$ 3.799.235	\$ 4.179.159	\$ 4.597.074	\$ 6.907.700	\$ 10.361.550	\$ 13.815.400	\$ 17.269.250	\$ 20.723.100
Diseño de experiencia de usuario	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3.152.500	\$ 4.728.750	\$ 6.305.000	\$ 7.881.250	\$ 9.457.500	\$ 11.033.750	\$ 12.610.000
Guías de estilo	\$ -	\$ -	\$ 8.180.700	\$ 12.271.050	\$ 16.361.400	\$ 20.451.750	\$ 24.542.100	\$ 28.632.450	\$ 32.722.800	\$ 36.813.150
Diseño de Interacción	\$ 4.666.900	\$ 7.000.350	\$ 9.333.800	\$ 11.667.250	\$ 14.000.700	\$ 16.334.150	\$ 18.667.600	\$ 21.001.050	\$ 23.334.500	\$ 25.667.950
Evaluación de Usabilidad	\$ 19.347.250	\$ 22.323.750	\$ 25.300.250	\$ 28.276.750	\$ 31.253.250	\$ 35.718.000	\$ 40.182.750	\$ 44.647.500	\$ 49.112.250	\$ 55.065.250
<b>Total</b>	<b>\$ 24.014.150</b>	<b>\$ 32.777.950</b>	<b>\$ 46.613.985</b>	<b>\$ 59.546.709</b>	<b>\$ 70.941.174</b>	<b>\$ 85.716.600</b>	<b>\$ 101.635.250</b>	<b>\$ 117.553.900</b>	<b>\$ 133.472.550</b>	<b>\$ 150.879.450</b>

Figura 30. Proyección de Mano de obra Directa (MOD)

La Materia prima involucrada en cada servicio corresponde solamente a hojas de papel en la elaboración de informes finales, de igual manera en la figura 31 se detalla la proyección estimada de acuerdo a las ventas proyectadas anteriormente.

Proyección de Materia Prima (MP)										
Servicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Diseño visual y Front End	\$ -	\$ 360	\$ 396	\$ 436	\$ 479	\$ 720	\$ 1.080	\$ 1.440	\$ 1.800	\$ 2.160
Diseño de experiencia de usuario	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 720	\$ 1.080	\$ 1.440	\$ 1.800	\$ 2.160	\$ 2.520	\$ 2.880
Guías de estilo	\$ -	\$ -	\$ 720	\$ 1.080	\$ 1.440	\$ 1.800	\$ 2.160	\$ 2.520	\$ 2.880	\$ 3.240
Diseño de Interacción	\$ 360	\$ 540	\$ 720	\$ 900	\$ 1.080	\$ 1.260	\$ 1.440	\$ 1.620	\$ 1.800	\$ 1.980
Evaluación de Usabilidad	\$ 4.680	\$ 5.400	\$ 6.120	\$ 6.840	\$ 7.560	\$ 8.640	\$ 9.720	\$ 10.800	\$ 11.880	\$ 13.320
<b>Total</b>	<b>\$ 5.040</b>	<b>\$ 6.300</b>	<b>\$ 7.956</b>	<b>\$ 9.976</b>	<b>\$ 11.639</b>	<b>\$ 13.860</b>	<b>\$ 16.200</b>	<b>\$ 18.540</b>	<b>\$ 20.880</b>	<b>\$ 23.580</b>

Figura 31. Proyección de Materia Prima

Para los Costos Indirectos de Fabricación se estimaron los valores por hora de los recursos físicos necesarios para cada servicio, como, por ejemplo: Software, Computadores, Gafas de seguimiento de retina, Cámara de Gesell, Cámara de video, entre otros. A continuación, se muestra la proyección de estos.

Proyección de Mano de Costos Indirectos de Fabricación (CIF)										
Servicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Diseño visual y Front End	\$ -	\$ 642	\$ 706	\$ 777	\$ 855	\$ 1.284	\$ 1.926	\$ 2.568	\$ 3.210	\$ 3.852
Diseño de experiencia de usuario	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.284	\$ 1.926	\$ 2.568	\$ 3.210	\$ 3.852	\$ 4.494	\$ 5.136
Guías de estilo	\$ -	\$ -	\$ 79.946	\$ 119.919	\$ 159.892	\$ 199.865	\$ 239.838	\$ 279.811	\$ 319.784	\$ 359.758
Diseño de Interacción	\$ 335.026	\$ 502.538	\$ 670.051	\$ 837.564	\$ 1.005.077	\$ 1.172.589	\$ 1.340.102	\$ 1.507.615	\$ 1.675.128	\$ 1.842.641
Evaluación de Usabilidad	\$ 221.888	\$ 256.025	\$ 290.162	\$ 324.298	\$ 358.435	\$ 409.640	\$ 460.845	\$ 512.050	\$ 563.255	\$ 631.528
<b>Total</b>	<b>\$ 556.914</b>	<b>\$ 759.205</b>	<b>\$ 1.040.865</b>	<b>\$ 1.283.842</b>	<b>\$ 1.526.184</b>	<b>\$ 1.785.947</b>	<b>\$ 2.045.921</b>	<b>\$ 2.305.896</b>	<b>\$ 2.565.871</b>	<b>\$ 2.842.914</b>

Figura 32. Proyección de Costos Indirectos de Fabricación (CIF)

**14.2.6 Ingresos.** Para calcular el precio de venta mínimo de cada servicio se consideraron los montos que se deben cubrir por las ventas, los cuales incluyen tanto gastos de administración y de ventas así como también los costos para la prestación de los servicios, más el 18% de ganancia estipulado por la Universidad para servicios de extensión siendo el 11% para la universidad y el 7% para la Unidad de la universidad, en este caso la EDI. El precio de venta mínimo es entonces, aquel precio al que deberían ser ofrecidos los servicios sin buscar utilidad alguna para el LPI, pero tampoco pérdida.

Precio de venta mínimo					
Servicio	Monto a cubrir con ventas	Ventas esperadas	Costo del servicio	Monto para la UIS y la EDI (18%)	Precio de venta mínimo
Diseño visual y Front End	\$4.699.275	1	\$ 3.883.698	\$ 699.066	\$ 4.582.764
Diseño de experiencia de usuario	\$3.637.032	2	\$ 1.818.516	\$ 327.333	\$ 2.145.849
Guías de estilo	\$12.874.577	3	\$ 4.291.526	\$ 772.475	\$ 5.064.000
Diseño de Interacción	\$12.988.242	2	\$ 6.494.121	\$ 1.168.942	\$ 7.663.063
Evaluación de Usabilidad	\$29.090.416	13	\$ 2.237.724	\$ 402.790	\$ 2.640.515

*Figura 33.* Precio de Venta mínimo de cada servicio.

