

**LABORATORIO DE CONCEPTUALIZACIÓN DE PRODUCTO ESCUELA DE
DISEÑO INDUSTRIAL UIS**

FABIO ANDRÉS SALAH GARCÍA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE ingenierías FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA**

2016

**LABORATORIO DE CONCEPTUALIZACIÓN DE PRODUCTO ESCUELA DE
DISEÑO INDUSTRIAL UIS**

FABIO ANDRÉS SALAH GARCÍA

Trabajo de grado para optar por el título de Diseñador Industrial

Director

EDGAR AUGUSTO SARMIENTO LEÓN

Diseñador Industrial, MSc.

Codirector

JAVIER MAURICIO MARTÍNEZ GÓMEZ

Diseñador Industrial, PhD.

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA**

2016

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	12
1. JUSTIFICACIÓN.....	14
2. OBJETIVOS.....	16
2.1 OBJETIVO GENERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3. MARCO TEÓRICO	17
3.1 LABORATORIOS DE IDEACIÓN O “COWORKÍNG”	17
3.2 MÉTODOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	21
3.2.1 Procesos que rigen la interacción en el aula.....	21
3.2.2 Estrategias de enseñanza y aprendizaje de la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander (UIS)	23
3.3 PLAN DE DESARROLLO	24
4. PROCESO METODOLÓGICO	25
4.1 DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	26
4.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	26
4.3 INFRAESTRUCTURA Y MOBILIARIO	27
4.4 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	27
4.5 PRESUPUESTO	27
4.6 FUENTES DE FINANCIACIÓN.....	28
4.7 BANCO DE PROYECTOS.....	28
5. RESULTADOS.....	29
5.1 DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	29
5.1.1 Necesidad y Descripción del problema	29
5.1.2 Población afectada	35

5.1.3 Causas y su evolución	37
5.1.4 Capacidad actual y Oferta necesaria.	40
5.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	43
5.2.1 Localización de la alternativa	43
5.2.2 Aspectos institucionales.....	52
5.2.3 Tamaño y vida útil.....	54
5.3 INFRAESTRUCTURA Y MOBILIARIO	55
5.3.1 Planta física y distribución.....	55
5.4 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	67
5.4.1 Análisis de lo existente.....	67
5.5 PRESUPUESTO	82
5.6 FUENTES DE FINANCIACIÓN.....	86
5.7 BANCO DE PROYECTOS.....	89
5.7.1 Proyecto tipo A- BPPIUIS	89
5.7.2 Revisión y radicado.....	90
6. CONCLUSIONES	92
BIBLIOGRAFÍA.....	93

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Entornos de trabajo empresa IDEO	17
Figura 2. Urban Station - Bogotá	18
Figura 3. AtomHouse	19
Figura 4. Coworking labs - neomundo	20
Figura 5. Neurocity - manizales	20
Figura 6. Gráfico metodológico	25
Figura 7. Prácticas en entornos no adecuados	38
Figura 8. Prácticas en entornos no adecuados (Continuación)	39
Figura 10. Localización alternativa 1	44
Figura 11. Planta fachada posterior EDI	44
Figura 12. Vista superior de adecuación alternativa 1.	45
Figura 13. Estado actual y proyección alternativa 1	46
Figura 14. Proyección, vista superior del Laboratorio.	47
Figura 15. Sala proyectada de presentaciones	48
Figura 16. Proyección sala de presentación.	49
Figura 17. Plano de distribución actual salones 210 y 211.	50
Figura 18. Proyección laboratorio alternativa 2 - 01	51
Figura 19. Proyección laboratorio alternativa 2 - 02	51
Figura 20. Vista superior aula.	55
Figura 21. Proyección, vista superior Laboratorio	57
Figura 22. Área de trabajo (Autor)	60
Figura 23. Propuesta LED (Autor)	61
Figura 24. Propuesta Fluorescente (Autor)	62

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Listado de asignaturas talleres de creación de producto	36
Tabla 2. Demanda propuesta / Horizonte de Evaluación: 4 años	43
Tabla 3. Valores de iluminación artificial - (Min. Educación Nacional de Colombia, 2006, pág. 14).....	59
Tabla 4. Comparación de luminarias.	61
Tabla 5. Mobiliario requerido Laboratorio.	63
Tabla 6. Mobiliario existente en el mercado.....	64
Tabla 7. Mobiliario existente en el mercado (continuación)	65
Tabla 8. . Mobiliario existente en el mercado (continuación)	66
Tabla 9. Herramientas ilustración	67
Tabla 10. Herramientas de ilustración (continuación)	68
Wacom CTH-690AK-S Intuos Art Tavoletta Pen & Touch Media.....	68
Tabla 11. Computadoras	69
Tabla 12. SmartBoards	70
Tabla 13. Televisores inteligentes.....	72
Tabla 14. Sistemas de sonido.....	73
Tabla 15. Impresoras de gran formato.....	74
Tabla 16. Impresoras de gran formato.(continuación)	75
Tabla 17. Protipadoras 3D	76
Tabla 18. Prototipadoras 3D (continuación).....	77
Tabla 19. Software	78
Tabla 20. Software. (continuación)	79
Tabla 21. Software (continuación)	79
Tabla 22. Software (continuación)	80

Tabla 23. Listado de componentes laboratorio.	80
Tabla 24. Máquinas implementadas en el laboratorio.....	81
Tabla 25. Presupuesto mobiliario.....	82
Tabla 26. Presupuesto equipos y medios audiovisuales	83
Tabla 27. Presupuesto maquinaria	84
Tabla 28. Presupuesto maquinaria (continuación).....	85
Tabla 29. Adecuaciones planta física.	85

RESUMEN

TÍTULO: LABORATORIO DE CONCEPTUALIZACIÓN DE PRODUCTO ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL UIS*

AUTOR: FABIO ANDRÉS SALAH GARCÍA**

PALABRAS CLAVES: Ideación, producto, conceptualización, diseño, laboratorio.

DESCRIPCIÓN

Los laboratorios contribuyen a reforzar la enseñanza y afianzar los conocimientos; estos son los espacios indicados para que los estudiantes logren una mayor comprensión de los temas y se promueva la aplicación de los conceptos aprendidos en las Asignaturas.

La carencia de un laboratorio adecuado para desarrollar las capacidades creativas de los estudiantes de Diseño Industrial, implica que el estudiante debe realizar compra de equipos, cubrir altos costos en insumos, materiales y herramientas, muchos de ellos que la Universidad puede y debe ofrecer en el cumplimiento de su labor misional; esta carencia impacta negativamente en la formación integral, desempeño académico y futuro ejercicio profesional.

Se Formuló la propuesta para ser radicada en el banco de programas y proyectos de inversión de la UIS (BPPIUIS) para la creación del laboratorio de conceptualización de producto como un espacio idóneo, dotado de las herramientas necesarias para la realización de actividades relacionadas con la ideación y conceptualización de nuevos productos o el rediseño de productos existentes, como apoyo al proceso de docencia, investigación y extensión en la Escuela de Diseño Industrial UIS.

El proyecto se realizó en cuatro etapas planteadas de conformidad con lo establecido por el BPPIUIS:

1. Identificación y descripción del proyecto.
2. Planteamiento de alternativas, análisis de costos y selección de la alternativa final.
3. Descripción y valoración de fuentes de financiamiento para la alternativa escogida, y definición de aspectos determinantes para la sostenibilidad del mismo.
4. Radicación del proyecto ante la oficina de planeación de la Universidad.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Diseño Industrial. Director: Edgar Augusto Sarmiento León, Diseñador Industrial, MSc. Codirector: Javier Mauricio Martínez Gómez, Diseñador Industrial, PhD.

ABSTRACT

TITLE: LABORATORY CONCEPT OF INDUSTRIAL PRODUCT DESIGN SCHOOL UIS*

AUTHOR: FABIO ANDRÉS SALAH GARCÍA**

KEYWORDS: Ideation, product conceptualization, design, laboratory

DESCRIPTION

Laboratories contribute to strengthen teaching and consolidate knowledge. They constitute a proper space in which students can achieve greater understanding of the subjects studied and where the application of the concepts learned can be promoted.

The lack of an appropriate laboratory to develop the creativity of Industrial Design students, implies that they have to purchase equipment on their own and also cover higher costs of inputs, materials and tools that the University could and should provide as part of its missionary work. This affects negatively all round-education, as well as the academic performance of students and their future professional practice.

In accordance with the above, a proposal for the creation of a laboratory on product conceptualization was made regarding to include the project in the investment programs and projects of the Industrial University of Santander (BPPIUIS). This document presented the laboratory above as an ideal place, equipped with the tools necessary to develop activities related with ideation and conceptualization of new products, or redesigning existent products. The former, to support teaching and researching activity as well as the extension of the Industrial University of Santander School of Industrial Design.

This project was developed in four stages designed according to the parameters set by the BPPIUIS:

1. Identification and description of the project.
2. Exposition of alternatives, cost analysis and selection of the final alternative.
3. Description and evaluation of funding sources for the alternative chosen, and definition of critical aspects related with its sustainability.
4. Filing of the project at the planning office of the University.

* Degree work

** Faculty of Mechanical Engineering and Physical. School of Industrial Design. Director: Edgar Augusto Sarmiento Leon, Industrial Designer, MSc. Co-director: Javier Mauricio Martínez Gómez, Industrial Designer, PhD.

INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo de un proceso de diseño que tiene como objetivo la propuesta de un concepto o producto, es necesaria la presencia de un entorno de trabajo que le permita al diseñador o equipo de diseño desarrollar las diferentes etapas la metodología seguida, ofreciendo el ambiente y las herramientas que facilitan el trabajo, tecnología de punta la cual presta ayuda y soporte en la toma de decisiones en cuanto a la finalización de la propuesta refiera a demás de la obtención de mejores resultados que satisfagan los objetivos trazados para el o los proyectos llevados a cabo.

Nace la propuesta de implementación de un entorno que le ayude a los estudiantes de la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander a trabajar dentro de un estudio de ideación propicio para la tarea, donde en un mismo lugar puedan tener acceso a herramientas digitales y físicas para la materialización de sus modelos o prototipos en los talleres de creación de producto de cada semestre.

Se propone la implementación de un Laboratorio de Conceptualización de Producto en donde se dispondrá un aula del Edificio Federico Mamitza Bayer, el cual tendrá diferentes máquinas y dispositivos digitales, además del mobiliario necesario para cada etapa del trabajo de diseño e ideación, una sala de presentación y reuniones con los docentes y estudiantes. Se espera aportar beneficios al proceso que aumenten la efectividad de cada resultado obtenido al final del trabajo desarrollado.

Beneficios que se proyectan con la ejecución del proyecto comienzan como ya fue descrito anteriormente por un entorno para la ideación y desarrollo de conceptos de producto como aporte al proceso de aprendizaje desarrollado en las

asignaturas del programa de Diseño Industrial de la UIS. Se busca a demás generar proyectos académicos por parte de los estudiantes donde se da solución a determinados problemas así como proyectos de investigación que son generados por estudiantes, docentes e investigadores pertenecientes a la escuela. Otro beneficio que se persigue es que los estudiantes lleguen a ser altamente competitivos en las actividades programadas para la generación de ideas y desarrollo de conceptos para la solución de problemas y el desarrollo de sus capacidades creativas aportando soluciones con un alto grado de innovación. También ellos mejoren su rendimiento académico como resultado de la aplicación de los conceptos aprendidos en las asignaturas y al finalizar sus estudios entregarle a la sociedad en general egresados que se adapten a las necesidades cambiantes del mercado con rapidez.

Como resultado se tendrá el aumento de las innovaciones generadas en las empresas de la región y el reconocimiento de la importancia del desempeño del Diseñador Industrial dentro de las organizaciones.

Lo anterior basado en la mejora de la calidad del programa de Diseño Industrial ofreciendo a sus estudiantes el desarrollo de clases y actividades prácticas, contando con las maquinarias, equipos y herramientas de última tecnología.

Para la realización de la propuesta del Laboratorio de Conceptualización de Producto es llegará a plantear y establecer la propuesta para la creación del laboratorio de conceptualización de producto; con la definición de: requerimientos, diseño de infraestructura, mobiliario, equipos y demás herramientas requeridas para el funcionamiento, al igual que los presupuestos y fuentes de financiación que se describe en este documento en cada capítulo respectivo.

1. JUSTIFICACIÓN

El fomento de la capacidad creativa es fundamental en las universidades debido a que la creatividad es inherente a todo proceso de construcción de conocimiento. Las universidades tienen la misión de ayudar a sus estudiantes en el descubrimiento del potencial creativo que tienen, por a la importancia que éste tiene en la generación de investigaciones de alto impacto y en la capacitación de profesionales que impulsen la innovación en las organizaciones.

Para diseño industrial la existencia de laboratorios de ideación y conceptualización como entornos propicios para la creación de nuevos conceptos y tendencias acordes a los cambios de una sociedad moderna y cambiante, en los que se integran los conocimientos teóricos con las experiencias prácticas; significa la posibilidad de brindar al estudiante una completa formación en los proceso de desarrollo de producto, preparándolo para su ejercicio profesional.

Como parte de los procesos de mejoramiento de la Escuela de Diseño Industrial de la UIS, se busca implementar un laboratorio de conceptualización de producto, con el propósito de ofrecer un ambiente propicio para la realización de actividades relacionadas con la ideación y conceptualización; fortaleciendo la enseñanza y afianzando los conocimientos en los estudiantes, mejorando las capacidades competitivas de los futuros profesionales.

La reforma del proyecto educativo de Diseño Industrial, en la propuesta curricular¹ plantea la importancia de ofrecer entornos que faciliten la formación integral de los estudiantes, que permita el desarrollo de sus dimensiones subjetiva, social y científico-tecnológica; de esta manera la Escuela de Diseño Industrial

¹ Dirección de la Escuela de Diseño Industrial. Reforma Proyecto Educativo Diseño Industrial, Bucaramanga, 2010.

implementará el laboratorio, como un entorno adicional a los existentes para que los estudiantes discutan, aporten ideas, grafiquen, conceptualicen, proyecten, y diseñen productos en cada una de las asignaturas involucradas en el proceso académico de enseñanza – aprendizaje, aportando mejoras en los componentes prácticos de la carrera, el conocimiento de nuevas tecnologías y la preparación a un mercado laboral acorde a las tendencias del diseño moderno.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Formular el proyecto para la creación de un Laboratorio de Conceptualización de Producto para el desarrollo de las capacidades creativas y la generación de actividades relacionadas con la ideación de nuevos productos y el rediseño de productos existentes; como apoyo al proceso de enseñanza en la Escuela de Diseño Industrial UIS.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir los requerimientos mínimos para cumplir con la necesidad de un laboratorio de conceptualización de producto.
- Determinar las posibles alternativas para solucionar el problema propuesto.
- Diseñar la infraestructura y seleccionar el mobiliario adecuado para el laboratorio.
- Buscar y seleccionar los equipos tecnológicos, herramientas, software y demás recursos físicos requeridos para el funcionamiento del laboratorio.
- Crear el presupuesto de inversiones, reinversiones y funcionamiento.
- Determinar las fuentes de financiación para la construcción y operación del laboratorio.
- Radicar el proyecto de creación del laboratorio ante el banco de programas y proyectos de inversión de la UIS.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 LABORATORIOS DE IDEACIÓN O “COWORKÍNG”

Este tipo de entornos para el desarrollo de la innovación obtienen su reconocimiento a partir de su aplicación en el sector industrial; un claro ejemplo de su aplicación es en la actividad de la empresa IDEO, líder mundial en consultoría para el desarrollo de productos y servicios innovadores. Estos laboratorios creativos se introducen también en las aulas y las prácticas educativas; promoviendo los procesos para la representación e ideación de nuevos productos.