Ahora bien, considerando el tipo de servicios que se van a ofrecer, el alto nivel de especificidad y la poca competencia, se recomienda que el precio de comercialización sea de un incremento del 25% adicional del valor mínimo.

Precio de venta sugerido				
Servicio	Precio de venta mínimo	% Incremento LPI	Monto para la UIS y la EDI (18%)	Precio de venta sugerido
Diseño visual y Front End	\$4.582.764	25%	\$1.031.122	\$ 5.728.455
Diseño de experiencia de usuario	\$2.145.849	25%	\$ 482.816	\$ 2.682.311
Guías de estilo	\$5.064.000	25%	\$1.139.400	\$ 6.330.000
Diseño de Interacción	\$7.663.063	25%	\$1.724.189	\$ 9.578.828
Evaluación de Usabilidad	\$2.640.515	25%	\$ 594.116	\$ 3.300.643

Figura 34. Precio de Venta sugerido de cada servicio.

Para el precio de venta se tuvo en cuenta un incremento anual de 5% sobre el valor del precio del año anterior para llegar así a la siguiente proyección.

Proyección de precios de cada servicio										
Servicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Diseño visual y Front End	5.728.455	\$ 6.014.878	\$ 6.315.622	\$ 6.631.403	\$ 6.962.973	\$ 7.311.122	\$ 7.676.678	\$ 8.060.511	\$ 8.463.537	\$ 8.886.714
Diseño de experiencia de usuario	2.682.311	\$ 2.816.427	\$ 2.957.248	\$ 3.105.110	\$ 3.260.366	\$ 3.423.384	\$ 3.594.553	\$ 3.774.281	\$ 3.962.995	\$ 4.161.145
Guías de estilo	6.330.000	\$ 6.646.501	\$ 6.978.826	\$ 7.327.767	\$ 7.694.155	\$ 8.078.863	\$ 8.482.806	\$ 8.906.946	\$ 9.352.294	\$ 9.819.908
Diseño de Interacción	9.578.828	\$ 10.057.770	\$ 10.560.658	\$ 11.088.691	\$ 11.643.126	\$ 12.225.282	\$ 12.836.546	\$ 13.478.374	\$ 14.152.292	\$ 14.859.907
Evaluación de Usabilidad	3.300.643	\$ 3.465.676	\$ 3.638.959	\$ 3.820.907	\$ 4.011.953	\$ 4.212.550	\$ 4.423.178	\$ 4.644.337	\$ 4.876.554	\$ 5.120.381

De acuerdo a lo anterior, en la figura 35 se muestra la proyección de ingresos dado el número de servicios y el aumento de precio anteriormente descrito

Proyección de ingresos										
Servicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Diseño visual y Front End	\$ -	\$ 6.014.878	\$ 6.947.184	\$ 8.023.997	\$ 9.267.717	\$ 14.622.243	\$ 23.030.033	\$ 32.242.046	\$ 42.317.685	\$ 53.320.283
Diseño de experiencia de usuario	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6.210.221	\$ 9.781.098	\$ 13.693.537	\$ 17.972.767	\$ 22.645.687	\$ 27.740.967	\$ 33.289.160
Guías de estilo	\$ -	\$ -	\$ 13.957.651	\$ 21.983.300	\$ 30.776.621	\$ 40.394.315	\$ 50.896.836	\$ 62.348.624	\$ 74.818.349	\$ 88.379.175
Diseño de Interacción	\$ 19.157.657	\$ 30.173.310	\$ 42.242.634	\$ 55.443.457	\$ 69.858.755	\$ 85.576.975	\$ 102.692.370	\$ 121.305.362	\$ 141.522.923	\$ 163.458.976
Evaluación de Usabilidad	\$ 42.908.364	\$ 51.985.133	\$ 61.862.309	\$ 72.597.239	\$ 84.251.006	\$ 101.101.207	\$ 119.425.801	\$ 139.330.101	\$ 160.926.267	\$ 189.454.105
<b>Total Ventas</b>	<b>\$ 62.066.021</b>	<b>\$ 88.173.321</b>	<b>\$125.009.777</b>	<b>\$164.258.214</b>	<b>\$203.935.197</b>	<b>\$255.388.277</b>	<b>\$ 314.017.808</b>	<b>\$377.871.821</b>	<b>\$ 447.326.190</b>	<b>\$ 527.901.699</b>

Figura 35. Proyección de ingresos del proyecto.

**14.2.7 Financiación.** De acuerdo a lo anteriormente mencionado se tiene que la inversión inicial es de \$287.849.517. (COP).

Este monto de acuerdo a lo estipulado por la EDI será pedido a la Universidad mediante el Banco de Programas y Proyectos de Inversión de la Oficina de Planeación a través del formato para proyectos tipo A, que se emplea para montos de más de 180 SMMLV; formato que fue un entregable por parte del equipo emprendedor haciendo parte de uno de los objetivos específicos del presente proyecto; todo el detalle sobre este será evidenciado en el siguiente capítulo.

Se resalta nuevamente que el monto recibido por medio de la oficina de Planeación no compromete una devolución total o parcial, tampoco intereses por parte del LPI ni la EDI hacia la Universidad.

<b>Total Inversión activos fijos</b>	<b>\$287.849.517</b>
<b>Inversión inicial a solicitar</b>	<b>\$287.849.517</b>

*Figura 36.* Inversión inicial a solicitar

**14.2.8 Estado de Resultados.** Teniendo en cuenta los incisos anteriormente descritos, se construye la proyección de lo que sería el Estado de resultados del LPI.

Estado de Pérdidas y Ganancias							
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
<b>Ventas</b>	\$ 62.833.306	\$ 89.575.269	\$ 127.075.311	\$ 167.349.933	\$ 207.921.636	\$ 260.610.595	\$ 320.730.266
Diseño visual y Front End	\$ -	\$ 6.347.791	\$ 7.331.698	\$ 8.468.112	\$ 9.780.669	\$ 15.431.559	\$ 24.304.705
Diseño de experiencia de	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6.654.335	\$ 10.480.578	\$ 14.672.809	\$ 19.258.062
Guías de estilo	\$ -	\$ -	\$ 14.239.628	\$ 22.427.415	\$ 31.398.381	\$ 41.210.375	\$ 51.925.072
Diseño de Interacción	\$ 19.541.300	\$ 30.777.547	\$ 43.088.566	\$ 56.553.743	\$ 71.257.716	\$ 87.290.702	\$ 104.748.842
Evaluación de Usabilidad	\$ 43.292.007	\$ 52.449.931	\$ 62.415.418	\$ 73.246.329	\$ 85.004.292	\$ 102.005.151	\$ 120.493.584
<b>Costo de venta</b>	\$ 26.050.670	\$ 35.556.063	\$ 50.522.574	\$ 64.490.958	\$ 76.827.738	\$ 92.767.391	\$ 109.919.214
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	\$ 36.782.636	\$ 54.019.206	\$ 76.552.736	\$ 102.858.976	\$ 131.093.898	\$ 167.843.204	\$ 210.811.052
<b>Gastos de Administración y vent:</b>	\$ 5.813.345	\$ 6.420.205	\$ 7.262.571	\$ 8.263.089	\$ 8.836.850	\$ 9.454.571	\$ 10.119.929
Gastos de personal	\$ 1.656.233	\$ 1.755.607	\$ 1.860.943	\$ 1.972.600	\$ 2.090.956	\$ 2.216.413	\$ 2.349.398
Bonificación Director (3%)	\$ 1.157.112	\$ 1.514.598	\$ 2.094.127	\$ 2.817.614	\$ 3.099.375	\$ 3.409.313	\$ 3.750.244
Publicidad	\$ 3.000.000	\$ 3.150.000	\$ 3.307.500	\$ 3.472.875	\$ 3.646.519	\$ 3.828.845	\$ 4.020.287
<b>Depreciaciones</b>	\$ 49.299.040	\$ 49.299.040	\$ 49.299.040	\$ 49.299.040	\$ 49.299.040	\$ 2.969.588	\$ 2.969.588
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	-\$ 18.329.748	-\$ 1.700.038	\$ 19.991.126	\$ 45.296.847	\$ 72.958.008	\$ 155.419.046	\$ 197.721.536
Otros ingresos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Monto estipulado para la UIS y la EDI (18%)	-\$ 11.309.995	-\$ 16.123.548	-\$ 22.873.556	-\$ 30.122.988	-\$ 37.425.894	-\$ 46.909.907	-\$ 57.731.448
<b>IMPUESTOS</b>	-\$ 29.639.743	-\$ 17.823.587	-\$ 2.882.430	\$ 15.173.859	\$ 35.532.114	\$ 108.509.139	\$ 139.990.088
Impuestos N/A	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>UTILIDAD NETA</b>	-\$ 29.639.743	-\$ 17.823.587	-\$ 2.882.430	\$ 15.173.859	\$ 35.532.114	\$ 108.509.139	\$ 139.990.088

Figura 37. Proyección Estado de Resultados

Como observación importante se menciona que el laboratorio deberá alcanzar el punto de equilibrio para cumplir con las obligaciones y costes pertinentes; por ejemplo el pago bonificaciones al equipo de trabajo.

Adicionalmente cabe resaltar, que las depreciaciones son dinero que se descuenta en el Estado de Resultados pero que en realidad no salen del LPI, por lo mismo se presenta el EGO (Efectivo generado por las operaciones), el cual es una representación más fiel de la verdadera utilidad del laboratorio.

EGO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Utilidad Neta	-\$ 29.639.743	-\$ 17.823.587	-\$ 2.882.430	\$ 15.173.859	\$ 35.532.114	\$ 108.509.139	\$ 139.990.088
Depreciaciones Totales	\$ 49.299.040	\$ 49.299.040	\$ 49.299.040	\$ 49.299.040	\$ 49.299.040	\$ 2.969.588	\$ 2.969.588
<b>Movimiento de efectivo</b>	\$ 19.659.296	\$ 31.475.453	\$ 46.416.610	\$ 64.472.899	\$ 84.831.154	\$ 111.478.726	\$ 142.959.675

Figura 38. EGO

**14.2.9 Flujo de Caja.** Para el flujo de caja del LPI se resalta que es necesario estimar el valor de las licencias de software iniciando el año 1 con \$ 608.748 COP y teniendo un incremento estimado del 6% en el precio de las licencias.

Los activos de la empresa serán liquidados al final del horizonte del proyecto, es decir, en 10 años por un 30% de su valor de compra.

Flujo de Caja											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Utilidad Neta	\$ -	-\$ 29.639.743	-\$ 17.823.587	-\$ 2.882.430	\$ 15.173.859	\$ 35.532.114	\$ 108.509.139	\$ 139.990.088	\$ 276.835.320	\$ 334.467.870	\$ 401.324.726
Depreciaciones Totales	\$ -	\$ 49.299.040	\$ 49.299.040	\$ 49.299.040	\$ 49.299.040	\$ 49.299.040	\$ 2.969.588	\$ 2.969.588	\$ 2.969.588	\$ 2.969.588	\$ 2.969.588
(Amortización Capital)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Liquidación KT	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Liquidación Act. Netos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 86.547.839
(Inversión Act. Fijos)	-\$ 288.492.798	-\$ 608.748	-\$ 639.185	-\$ 671.145	-\$ 704.702	-\$ 739.937	-\$ 776.934	-\$ 815.781	-\$ 856.570	-\$ 899.398	-\$ 944.368
(Inversión Capital Trabaj)	-\$ 828.117	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Flujo de Caja</b>	<b>-\$ 289.320.915</b>	<b>\$ 19.050.548</b>	<b>\$ 30.836.268</b>	<b>\$ 45.745.465</b>	<b>\$ 63.768.197</b>	<b>\$ 84.091.217</b>	<b>\$ 110.701.793</b>	<b>\$ 142.143.895</b>	<b>\$ 278.948.338</b>	<b>\$ 336.538.059</b>	<b>\$ 489.897.786</b>

Figura 39. Proyección Flujo de Caja

De acuerdo a lo esperado por el hecho de no tener que devolver el monto invertido a la Oficina de planeación ni tampoco algún interés asociado, se observa que el LPI generaría flujos positivos desde el primer año de funcionamiento.

**14.2.10 VPN y TIR.** Con base en el flujo de caja proyectado, se realiza el respectivo cálculo del Valor Presente Neto (VPN) y de la Tasa Interna de Retorno (TIR), obteniéndose los siguientes resultados.