La mayoría de estos entornos de trabajo colaborativo se encuentran ubicados en Estados Unidos y Alemania con un total de 537 y 124, respectivamente.

Figura 1. Entornos de trabajo empresa IDEO



En Colombia podemos encontrar algunos “Coworking” ubicados en diferentes ciudades del país. En estos lugares se desarrollan nuevas ideas y se proporciona un entorno para que los creativos puedan trabajar de manera cómoda a un costo operacional bajo, permitiendo el desarrollo de ideas sostenibles en diferentes campos del conocimiento.

Figura 2. Urban Station - Bogotá



En la ciudad de Bogotá se pueden encontrar entornos de “Coworking” como “AtomHouse”, “The HUB Bogotá”, “Urban Station”, “Zonna E”, entre otros. Se logra acceso a ellos por medio de membresías y se cuenta con los elementos necesarios para mejorar la productividad como mobiliario, iluminación, conexión eléctrica, conexión a internet, salas de reuniones, auditorios, espacios de entrenamiento y capacitación, entre otros.

Figura 3. AtomHouse



En Medellín podemos encontrar entornos como “Epicentro”, “ParqueSoft”, “Espacio” y “Creame”, los cuales cuentan con asesorías gratuitas en relaciones públicas y con diferentes profesionales que ofrecen apoyo a particulares y empresas establecidas que hacen parte de la comunidad.

En Cali se encuentra el “Coworking” Tequendama para el trabajo de nómadas digitales y en Bucaramanga se creó “Coworking Labs” en las instalaciones de Neomundo, el cual fue creado por la Cámara de Comercio de Bucaramanga con el apoyo de la Gobernación de Santander, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y Neomundo. Además, en la ciudad de Bucaramanga se encuentra Estación Central, el primer lugar de “Coworking” del oriente colombiano donde creativos, empresarios pymes y trabajadores “freelance” tienen un punto de encuentro estratégico para el intercambio de perspectivas multidisciplinarias.

Figura 4. Coworking labs - neomundo



Por otra parte, existen colectivos creativos en todas las regiones del país enfocados en el fomento de las artes como el Laboratorio Creativo Casa Ensamble en la ciudad de Bogotá, donde por medio del arte las personas encuentran un entorno para el encuentro, el replanteamiento de ideas, la creación y la transformación de los entornos. En Bucaramanga existe el laboratorio creativo “Hijo de Madre” que funciona como una tienda que permite generar ideas creativas mediante un espacio abierto para la difusión, también se puede encontrar “En medio de” donde se realizan capacitaciones en artes audiovisuales y exposiciones de arte.

Figura 5. Neurocity - manizales



Sin embargo, los entornos que fomentan las capacidades creativas de los estudiantes dentro de las universidades son escasos. Entre ellos, se puede encontrar el caso del laboratorio creativo de la Universidad Santiago de Cali en la Facultad de Comunicación y Publicidad donde se generan ideas mediante el fomento de la creatividad y la investigación en sus campos de acción. En este entorno estudiantes, egresados y docentes materializan sus ideas mediante metodologías colaborativas en soluciones que incorporan talento, arte, tecnología e innovación. Sumado a lo anterior, la Cámara de Comercio de Manizales, con el apoyo de iNNpulsa Colombia, inauguró el Laboratorio de Creatividad e Innovación “Neurocity” en la ciudad de Manizales, donde se ofrece a los empresarios metodologías, entornos y servicios para acelerar sus procesos de ideación y generar valor añadido que les permita obtener ventaja competitiva.

3.2 MÉTODOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

3.2.1 Procesos que rigen la interacción en el aula.

Procesos de comunicación

La comunicación, entendida como entretrejo de relaciones donde se intercambian pensamientos, actitudes, valores y acciones entre sujetos, implica en los procesos de enseñanza y aprendizaje la construcción en conjunto de significados, el compartir conocimientos expresando, comparando, dando nuevo significado a las experiencias e ideas propias y de otros.²

Proceso de mediación

La educación consta de dos partes básicas que se interrelacionan para hacer posible el proceso de la enseñanza, por un lado está la disciplina o ciencia y por

² Industrial, E. d. D. Proyecto Educativo Diseño Industrial (UIS). 2010

otro lado el estudiante, quien debe desde sus presaberes asimilar la nueva información para adquirir dichos conocimientos; ahora bien en el desarrollo de esta actividad se hace necesaria la presencia de un intermediario que posibilite dicha interacción, de ahí nace el concepto de proceso de mediación.

Las mediaciones pedagógicas, constituyen las herramientas básicas con las que cuenta el estudiante como guía de su propio aprendizaje y que posibilitan la interacción entre los distintos actores que participan en el proceso formativo. La calidad de las mediaciones pedagógicas no está sólo en relación directa con la disponibilidad de equipos, medios o instrumentos, sino en el uso que de ellas se hace, que a su vez depende de la programación de las actividades, que van dirigidas a potenciar el aprendizaje de los estudiantes y la posibilidad de que éstos relacionen permanentemente su realidad institucional con el trabajo académico que realizan.

Desde esta perspectiva, los principios que orientan la mediación pedagógica son:

- Fomento al aprendizaje significativo y autónomo
- Acompañamiento del aprendizaje
- Compromiso de las partes involucradas en el proceso de aprendizaje
- Incentivo al desarrollo de Competencias y Habilidades

Teniendo en cuenta que entre estas competencias y habilidades, el programa de formación debe propender por el desarrollo de:

- Competencias para la autogestión del conocimiento, de manera abierta y permanente.
- Competencias comunicativas en diversos medios.
- Habilidades para buscar, clasificar, seleccionar y contrastar información.
- Habilidad para realizar trabajo colaborativo.

- Habilidades para la utilización de medios tecnológicos requeridos por la metodología específica del programa.

La mediación ha de constituirse en un proceso pedagógico integral aplicado tanto a las relaciones entre interlocutores como a los materiales de estudio. A través de la educación no se pretende sólo la transmisión de información, que el estudiante la asimile y al final acierte con la respuesta esperada por parte del docente; se busca, en primer lugar, la construcción del conocimiento sobre la base de la participación y del consenso de todas las personas e instancias implicadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, como: docentes-tutores, estudiantes, directivos y evaluadores; tal enfoque se debe de reflejar en el campo de la producción de los materiales educativos, en los planes y programas de estudio así como en la vinculación con la institución educativa respectiva.³

3.2.2 Estrategias de enseñanza y aprendizaje de la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander (UIS). En la estrategia de enseñanza, muy distinto a lo conocido como enseñanza tradicional, la Escuela de Diseño Industrial ha trabajado el concepto de teorías del aprendizaje tales como la problematización de situaciones (resolución de problemas) dentro del taller de Diseño, proponiendo al alumno problemas que requieren de recolección de datos, manejo de estos para recabar información, observación del contexto inherente al usuario(s), propuestas de alternativas de solución al problema, evaluación de alternativas, recreación del contexto, y la entrega a tiempo de una posible respuesta a la necesidad previamente planteada.⁴