<b>TIR</b>	<b>27%</b>
<b>VPN</b>	<b>\$ 593.408.775</b>
<b>Costo de Capital</b>	<b>14%</b>

Figura 40. Indicadores VPN y TIR

La máxima rentabilidad del proyecto es decir la Tasa Interna de Retorno es de 27%, además, suponiendo un costo de capital del 14% el valor presente neto es positivo y presenta una cifra bastante interesante, de más de quinientos millones de pesos de retorno al día de hoy. Con esto podemos afirmar que, al menos bajo las condiciones de este escenario base, el proyecto no solamente es viable sino altamente rentable en materia económica. Es importante aclarar este tipo de análisis aplicaría si la Universidad tuviera ánimo de lucro, es por esto que en la institución no se habla de rentabilidad sino de costo beneficio, para el cual el equipo emprendedor realizó un análisis Costo/Beneficio y el resultado arrojó que por cada peso invertido el laboratorio tendría 1,044 de ganancia, adicional a lo anterior también se realizó el mismo análisis para el escenario en el que en un primer momento no se tuviera la inversión del cambio de los computadores Imac que corresponde al 80% del monto total pensando que no son necesarios para la prestación de los servicios; y se concluyó que por cada peso invertido la unidad tendría 9,28 pesos de ganancia, esto es concordante dado que la inversión estaría disminuyendo en un 80%. (Los análisis al detalle se pueden revisar en el Apéndice R.)

**14.2.11 Escenario Pesimista 1.** Para el primer escenario pesimista se consideró que, en el peor de los casos, se tendría vendería solamente la mitad de servicios desde el año 1 es decir 7 servicios, de igual manera manteniendo el crecimiento y el precio de venta planteado. A continuación, se presentan las proyecciones de ventas, estado de pérdidas y ganancias, flujo de caja e indicadores VPN y TIR según este escenario.

Cantidad proyectada a vender										
Servicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Diseño visual y Front End	-	1	1	1	1	2	3	4	5	6
Diseño de experiencia de usuario	-	-	-	2	3	4	5	6	7	8
Guías de estilo	-	-	2	3	4	5	6	7	8	9
Diseño de Interacción	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Evaluación de Usabilidad	5	6	7	8	9	10	11	13	15	17
<b>Total Servicios</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>19</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>45</b>	<b>51</b>

Figura 41. Cantidad proyectada a vender escenario pesimista 1.

Proyección de ingresos										
Servicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Diseño visual y Front End	\$ -	\$ 6.014.878	\$ 6.947.184	\$ 8.023.997	\$ 9.267.717	\$ 14.622.243	\$ 23.030.033	\$ 32.242.046	\$ 42.317.685	\$ 53.320.283
Diseño de experiencia de usuario	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6.210.221	\$ 9.781.098	\$ 13.693.537	\$ 17.972.767	\$ 22.645.687	\$ 27.740.967	\$ 33.289.160
Guías de estilo	\$ -	\$ -	\$ 13.957.651	\$ 21.983.300	\$ 30.776.621	\$ 40.394.315	\$ 50.896.836	\$ 62.348.624	\$ 74.818.349	\$ 88.379.175
Diseño de Interacción	\$ 19.157.657	\$ 30.173.310	\$ 42.242.634	\$ 55.443.457	\$ 69.858.755	\$ 85.576.975	\$ 102.692.370	\$ 121.305.362	\$ 141.522.923	\$ 163.458.976
Evaluación de Usabilidad	\$ 7.107.205	\$ 8.955.078	\$ 10.969.971	\$ 13.163.965	\$ 15.549.934	\$ 18.141.590	\$ 20.953.536	\$ 26.001.433	\$ 31.501.736	\$ 37.487.066
<b>Total Ventas</b>	<b>\$ 26.264.862</b>	<b>\$ 45.143.266</b>	<b>\$ 74.117.439</b>	<b>\$104.824.940</b>	<b>\$135.234.125</b>	<b>\$172.428.659</b>	<b>\$ 215.545.543</b>	<b>\$264.543.153</b>	<b>\$ 317.901.660</b>	<b>\$ 375.934.661</b>

Figura 42. Proyección de ingresos escenario pesimista 1.

Flujo de Caja											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Utilidad Neta	\$ -	-\$57.061.540	-\$51.568.501	-\$43.487.306	-\$33.138.245	-\$ 20.968.552	\$ 39.454.983	\$ 57.153.182	\$ 180.650.275	\$ 223.807.125	\$ 270.745.082
Depreciaciones Totales (Amortización Capital)	\$ -	\$ 49.234.712	\$ 49.234.712	\$ 49.234.712	\$ 49.234.712	\$ 49.234.712	\$ 2.905.260	\$ 2.905.260	\$ 2.905.260	\$ 2.905.260	\$ 2.905.260
Liquidación KT	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Liquidación Act. Netos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 86.354.855
(Inversión Act. Fijos)	-\$287.849.517	-\$ 608.748	-\$ 639.185	-\$ 671.145	-\$ 704.702	-\$ 739.937	-\$ 776.934	-\$ 815.781	-\$ 856.570	-\$ 899.398	-\$ 944.368
(Inversión Capital Trab)	\$ 828.117	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Flujo de Caja</b>	<b>-\$288.677.634</b>	<b>-\$ 8.435.576</b>	<b>-\$ 2.972.975</b>	<b>\$ 5.076.261</b>	<b>\$15.391.765</b>	<b>\$ 27.526.223</b>	<b>\$ 41.583.309</b>	<b>\$ 59.242.661</b>	<b>\$182.698.965</b>	<b>\$ 225.812.987</b>	<b>\$359.060.829</b>

Figura 43. Flujo de caja escenario pesimista 1.

Finalmente se muestra que contemplando el escenario en el que se inicie vendiendo la mitad de servicios desde el año 1 se seguiría teniendo una Tasa Interna de Retorno positiva, aunque menor que en el escenario base e indiferente desde el punto de vista de inversionista al ser igual que el costo de oportunidad, por otro lado, se tendría una reducción del VPN de casi la mitad con respecto al escenario base. El detalle de este escenario se encuentra en el Apéndice S. Escenario Pesimista 1.

<b>TIR</b>	<b>14%</b>
<b>VPN</b>	<b>\$ 290.109.388</b>
<b>Costo de Capital</b>	<b>14%</b>

Figura 44. Indicadores VPN y TIR Escenario Pesimista 1.

**14.2.12 Escenario pesimista 2.** En este escenario simplemente se realizará un cambio y es que no se contemple crecimiento alguno en la cantidad de servicios a vender durante cada año tal como se describe en la figura 44.

Cantidad proyectada a vender										
Servicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Diseño visual y Front End	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Diseño de experiencia de	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2
Guías de estilo	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2
Diseño de Interacción	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Evaluación de Usabilidad	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
<b>Total Servicios</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

Figura 45. Cantidad proyectada a vender Escenario Pesimista 2.

A continuación, se muestran la TIR y el VPN contemplando que en un escenario pesimista no se tenga crecimiento alguno en la venta de servicios.

<b>TIR</b>	<b>-3%</b>
<b>VPN</b>	<b>\$ 81.744.594</b>
<b>Costo de Capital</b>	<b>14%</b>

Figura 46. TIR y VPN Escenario Pesimista 2.

Se evidencia que en el peor de los casos llegando a sólo 20 servicios a cuarto año y permaneciendo así en adelante, se tendría una TIR negativa y de igual manera un VPN positivo. El detalle de este escenario se encuentra en el apéndice T. Escenario Pesimista 2.

**14.2.13 Escenario Pesimista 3.** Finalmente, para el escenario pesimista 3 se contempla que el precio de venta no tiene aceptación, y por ende se decide que el porcentaje estipulado inicialmente para establecer dicho precio, se reduce de un 25 a un 10%.

A continuación, se muestra el precio de venta para cada servicio con esta modificación.

Precio de venta sugerido				
Servicio	Precio de venta mínimo	% Incremento LPI	Monto para la UIS y la EDI (18%)	Precio de venta sugerido
Diseño visual y Front End	\$4.582.764	10%	\$ 907.387	\$ 5.041.040
Diseño de experiencia de usuario	\$2.145.849	10%	\$ 424.878	\$ 2.360.434
Guías de estilo	\$5.064.000	10%	\$1.002.672	\$ 5.570.400
Diseño de Interacción	\$7.663.063	10%	\$1.517.286	\$ 8.429.369
Evaluación de Usabilidad	\$2.640.515	10%	\$ 522.822	\$ 2.904.566

*Figura 47.* Precio de venta de cada servicio Escenario Pesimista 3.

Contemplando el escenario anteriormente descrito, se observa que la TIR disminuiría cuatro puntos porcentuales, pero aun permaneciendo mayor que el costo de capital; por otro lado, el VPN se reduciría en poco más de 100 millones. El detalle de este escenario se encuentra en el apéndice U. Escenario Pesimista 3.

TIR	23%
VPN	\$ 486.672.828
Costo de Capital	14%

Figura 48. TIR y VPN Escenario Pesimista 3.

**14.2.14 Escenario Optimista.** Para el escenario optimista solamente se realiza un cambio con respecto al escenario base y es que el porcentaje de aumento de precio sobre el precio mínimo de cada servicio sea del 50%, basándose en que los precios de este tipo de servicios rondan sobre ese monto a nivel nacional, en lugar de ser el 25% como se consideró inicialmente. Se decide no tener en cuenta un aumento en la porción de mercado por la misma capacidad del LPI, lo cual seguramente implicaría nuevas inversiones no contempladas en el actual estudio. La financiación de este escenario sigue siendo la misma que en el escenario base, asumiendo que la propuesta es aceptada por la oficina de planeación.

A continuación, se muestra el precio de venta sugerido teniendo en cuenta este incremento.

Precio de venta sugerido				
Servicio	Precio de venta mínimo	% Incremento LPI	Monto para la UIS y la EDI (18%)	Precio de venta sugerido
Diseño visual y Front End	\$4.582.764	50%	\$1.237.346	\$ 6.874.146
Diseño de experiencia de usuario	\$2.145.849	50%	\$ 579.379	\$ 3.218.773
Guías de estilo	\$5.064.000	50%	\$1.367.280	\$ 7.596.001
Diseño de Interacción	\$7.663.063	50%	\$2.069.027	\$ 11.494.594
Evaluación de Usabilidad	\$2.640.515	50%	\$ 712.939	\$ 3.960.772

Figura 49. Precio de venta sugerido Escenario Optimista.

Se resalta que, tomando este precio de venta sugerido, el monto destinado para la UIS y la EDI (18%) aumentaría sustancialmente dado que dicho porcentaje estipulado se da sobre el valor final de venta.

Proyección de ingresos										
Servicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Diseño visual y Front End	\$ -	\$ 7.217.853	\$ 8.336.621	\$ 9.628.797	\$ 11.121.260	\$ 17.546.692	\$ 27.636.039	\$ 38.690.455	\$ 50.781.222	\$ 63.984.340
Diseño de experiencia de usuario	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7.452.265	\$ 11.737.318	\$ 16.432.245	\$ 21.567.321	\$ 27.174.824	\$ 33.289.160	\$ 39.946.992
Guías de estilo	\$ -	\$ -	\$ 16.749.181	\$ 26.379.960	\$ 36.931.945	\$ 48.473.177	\$ 61.076.204	\$ 74.818.349	\$ 89.782.019	\$ 106.055.010
Diseño de Interacción	\$ 22.989.188	\$ 36.207.972	\$ 50.691.160	\$ 66.532.148	\$ 83.830.506	\$ 102.692.370	\$ 123.230.844	\$ 145.566.435	\$ 169.827.507	\$ 196.150.771
Evaluación de Usabilidad	\$ 51.490.037	\$ 62.382.160	\$ 74.234.770	\$ 87.116.686	\$ 101.101.207	\$ 121.321.448	\$ 143.310.961	\$ 167.196.121	\$ 193.111.520	\$ 227.344.926
<b>Total Ventas</b>	<b>\$ 74.479.225</b>	<b>\$ 105.807.985</b>	<b>\$ 150.011.732</b>	<b>\$ 197.109.857</b>	<b>\$ 244.722.236</b>	<b>\$ 306.465.932</b>	<b>\$ 376.821.369</b>	<b>\$ 453.446.185</b>	<b>\$ 536.791.429</b>	<b>\$ 633.482.039</b>

Figura 50. Proyección de ingresos Escenario Optimista.

Flujo de Caja											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Utilidad Neta	\$ -	-\$ 17.525.762	-\$ 1.823.432	\$ 18.746.014	\$ 42.535.387	\$ 68.811.700	\$ 149.365.547	\$ 189.399.359	\$ 335.550.761	\$ 403.296.735	\$ 481.933.932
Depreciaciones Totales	\$ -	\$ 49.234.712	\$ 49.234.712	\$ 49.234.712	\$ 49.234.712	\$ 49.234.712	\$ 2.905.260	\$ 2.905.260	\$ 2.905.260	\$ 2.905.260	\$ 2.905.260
(Amortización Capital)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Liquidación KT	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Liquidación Act. Netos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 86.354.855
(Inversión Act. Fijos)	-\$ 287.849.517	-\$ 608.748	-\$ 639.185	-\$ 671.145	-\$ 704.702	-\$ 739.937	-\$ 776.934	-\$ 815.781	-\$ 856.570	-\$ 899.398	-\$ 944.368
(Inversión Capital Trabaj)	-\$ 828.117	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Flujo de Caja</b>	<b>-\$ 288.677.634</b>	<b>\$ 31.100.202</b>	<b>\$ 46.772.095</b>	<b>\$ 67.309.581</b>	<b>\$ 91.065.396</b>	<b>\$ 117.306.474</b>	<b>\$ 151.493.873</b>	<b>\$ 191.488.838</b>	<b>\$ 337.599.451</b>	<b>\$ 405.302.597</b>	<b>\$ 570.249.679</b>

Figura 51. Proyección flujo de caja Escenario Optimista.