³ Ibid

⁴ Ibid

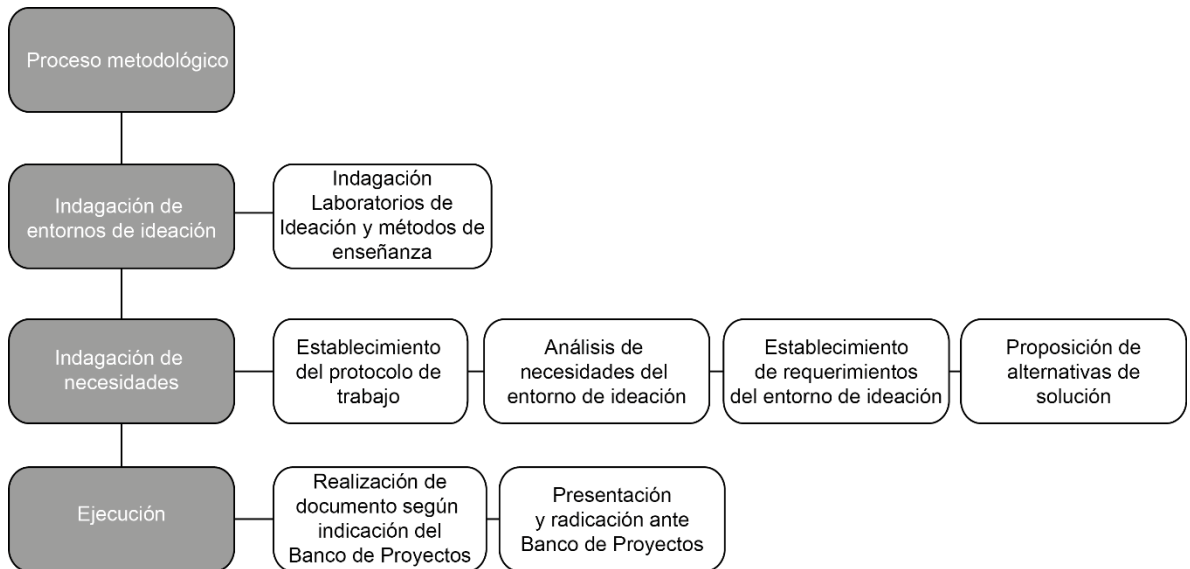
3.3 PLAN DE DESARROLLO

Dentro del plan de desarrollo de la Escuela de Diseño Industrial se pretende ofrecer una mejor infraestructura para fortalecer el proceso de aprendizaje y las estrategias metodológicas implementadas en los cursos.

De esta manera surge la idea de implementar o crear el Laboratorio Conceptualización de Producto, donde estudiantes, docentes e investigadores puedan tener acceso a un entorno completamente dotado.

4. PROCESO METODOLÓGICO

Figura 6. Gráfico metodológico



Para el desarrollo del proyecto se siguieron dos metodologías conjuntas: la metodología para la generación de proyectos TIPO A, del banco de programas y proyectos de inversión (BPPIUIS) de la oficina de planeación de la Universidad, definida para todos aquellos proyectos que están relacionados con la producción de bienes y servicios. Y la metodología de “objetivos específicos, tareas y resultados” buscando un desarrollo ordenado de los objetivos con el fin de cumplirlos de manera óptima teniendo en cuenta los factores que pudieron incidir sobre el desarrollo de estos. A continuación se relacionan las tareas realizadas para el cumplimiento de cada uno de los objetivos propuestos.

4.1 DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS

Para dar inicio al proyecto y de acuerdo al objetivo: “Definir los requerimientos mínimos para cumplir con la necesidad de un laboratorio de conceptualización de producto” fue necesario establecer la necesidad que se quiso abordar y hacer una descripción general del problema. Localizar la población afectada y el área en que se ubica, así como las causas de la situación planteada y cuáles fueron las condiciones que llevaron a afrontarla.

Hacer un análisis para determinar la capacidad instalada hasta el momento y la oferta necesaria para satisfacer la demanda.

4.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

De acuerdo al objetivo “Determinar las posibles alternativas para solucionar el problema propuesto” se establecieron propuestas que fueron evaluadas de acuerdo a su localización, magnitud, tecnología utilizada y los insumos requeridos para su implementación.

Fue necesario abordar los aspectos institucionales que se relacionados con las alternativas, qué tipo de bienes o servicios se piensa producir y qué relación tendrá con éstos.

4.3 INFRAESTRUCTURA Y MOBILIARIO

Diseñar la infraestructura y seleccionar el mobiliario adecuado para el laboratorio” es el objetivo por el cual se realizó un estudio de la planta física y selección del entorno en el que se planeó la distribución del laboratorio y así realizar un análisis en el mercado del mobiliario existente para su selección. Se Planteó la distribución de los puestos de trabajo y de acuerdo con esto la distribución de redes eléctricas e informáticas.

4.4 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Con la realización de un análisis de lo existente y la comparación de las características de los equipos con una relación costo beneficio se abordó el objetivo “Buscar y seleccionar los equipos tecnológicos, herramientas, software y demás recursos físicos requeridos para el funcionamiento del laboratorio”, de esta manera se definieron convenios o procesos de licitación con los proveedores para la realización de las compras.

4.5 PRESUPUESTO

Crear el presupuesto de inversiones, reinversiones y funcionamiento” es el objetivo con el que se determinaron los gastos de inversión y de operación que requiere el proyecto, así como la generación de proyecciones para determinar inversiones futuras si se requieren.

4.6 FUENTES DE FINANCIACIÓN

Con el objetivo de “Determinar las fuentes de financiación para la construcción y operación del laboratorio”, se señalaron las fuentes y de qué manera se realizará la distribución de los costos en periodos determinados dentro del tiempo de vida útil del proyecto o según la fuente de financiación.

4.7 BANCO DE PROYECTOS

Con el diligenciamiento de los formatos y documentos de acuerdo a lo establecido por la oficina de planeación, la Revisión y aprobación por parte de las respectivas unidades académico administrativas se cumplió con el alcance del proyecto. El cual consistió en “Radicar el proyecto de creación del laboratorio ante el banco de programas y proyectos de inversión de la UIS” junto con todos los soportes requeridos.

5. RESULTADOS

5.1 DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS

5.1.1 Necesidad y Descripción del problema. Un entorno cambiante que motiva los comportamientos característicos de una sociedad moderna es el punto de partida para la implementación de metodologías que sugieren un pensamiento autónomo; como la forma en que las personas desarrollan sus habilidades intelectuales, aportando autonomía y capacidad de aprender por si solas; generando nuevos conocimientos y tendencias.

Basar el trabajo académico en el desarrollo de la creatividad necesita de estrategias, herramientas y entornos que permitan focalizar en el problema para el aporte de ideas o soluciones.

Como función Social, el diseñador Industrial debe generar soluciones que respondan a las necesidades del hombre, contribuyendo a su vez al fortalecimiento de la Industria y el desarrollo de las regiones.

La concepción de un producto como desempeño del Diseñador Industrial, requiere de un conocimiento y un proceso creativo en el que se tienen en cuenta criterios visuales y tangibles que permitan solucionar de manera óptima determinados problemas. Entornos para la utilización de diversos recursos dan soporte a dicho proceso; la mente, las manos, la materia y la aplicación de tecnologías permiten al diseñador afianzar sus conocimientos generando los resultados requeridos.

El diseñador debe analizar la problemática a la cual se enfrenta, y para esto requiere de entornos para consulta, debate y retroalimentación; donde pueda aumentar su conocimiento y comprensión respecto al tema y así confrontar con el equipo de diseño y otros profesionales, si así se requiere. Para cumplir con el proyecto de desarrollo de diseño, se debe cumplir con una serie de fases en las que se inicia con la definición estratégica, para por ultimo realizar la disposición del producto cuando finalice su ciclo de vida.

Una primera fase como inicio al proceso de diseño consiste en analizar y procesar la información disponible del problema que se quiere abordar en el contexto en el que este ocurre. Es la fase en la que se debe planificar por medio de documentación de las necesidades que se van a satisfacer y al tipo de usuario al que se quiere dirigir el producto en desarrollo, se debe analizar y cruzar las diferentes fuentes de información y componer un equipo de diseño que acompañe todas las etapas del proyecto.

Como herramientas de esta etapa de diagnóstico es necesaria la realización de entrevistas a usuarios, recibir sugerencias de clientes, realizar observaciones de campo y análisis comparativos entre productos ya existentes, estudiar los diferentes factores que influyen en el problema, así como las tendencias, costos, y comportamientos del mercado; obteniendo como resultado de esta fase, un plan estratégico donde se determinan los requerimientos, plan de trabajo, responsables de cada proceso y un estimado presupuestal.

Posterior a esto continuamos con la fase de diseño de concepto, donde por medio del análisis y la creatividad se da forma a la idea de un producto: la generación y la discusión de ideas dan entorno a la creación de alternativas creativas que comuniquen con criterio los requerimientos establecidos; los primeros bocetos realizados a mano que sobre el papel combinan lápices, marcadores y herramientas de dibujo, permiten visualizar primeras intenciones a la solución

esperada, por lo cual la bocetación es la herramienta principal del diseñador ya que se obtiene rápidamente una representación visual de sus ideas haciendo fácilmente entendible aspectos de un diseño.

La realización de brainstorming, bocetos, esquemas, renderizados manuales y maquetas ayudan a hacer un análisis formal y funcional del producto, del entorno y su relación con el usuario, evaluar y definir materiales y tecnologías a aplicar; dejando como resultado de esta etapa el análisis de las alternativas y la selección de una de ellas para continuar con la siguiente fase.

La fase de diseño en detalle es una fase crítica para determinar los criterios de sustentabilidad e inclusividad del producto, puesto que se define su construcción y demás elementos que lo acompañan como su interfaz gráfica, empaque, entre otros.

Para mayor acercamiento al producto y sus características físicas, se requiere la digitalización de la alternativa final. La implementación de tecnologías y equipos que permiten la virtualización de los bocetos para una visualización comprensible y cercana a la realidad, permite una mayor comprensión del producto, obteniendo retroalimentaciones que permiten establecer cambios finales en su forma, materiales, y definir sus procesos de producción.

Las herramientas a utilizar en esta fase son los equipos para digitalización y poder de cómputo donde se puede contar con software para modelado 3D y dibujo técnico asistido por computador (CAD), software para la administración de proyectos y administración del ciclo de vida del producto (PLM).

Como resultado de esta etapa y en general del proceso de conceptualización, se obtiene la documentación técnica detalla del producto; la memoria del proceso técnico, planos de conjunto y despiece, plantas y secciones, costos, procesos y

demás recursos necesarios que permiten soportar el desarrollo de posteriores prototipos que pondrán a prueba el diseño.

Posteriormente se realiza un testeo del diseño por medio de la realización de modelos, a través de equipos de prototipado rápido, con el fin de comprobar el cumplimiento de los requerimientos del producto y las necesidades del usuario.

El crecimiento de la industria de hoy en día es muy dinámico y competitivo, lo que genera la necesidad de formular estrategias que permitan resistir los cambios, la implementación de tácticas como la actualización continua de sus productos y el desarrollo de nuevas propuestas adaptándose a las tendencias actuales, donde es importante que los grupos empresariales se sumerjan en la innovación constante, que parte desde la creación del CONCEPTO, en el que la primera etapa de este proceso de desarrollo de producto es la Generación de Ideas.

La Universidad Industrial de Santander – UIS, en su Plan de Desarrollo Institucional 2008 – 2018, establece como funciones misionales la docencia, la investigación y la extensión; Por lo cual el Laboratorio de Conceptualización de Producto contribuirá a reforzar la enseñanza, afianzar los conocimientos y aplicar nuevas tecnologías en el proceso de ideación, conceptualización para la innovación y prototipado rápido; este será un entorno indicado para que los estudiantes e investigadores logren una mayor comprensión de los temas y a su vez promueva la aplicación de los conceptos aprendidos en las diferentes asignaturas.

Así mismo, en horarios libres de clases, el Laboratorio ofrecerá servicios de Extensión a estudiantes, Grupos de Investigación, Escuelas y Empresas de la Región como: Proceso de ideación, Asesoría en desarrollo de producto, generación de nuevos conceptos, Rediseño de productos existentes. Sin interferir ni desplazar la docencia como el objeto fundamental de su creación.

Actualmente La Universidad Industrial de Santander desarrolla entornos para el fomento de las capacidades creativas en los estudiantes, y a su vez aportar al fortalecimiento de los sectores productivos en la región como función social de sus profesionales en formación.

Desde la Vicerrectoría de investigación y extensión se desarrolla el programa “UIS emprende”; como apoyo a la formulación de proyectos en creación de empresas, para ser presentados a diferentes convocatorias de financiación del sector público y privado. En el último año (2014), se registraron en el programa 137 estudiantes, de los cuales 80 se encuentran matriculados en los diferentes programas de la Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas, y tan solo 4 pertenecen a la escuela de Diseño Industrial.

De igual forma la vicerrectoría cuenta con el programa “UIS ingenium”; el en cual se propone a los estudiantes diferentes retos, en los que se deben aportar soluciones con ideas innovadoras y un alto potencial en el aporte a la sociedad. En su última versión, este evento tuvo una participación total de 623 estudiantes; 412 pertenecen a los diferentes programas de la facultad de ingenierías Físico-mecánicas, entre estos, 20 estudiantes de Diseño Industrial.

La participación de los estudiantes de Diseño industrial no supera el 3.21% del total de los estudiantes que hicieron parte de las actividades, aun teniendo estas un alto contenido de interés e impacto para la aplicación de los conceptos aprendidos y el desempeño como profesionales.

En la Escuela de Diseño Industrial – EDI, se creará el Laboratorio de Conceptualización de Producto, con el propósito de ofrecer un ambiente propicio para la realización de actividades relacionadas con la ideación y conceptualización de nuevos productos o el rediseño de productos existentes y el prototipado rápido de los mismos.

En la actualidad algunos estudiantes realizan sus actividades o trabajos en los pasillos y escaleras del Edificio Federico Mamitza Bayer, debido a que los salones disponibles se encuentran cerrados y en el centro de estudios sus mesas o puestos de trabajo se encuentran ocupados, limitando las posibilidades de un componente práctico adicional al desarrollado en sus horarios de clase.

La creación de un entorno adecuado para desarrollar las capacidades creativas de los estudiantes de Diseño Industrial, busca evitar que el estudiante invierta su tiempo en desplazamientos y compra de equipos, cubrir altos costos en insumos y materiales, muchos de ellos que la Universidad puede y debe ofrecer en el cumplimiento de su labor misional; este nuevo entorno impactará positivamente en la formación integral y el desempeño académico de los estudiantes.

El Centro de estudios de Diseño Industrial - DICE, ha sido en la práctica una solución al problema descrito, el cual se ha visto desbordado por la alta demanda, evidenciando la necesidad de un entorno adicional de socialización para los estudiantes, para estos fines el Centro de Estudios ha instalado y mantenido un par de mesas de dibujo y algunos equipos que suplen mínimamente sus requerimientos; lo anterior nos muestra de que el laboratorio de conceptualización de producto es una necesidad para el programa de Diseño Industrial.

Con la puesta en marcha del laboratorio de conceptualización de producto se busca crear un entorno idóneo, dotado de los equipos y herramientas necesarias y adecuadas con el fin de ofrecer a los estudiantes, profesores e investigadores un entorno académico que esté en concordancia con la misión de la Universidad Industrial de Santander – UIS y del programa de Diseño Industrial, y así facilitar la inserción de sus graduandos en ambientes laborales del ámbito local, nacional e internacional donde la conceptualización, el debate argumentativo, las capacidades comunicativas, el diseño de productos, la retroalimentación, la calidad van de la mano con las tendencias en herramientas tecnológicas y son el

punto de partida en el proceso de INNOVACIÓN; un concepto que ha tomado gran acogida en algunas universidades del país y que debemos estar a la vanguardia del mercado y/o de los requerimientos de una sociedad moderna.