Finalmente, para este escenario optimista respecto al base, se ve un aumento sustancial en la TIR, de 6 puntos porcentuales y un aumento en el VPN de casi 200 millones de pesos, haciendo este proyecto todavía más rentable. El detalle de este escenario se encuentra en el apéndice V. Escenario Optimista.

<b>TIR</b>	<b>33%</b>
<b>VPN</b>	<b>\$ 765.894.159</b>
<b>Costo de Capital</b>	<b>14%</b>

Figura 52. Indicadores VPN y TIR Escenario Optimista.

### 15. Formulación Proyecto tipo A.

Los proyectos TIPO A son aquellos que están relacionados con la producción de bienes y servicios. Su característica principal es que no existe divisibilidad dentro del proceso de inversión; únicamente, luego de finalizar el proceso de inversión se empiezan a generar los beneficios del proyecto.

Un proyecto TIPO A inconcluso NO genera beneficios. El retraso de las obras genera a su vez un retraso en la obtención de los beneficios y una disminución substancial de la rentabilidad de los proyectos. Los proyectos TIPO A hacen parte de la categoría de Proyectos Mayores y su monto supera los 180 SMMLV (salarios mínimos mensuales legales vigentes).

Los proyectos tipo A tienen definidos la vida útil, el período de inversión y el periodo de operación del proyecto.

EJEMPLOS: Algunos de los proyectos tipo A que se realizan en la Universidad son: Remodelación o Construcción de un edificio, Dotación de un laboratorio, Adquisición de equipos de cómputo.

Dicho esto, se formuló un Proyecto Tipo A para el Laboratorio de Productos Interactivos el fin de fortalecer las actividades de docencia, investigación y extensión de la EDI de la Universidad Industrial de Santander, adecuando la infraestructura existente y adquiriendo nuevas tecnologías, equipos, software y mobiliario para el laboratorio.

El formato puede el lector encontrarlo en el Apéndice W. Formato Tipo A LPI, del presente documento.

## 16. Conclusiones

- Como resultado del análisis de los diferentes factores externos del entorno del laboratorio como lo son el político, el ambiental, el social, el económico, el tecnológico y el legal, que podrían intervenir en el desarrollo de la propuesta de negocio, se identificó una directriz que apunta a impulsar el desarrollo y fortalecimiento del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y a promover la investigación e innovación, buscando su competitividad y avance tecnológico conforme al entorno nacional e internacional. Dicho esto, existe una incidencia clara del Sector TIC Santander, que apoya la creación del laboratorio, en la medida en que los empresarios del sector, entendiendo la reciprocidad de crecimiento entre sus compañías y el sector TIC, identifican la Usabilidad y la Experiencia de Usuario como una cualidad inherente e imprescindible dentro del proceso de desarrollo de los productos interactivos, que ofrecen a sus respectivos clientes y contribuyen al crecimiento de sus compañías.

- Debido a la especificidad de los servicios, a las condiciones del mercado objetivo y al desconocimiento formal de los tópicos neurálgicos del proyecto en mención (Usabilidad y Experiencia de Usuario) dentro del sector, se estimó conveniente la consecución de espacios que permitieran acercamientos e interacciones con el público objetivo, con la intención de validar la percepción y la aceptación de la oferta del laboratorio. Como consecuencia de ello, se concluye que no siempre la recolección de información debe darse en términos de una muestra, sino que hay cabida para la aplicación de otros métodos cualitativos estadísticos.

- Gracias al ejercicio de revisión abierta en la web y a las entrevistas realizadas a los diferentes actores del Sector TIC, fue posible observar que: no es evidenciable en Santander la presencia de competidores, así como la existencia de la necesidad y aceptación particularmente manifestada por los empresarios más representativos del sector TIC del área metropolitana de Bucaramanga (amB), frente a servicios que ofrece Laboratorio. Como resultado de los acercamientos y por petición de los empresarios se dio apertura a una nueva agenda de visitas a la unidad. Aunado a lo anterior, se evidenció la prestación actual de servicios a algunos clientes; por lo tanto, se observa un nicho de mercado activo, potencial y creciente que se puede suplir.

- De acuerdo al estudio de mercados realizado, en el que se definió la cantidad de compañías que en un primer momento estarían interesadas y podrían requerir la intervención de los servicios a prestar, se propuso un portafolio de servicios flexible a los requerimientos del cliente y a su oferta de productos interactivos. Es decir, se reconoce la importancia del diseño y desarrollo de sistemas informáticos (software, como producto interactivo) en el amB, así como también, que el cliente puede requerir consultoría para otro tipo de producto interactivo dentro de su compañía.

- El Estudio de mercados y la revisión de las condiciones actuales que rigen la prestación de servicios del laboratorio, derivó en la propuesta de un plan de mercadeo cuya atención deberá estar puesta en el fortalecimiento de los canales de promoción y comunicación (en el marco legal e institucional de la UIS), así como alianzas y asociaciones clave.

- El laboratorio de Productos Interactivos de la EDI, como resultado de la prestación de servicios de la línea de Consultoría, espera generar productos con un componente de interactividad. Sin embargo, la intención del laboratorio no está puesta actualmente en la creación formal de productos interactivos como servicio de extensión. A su vez y en consideración de los análisis de este proyecto, se deja enunciado que, en el mediano plazo, el laboratorio pondrá atención en el estudio al detalle de la segunda línea de servicio: Conceptualización de Producto.

- El modelo CANVAS se estructuró con una inclinación por un lado al fortalecimiento de la relación con el cliente y de los canales (promoción, ventas y servicio); por otro, a la propuesta de valor que en términos de reducción de costos de reproceso en las empresas, reconocimiento de la Usabilidad y Experiencia de Usuario desde la concepción de productos en el sector TIC y la comunicación entre universidad e industria, resaltan los beneficios del laboratorio y cómo su puesta en marcha sería provechosa para la institución y la sociedad.