Por lo cual es importante aplicar el pensamiento creativo en métodos prácticos, que permitan a los estudiantes, profesores e investigadores, generar un proceso continuo de formación, un análisis teórico-práctico, una adquisición de capacidades, un contraste de ideas, una capacidad creativa y desarrollar habilidades, conocimientos y aptitudes en la aplicación de modelos e innovación de productos.

Igualmente este proyecto va a promover la generación de ideas, el análisis de las oportunidades, la solución de problemas y el sentido de necesidad con el sector industrial, ya que surge como una incubadora para iniciar el proceso de innovación; donde la investigación científica, la demostración, el descubrimiento, la creación y la conectividad son focos esenciales para ofrecer los servicios docentes, de investigación y extensión que genere el Laboratorio, con el fin de contribuir con la obtención de excelentes beneficios y resultados.

5.1.2 Población afectada. La población directamente beneficiada por la creación de este nuevo entorno de apoyo a la docencia y el desarrollo de las capacidades creativas está conformada por:

341 estudiantes del Programa de Diseño Industrial matriculados semestralmente (estudiantes de proyecto de grado, semilleros, desarrollo de proyectos interdisciplinarios). 25 Profesores de planta y catedráticos de la Escuela de Diseño Industrial (Grupos de investigación, Directores de proyecto de grado, responsables de asignatura).

Dos Grupos de investigación (GEPS e INTERFAZ), quienes desarrollan proyectos dirigidos a la Comunidad Universitaria y Comunidad externa pública o privada que requieran de los servicios de Investigación ofrecidos.

Actualmente la población que se verá afectada positivamente está compuesta por estudiantes de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander, que semestralmente se matriculan en las siguientes asignaturas, pertenecientes al área proyectual y el área de proyección y comunicación del programa:

Tabla 1. Listado de asignaturas talleres de creación de producto

CÓDIGO	ASIGNATURA	NIVEL	EJE TEMÁTICO	REQUISITO
24589	Expresión I	I	Bocetación	
24588	Diseño I	I	Creatividad	
24590	Diseño II	II	Lenguaje Básico	24588
24592	Metodología del Diseño	II		
24593	Diseño III	III	Configuración	24590
24594	Expresión II	III	Tridimensional	24589
24597	Diseño IV	IV	Bioforma	24593
24598	Expresión III	IV	Técnicas - Color	24594
24602	Diseño V	V	Objeto/ significado	24596
24606	Diseño VI	VI	Bioenergía	24603 – 23025
24610	Diseño VII	VII	Producto	24607 – 24606
24611	Expresión IV	VII	Axonometría	24598
24612	Ecodiseño	VII		
24614	Diseño VIII	VIII	Interdisciplinar	24612 – 24609
24617	Expresión VI	IX	Composición y edición digital	24615
24619	Diseño de empaques	X		24617
22975	Trabajo de grado I	IX		24610
22977	Trabajo de grado II	X		22975

5.1.3 Causas y su evolución. La principal causa de esta necesidad se deriva de la carencia de bienes y servicios destinados al desarrollo de las actividades complementarias de las asignaturas, que de no ser suplidos por la institución puede generar inconformidad por parte de los estudiantes que pueden recurrir a la toma de espacios en horarios destinados a clase, para la realización de sus trabajos de práctica.

Igualmente la imposibilidad para adquirir equipos y herramientas de alto costo por parte de algunos estudiantes, se refleja en ocasiones en su deserción de la Universidad, ya que por dificultades económicas no pueden responder a las necesidades de los cursos del programa académico.

Figura 7. Prácticas en entornos no adecuados



Figura 8. Prácticas en entornos no adecuados (Continuación)



La situación actual existente en relación con la necesidad, tiene como consecuencia directa la ubicación de grupos de estudiantes de la Escuela de Diseño Industrial en las escaleras de acceso y lugares de tránsito del Edificio Federico Mamitza Bayer, en vista de que las aulas se encuentran ocupadas o no se tiene acceso a ellas. Esta situación ha derivado en que los estudiantes se

apropien de los entornos de uso público ante la carencia de un lugar idóneo para actividades propias del Diseño Industrial.

Por tal motivo es importante contar con el Laboratorio de Conceptualización de producto, con el fin de contribuir en la reducción de situaciones futuras como: Deserción estudiantil, disminución en el desarrollo práctico de las asignaturas y desconocimiento en el uso de nuevas tecnologías.

La adecuación de un entorno para la creación del laboratorio, además de garantizar y fortalecer los procesos académicos de desarrollo de producto, permitirá generar proyectos de investigación orientados a ofrecer a la industria el servicio de conceptualización de producto, que ligado a otros servicios permitirán hacer eco acerca de la importancia del diseñador industrial en las empresas.

5.1.4 Capacidad actual y Oferta necesaria. La Escuela de Diseño Industrial actualmente no cuenta con un entorno específico para la realización de actividades relacionadas con la ideación y conceptualización de nuevos productos o el rediseño de productos existentes, que den soporte a las actividades teórico – prácticas para el Programa de Diseño Industrial en las Asignaturas, el desarrollo de proyectos de investigación de los 2 grupos adscritos a la Escuela: GEPS, e Interfaz, la realización de los proyectos de grado de los estudiantes próximos a obtener el título de Diseñador Industrial y la prestación de servicios de extensión.

Esta situación conlleva, que el desarrollo de las actividades se genere en los entornos físicos de la Escuela (salones, escaleras, pasillos, sala de computo), sin las herramientas, equipos, licencias de software y recursos necesarios, originando que los estudiantes y profesores requieran la compra y el uso de equipos propios, que en su mayoría son de alto costo y no son asequibles para ellos, propiciando a su vez el consumo indebido de programas no licenciados.

Por lo tanto se requiere contar con el laboratorio para suplir la demanda requerida semestralmente en el desarrollo de las actividades de investigación y práctica docente. El plan de estudios de diseño industrial cuenta con 51 asignaturas, de las cuales 14 componen el área proyectual del programa y 8 el área de expresión - comunicación , y en las que los 341 estudiantes matriculados actualmente cursan al menos una de estas asignaturas durante cada semestre y requieren el uso los servicios del Laboratorio de Conceptualización de Producto.

La Escuela de Diseño Industrial actualmente no ofrece ningún servicio interno ni externo de investigación orientado a la conceptualización de producto, sin embargo el compromiso de la Escuela se hace tangible en acciones concretas, Con la propuesta de creación del laboratorio y la asignación del entorno disponible para el desarrollo de las actividades, permitirá el alcance de los objetivos propuestos.

Se plantea un horizonte de 4 años para la evaluación de la oferta, en el que cada año se aumentará el servicio de manera gradual permitiendo suplir la una demanda propuesta.

Oferta:

Para el cálculo de la oferta del Laboratorio de Conceptualización de Producto se tiene en cuenta que la capacidad máxima del lugar es de 38 personas y que el laboratorio funcionará de lunes a viernes de 8:00 am. a 6:00 pm. Indicándonos la apertura del laboratorio hasta por 50 horas semanales.

Demanda propuesta:

El Laboratorio de Conceptualización de producto será utilizado inicialmente por los estudiantes de Diseño Industrial que se encuentran cursando las asignaturas del área proyectual contenidas en el ciclo de autorregulación (semestres: 8, 9 y 10).

Posteriormente se incluirá cada año, 2 asignaturas pertenecientes al área proyectual de manera descendente según el nivel en que se encuentran. En su orden Serían: Diseño VII – Producto, Ecodiseño, Diseño VI – Bioenergía, Diseño V – Objeto/significado, Diseño IV – Bioforma y Diseño III – Configuración.

Año 1:

Se inicia la evaluación con las asignaturas: Diseño VIII – Interdisciplinar (6 horas semanales), Diseño de empaques (4 horas semanales), proyecto de grado I (3 horas semanales), proyecto de grado II (4 horas semanales), las cuales para el primer semestre de 2015 tienen 16, 10, 28 y 12 Estudiantes matriculados respectivamente.

En total, la demanda del primer año de este proyecto es de 17 horas semanales con atención a 66 estudiantes aproximadamente.

Año 2:

Para el segundo año se toma como supuesto la inclusión de las asignaturas: Diseño VII – Producto (6 horas semanales con 22 estudiantes matriculados) y Eco diseño (3 horas semanales con 25 estudiantes).

Año 3:

Se toma como supuesto que se suman a la utilización del entorno las asignaturas: Diseño VI – Bioenergía (6 horas semanales con 18 estudiantes) y Diseño V – Objeto/significado (6 horas semanales con 12 estudiantes).

Año 4:

Al incluirse las asignaturas Diseño IV (6 horas semanales con 18 estudiantes) – Bio-forma, Diseño III – Configuración (6 horas semanales con 29 estudiantes), La oferta será igual a la demanda propuesta en el cuarto año, con la apertura del laboratorio 50 horas a la semana.

Tabla 2. Demanda propuesta / Horizonte de Evaluación: 4 años

Año	Horas/Semana	Estudiantes a atender
1	17	66
2	26	113
3	38	143
4	50	190

5.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

5.2.1 Localización de la alternativa. Se plantearon dos alternativas de solución para suplir la necesidad descrita. Ubicadas en el edificio Federico Mamitza Bayer de la Escuela de Diseño Industrial UIS, cada una, aunque a diferente escala, cumplen los requerimientos establecidos.

Figura 9. Localización alternativas 1 y 2.



Alternativa número 1.

Con la adecuación de salón 107, la plazoleta posterior del edificio y una zona libre no construida que actualmente se encuentra subutilizada se propone aprovechar un espacio olvidado en la escuela. De esta manera brindar a los estudiantes nuevos puntos para la disertación y el trabajo en sus proyectos de clase.

Figura 10. Localización alternativa 1



Figura 11. Planta fachada posterior EDI

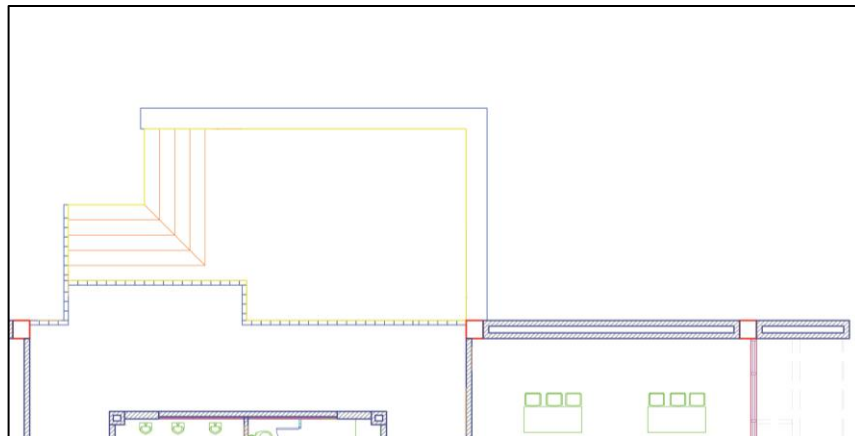


Figura 13. Estado actual y proyección alternativa 1.



Figura 15. Sala proyectada de presentaciones.



La sala audiovisual escalonada a cuatro niveles, propuesta como un entorno de confort, contempla un amueblamiento conformado por poltronas y 10 mesas auxiliares para el apoyo de portátiles u otros elementos.

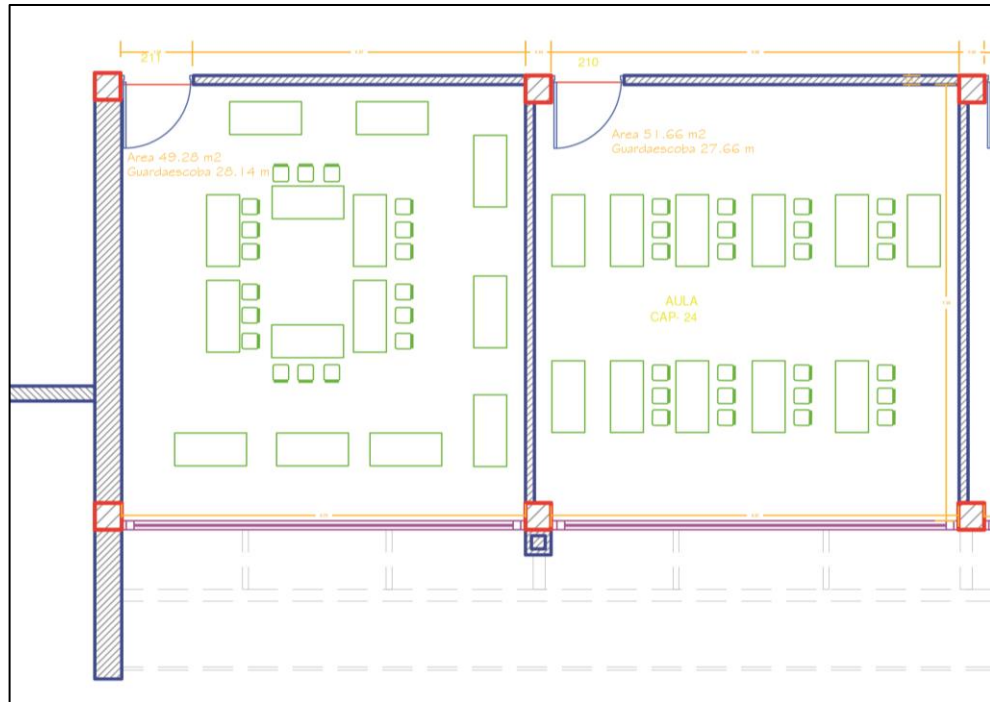
Figura 16. Proyección sala de presentación.



Alternativa número 2.

Consiste en el acondicionamiento de los salones 210 y 211, ya que actualmente estos dos espacios son utilizados únicamente 20 y 23 horas entre semana, cuando es posible utilizarlos durante 50 horas. En este espacio se contempla la adquisición de mobiliario, equipos de cómputo, equipos audiovisuales, herramientas, papelería, software, y adecuación física (instalaciones eléctricas, pisos, cielo raso, aire acondicionado, puntos de acceso a la red institucional), con el fin de ofrecer a los estudiantes, profesores e investigadores un entorno académico y práctico para desarrollar su capacidad creativa e innovadora en la conceptualización de producto, y a su vez estar a la vanguardia tecnológica facilitando el proceso de aprendizaje y optimizando el entorno disponible.

Figura 17. Plano de distribución actual salones 210 y 211.



Partiendo de este punto el Laboratorio de Conceptualización de Producto será una estrategia para aplicar el pensamiento creativo en métodos prácticos, incluir nuevas tecnologías en el proceso de ideación y conceptualización para la innovación, generar un proceso continuo de formación, con el fin de promover la generación de ideas, el análisis de las oportunidades, la solución de problemas y el aporte a las necesidades del sector industrial ofreciendo servicios de investigación y extensión, para la obtención de excelentes resultados y beneficios para la Escuela, la Universidad y las empresas de la región.