- Se propuso una estructura organizativa sencilla y práctica en un primer momento para el laboratorio en el marco legal e institucional de la UIS. No obstante, identificando los perfiles del equipo de trabajo, que se sugiere sea conformado para la prestación de servicios del laboratorio derivados en proyectos de extensión, se infiere que de acuerdo a la dinámica de prestación de los mismos y a la captación de ingresos en el mediano plazo, la estructura podrá flexibilizarse y adecuarse a los cambios requeridos.

- Con base en el análisis técnico, se estimó como recurso restrictivo (cuello de botella) el integrante del equipo de trabajo que asumiera el rol de Profesional de apoyo en Ciencias de la Computación y Experiencia de usuario por su nivel de incidencia analizado en cada tipo de servicio. Su perfil de alta especificidad, dio pie a una revisión abierta de la oferta profesional en el mercado santandereano, que no fue exitosa (escasez del perfil o perfiles afines) y por ende, debe el laboratorio pensar en el ejercicio de capacitación de profesionales a través de proyectos de formación e investigación vinculados al LPI.

- Respecto a la inversión económica, casi el 80% pertenece a la renovación de la red de Imacs que se encuentran en la sala de cómputo. A pesar de la necesidad de estos activos, se resalta que el LPI actualmente se encuentra funcionando y ofreciendo sus servicios a 3 clientes; esto quiere decir que, si bien este 80% es importante y necesario para el pilar de la formación de la EDI, no resulta un elemento imprescindible para la prestación de servicios derivado del pilar misional de extensión.

- Bajo las condiciones del escenario base, el proyecto no solamente es viable sino rentable. La máxima rentabilidad del proyecto es del 27%. Además, suponiendo un costo de capital del 14%, el valor presente neto es positivo y presenta una cifra bastante atractiva, de casi seiscientos millones de pesos de retorno al día de hoy.

- De acuerdo con el análisis del recurso restrictivo detallado en el Apéndice R, al duplicar el número de horas disponibles del profesional de Ciencias de la Computación y Experiencia de Usuario que inicialmente es el recurso cuello de botella y por ende, al duplicar la cantidad de

servicios esperados a vender de 13 a 26 servicios, en el primero año se generaría un aumento importante en la TIR y el VPN del 64% y más de 1.600 millones de pesos respectivamente, haciendo al presente proyecto todavía más atractivo.

- El equipo del laboratorio se compromete con la implementación de algunas de las soluciones planteadas en la estrategia de responsabilidad social, particularmente en términos de la reducción de emisiones de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), que apuntan a la reducción del impacto ambiental del Laboratorio de Productos Interactivos de la EDI de la Universidad Industrial de Santander en la comunidad.

- La elaboración del prototipo de servicio prestado por el LPI a la Vicerrectoría Administrativa de la Universidad de Santander, así como la revisión general del servicio prestado a la compañía Pensemos S.A.S; permitió fundamentar la propuesta actual de la estructura organizativa del mismo (requerimientos de un auxiliar administrativo) y evidenciar la capacidad de respuesta que tiene la unidad frente a una solicitud formal de un cliente interno y externo de la UIS. En esa vía, surge la noción de un nuevo perfil de cliente que el Laboratorio de Productos Interactivos de la UIS estimará analizar próximamente.

- El Plan para la puesta en marcha del Laboratorio girará fundamentalmente en torno a: Generar masa crítica de profesionales con capacidades para la prestación de servicios de extensión, crecer con proyectos de investigación (como elemento que permitirá al laboratorio aumentar, mejorar su oferta, mantener personal y actualizar equipos), vender y promocionar con proyectos

de extensión. También, se espera en el mediano plazo realizar la inversión en capacidad para el laboratorio, una vez la oficina de Planeación apruebe el desembolso de la misma.

### 17. Recomendaciones

- Con el propósito de conquistar nuevos nichos de mercado, una vez el laboratorio desee expandirse y/o ampliar el portafolio de servicios, por la especificidad de los mismos, se sugiere la consecución de espacios que permitan acercamientos e interacciones con el público objetivo, pues es quien con claridad permite validar la percepción y aceptación de la oferta del laboratorio; sin desconocer la incidencia que pudieran tener otras técnicas de recolección de información.
- De acuerdo con las orientaciones recibidas de los diferentes actores del sector TIC Santander, particularmente las sugerencias realizadas por compañías que también operan en ciudades como Medellín y Cali, se sugiere al equipo del laboratorio en el mediano plazo, explorar allí los distintos subsectores que podrían resultar en captación de clientes y estudios de mercados potenciales para la unidad.
- En razón de que la revisión abierta de la oferta profesional para el perfil del Profesional de apoyo en ciencias de la Computación y Experiencia de Usuario no tuvo éxito en el mercado santandereano, estimando la ampliación de la capacidad de producción en el mediano plazo y como parte de la estrategia de crecimiento del laboratorio, se propone la capacitación de profesionales a

través de la propuesta y ejecución de proyectos de investigación; sin desconocer lo pertinente de extender la revisión del perfil dentro del panorama nacional, teniéndose en cuenta los lineamientos de la Oficina de Recursos Humanos de la Universidad de Santander y de la Escuela de Diseño Industrial.

- De acuerdo a la anterior recomendación y a la conclusión del análisis económico del recurso restrictivo se recomienda que en el mediano plazo se amplíe la capacidad de horas del recurso restrictivo por medio de la formación de estudiantes aumentando así el número de servicios de Evaluación de Usabilidad, servicio más demandado por el mercado potencial.

- Para la puesta en marcha de la segunda línea de servicios Conceptualización de Productos, corresponde y se recomienda realizar de nuevo la evaluación de los servicios con la técnica TRL para evidenciar la evolución de la madurez del servicio.

- Como parte del fortalecimiento de las estrategias de mercadeo, se sugiere atender con prioridad las actividades claves, propuestas dentro del modelo de negocio (CANVAS) y su vez, realizar el ejercicio de documentación de las mismas y de la prestación de los servicios, con el propósito de hacer seguimiento constante, cambios dentro de las actividades propuestas y análisis comparativos futuros para el laboratorio.

- El análisis financiero del proyecto se realizó con un segmento del mercado potencial del laboratorio, dadas las condiciones definidas inicialmente. Teniendo en cuenta que los servicios podrían interesar a todo el mercado potencial y a mercados potenciales afines fuera y dentro del

área metropolitana de Bucaramanga, se recomienda que los esfuerzos de publicidad y mercadeo le permitan al laboratorio darse a conocer en todas y cada una de las empresas identificadas.

- En búsqueda de fortalecer las capacidades del LPI de la EDI, que tienen incidencia directa en la prestación de servicios del laboratorio, se recomienda continuar ejecutando proyectos en las diferentes modalidades de la Escuela de Diseño Industrial (Investigación, Prácticas empresariales, Pasantías de Investigación, Planes de Negocio) porque es un campo que responde a una tendencia mundial, genera oportunidades en la medida en que afianza las competencias de un profesional en Diseño Industrial y permite el crecimiento y la productividad del sector TIC en Santander y a nivel nacional. También, sería una manera de generar conocimiento y una mejora continua de los servicios del portafolio del laboratorio, de acuerdo con los resultados de dichos proyectos.

- En concordancia con los lineamientos de la Universidad Industrial de Santander en su ejercicio misional, se recomienda en un primer momento la vinculación activa de los miembros de los grupos de investigación INTERFAZ y GEPS principalmente, sin desconocer que posteriormente podrán vincularse miembros de otros grupos que ayuden a promover la operación del laboratorio; pues serían los principales postulantes para la nómina del laboratorio, además de realizar proyectos con el mismo.

- El año 2019 es un año clave para el desarrollo de este emprendimiento en donde se recomienda hacer un monitoreo de los cambios que se podrían presentar sobre la marcha del Laboratorio.

### Referencias bibliográficas

¿Qué es la Usabilidad? | Guía Digital. (s/f). Recuperado de <http://www.guiadigital.gob.cl/articulo/que-es-la-usabilidad>.

¿Qué son las Tics o Tecnologías de la Información y la Comunicación? (2017). Recuperado de <http://tuginnasiacerebral.com/herramientas-de-estudio/que-son-las-tics-tic-o-tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion>.

Abcfinanzas. (2017). Qué es el Valor Presente Neto. Recuperado de <https://www.abcfinanzas.com/administracion-financiera/valor-presente-neto>.

Alarcón, W. (2016). Evaluación de Usabilidad a los ambientes virtuales del SENA, caso estudio: guía de aprendizaje del curso virtual “Distribución Física Internacional” elaborado por la línea de producción del proyecto de virtualización SENA regional Santander. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.

Aldeanueva, I. & Benavides, C. (2012). La dimensión social de la educación superior: Universidades socialmente responsables.

Arreola, J. (2017). Las siete tendencias tecnológicas que llegan en el 2017. Recuperado de <https://www.forbes.com.mx/las-7-tendencias-tecnologicas-del-2017/>.

Calderón, S. (2011). La Responsabilidad Social: Concepto, Experiencias, Fundamentos. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.

Cámara de Comercio de Bogotá. (s.f). ¿Qué es el código CIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme) versión (RUT) y su código CIU antes de realizar su renovación? Recuperado de: <http://www.ccb.org.co/Preguntas-frecuentes/Registros-Publicos/Sobre->

- nuestros-registros/Matricula-mercantil/Renovacion-Matricula-Mercantil/Actualizacion-Codigo-CIIU-Actividad-Economica/Que-es-el-codigo-CIIU-Clasificacion-Industrial-Internacional-Uniforme-version-RUT-y-su-codigo-CIIU-antes-de-realizar-su-renovacion.
- Cámara de Comercio de Bucaramanga. (2018). Resultados Primer Corte Encuestas de TI (Vol 1, págs 1-24).
- E. R. R. B. E. a. R. L. J. Cadotte (1997). Expectations and Norms in Models of Consumer Satisfaction. *Journal of Marketing Research*: vol. 24, pp. 305-314.
- Economipedia. (2016). Tasa Interna de Retorno. Recuperado de <http://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>.
- Gamboa, N. (2017). Colombia cede terreno en competitividad digital. Recuperado de <http://www.ccit.org.co/articulos-tictac/colombia-baja-en-competitividad-digital/>.
- García, A. (2017). Responsabilidad social empresarial. Su contribución al desarrollo sostenible. *Revista Futuros*.
- González, M. (s/f). ¿Qué es el diseño interactivo? Recuperado de <http://colombiadigital.net/actualidad/articulos-informativos/item/7675-que-es-el-diseno-interactivo.html>.
- MINTIC. (2017). Industria TI y exportación de contenidos digitales. Recuperado de <http://www.mintic.gov.co/portal-article-62110.html/>
- Miranda, J. J. (2005). Marco legal e institucional del proyecto. En J. J. Miranda, & MM (Ed.), *Gestión de Proyectos*: (Vol. 5a, págs. 167-169). Bogotá: Guadalupe Ltda.
- Monroy, S. (2016). Curva de inversión TIC. Portafolio. (Vol. 2. Pag. 10).

- Montuschi, P. (2014) "Human-Computer Interaction: Present and Future Trends," *Computing Now*, vol. 7, no. 9, September 2014, IEEE Computer Society. Recuperado de <http://www.sm.luth.se/csee/courses/smd/158/slides/Introduction2IS.pdf>
- Nielsen, J. (1994). *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Generación de modelos de negocio*. DEUSTO S.A. EDICIONES.
- Oyarce-Cruz, J. (2017). Creación de un laboratorio de medios en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos-Perú. *Letras*, 88(127), Págs. 185–196.
- Parra, N. & Clavijo, L. (2017). Aplicación visual multiplataforma para generar y compartir elementos multimedia, interactivos, enfocada a mejorar la experiencia de comunicación de un producto o idea. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- Perrenque Media Lab. (s/f). Recuperado de <http://perrenquemedialab.com/website/>.
- Proexport Colombia. (2012). *Oferta Nacional de la Industria de Contenidos Digitales*. Recuperado de <http://virtual.uniandes.edu.co/>
- Promoción de la Industria de Contenidos Digitales - MINTIC - Vive Digital. (s/f). Recuperado de noviembre de 2017, a partir de <http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-661.html>.
- Qué es - Medialab-Prado Madrid. (s/f). Recuperado de [http://medialab-prado.es/article/que\\_es](http://medialab-prado.es/article/que_es).
- SIGEA. (2015). *Las TIC y su impacto en el medio ambiente*. Recuperado de <http://https://www.sigea.es/las-tic-impacto-sobre-el-medioambiente/>
- SM DIGITAL (2017, enero 19). *Las 4 tendencias digitales para este 2017*. Recuperado de <http://www.smdigital.com.co/blog/4-tendencias-imperdibles-del-marketing-digital-2017/>

Vicerrectoria de Investigacion y extension de la UIS. (2016). Portafolio de programas 2016.

Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.