Figura 18. Proyección laboratorio alternativa 2 - 01

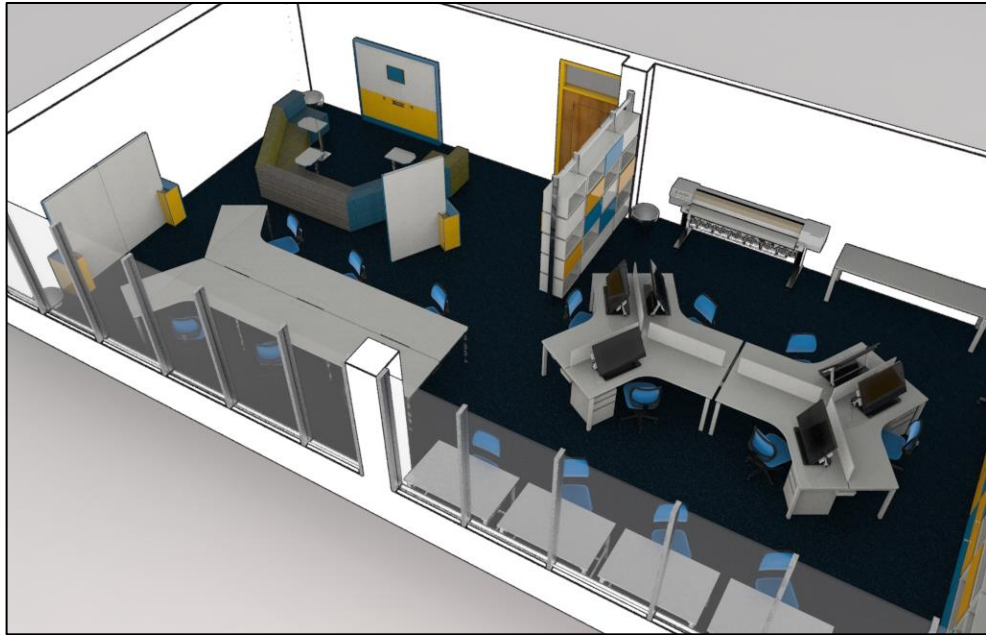


Figura 19. Proyección laboratorio alternativa 2 - 02



5.2.2 Aspectos institucionales. Con el propósito de mantener la planta y recursos físicos de la Universidad, se cuenta con la división de planta física, la cual tiene como objeto mantener los entornos de la Universidad en condiciones ambientales y de seguridad que permitan el correcto desarrollo de las actividades académicas, de investigación, de extensión y administrativas.

Con una prestación de servicios oportuna y efectiva en las áreas de electricidad, carpintería, pintura, fontanería, construcción, entre otros. Así como el acompañamiento y asesorías en la ejecución de obras y mejoramiento de entornos, es de vital importancia tener en cuenta la División de planta Física, pues es allí donde se coordina la disponibilidad de los entornos físicos de la Universidad y son quienes dan aval para la adecuación de los entornos existentes.

Por otro lado la Universidad cuenta con la Oficina de Planeación, la cual se encarga de todo el proceso de planificación institucional de acuerdo a las políticas de la Universidad.

La oficina de planeación se encarga de la formulación y evaluación de los proyectos de inversión elaborados por las diferentes Unidades Académico Administrativas de la Universidad, por esto es necesario consultar y solicitar la asesoría en la determinación de necesidades de planta física en la Escuela de Diseño Industrial y establecer si las alternativas previstas para el funcionamiento y desarrollo del laboratorio están acorde con las políticas internas y externas por la cuales la universidad se rige. De esta manera, definir las prioridades para este proyecto de inversión.

El Municipio cuenta con su propia oficina de planeación, la cual ha establecido unos parámetros que determinan el uso que se debe dar al suelo de acuerdo a la zona donde se encuentre el terreno o suelo que se quiera intervenir.

La UIS se encuentra ubicada en una zona de alta vulnerabilidad de erosión en su zona norte, por lo cual y según el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio (POT), en la UIS no se pueden realizar construcciones que superen ciertas características y dimensiones. Por lo tanto es necesario presentar una propuesta ante la curaduría urbana de Bucaramanga para tramitar las licencias urbanísticas requeridas en cumplimiento a las normas vigentes.

Actualmente la Universidad se encuentra realizando un estudio arquitectónico de todas las edificaciones del campus, con el fin de construir la propuesta definitiva para presentar ante el municipio, contemplando realizar ampliaciones de éstas, así como los refuerzos estructurales requeridos en cumplimiento a las normas de sismo resistencia.

En una consulta previa a la oficina de planeación de la Universidad, se expusieron las alternativas a presentar para la creación del Laboratorio de Conceptualización de Producto. Como resultado de ésta, y en vista que los lineamientos para garantizar la conservación arquitectónica del edificio no se encontraban establecidos; el grupo de arquitectos encargado del estudio, hizo un avance en el proceso y emitió un concepto o sugerencia de adecuación basada en la Alternativa No. 1, ya que ésta interfiere con la fachada de la edificación.

Cualquier propuesta de ampliación que se pueda generar en el edificio, tendrá que involucrar una intervención en la fachada. Por esto, se sugiere hacer una modificación a la Alternativa. La cual consiste en realizar la construcción en el entorno propuesto, pero construyendo no solo un nivel sino completar el bloque con la construcción de los dos pisos siguientes.

Se recibe a su vez la sugerencia de trasladar la alternativa No. 1 al costado oriental del edificio. Ampliar igualmente con un bloque de tres pisos, sobresaliendo y haciendo simetría con el bloque existente de escaleras.

Estas dos sugerencias, aunque resultan favorables para un aumento en la planta física de la Escuela, desbordan el alcance del proyecto en área, tiempo, y costos. Por esta razón, se decide descartar la alternativa No. 1 y trabajar con la Alternativa No. 2 (Salones 210 y 211) como propuesta única; ya que la adecuación requerida no contempla cambios en la fachada del edificio.

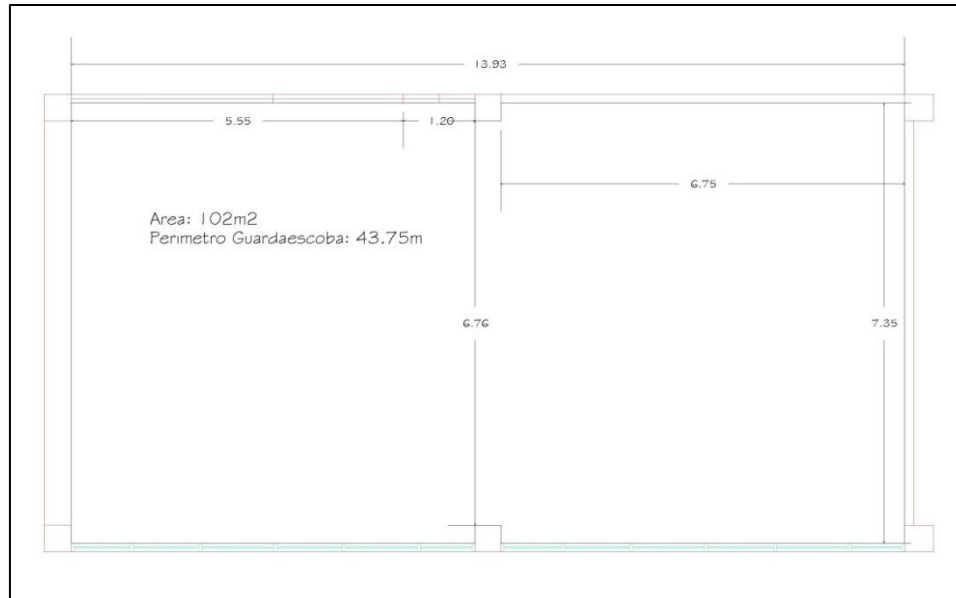
5.2.3 Tamaño y vida útil. La alternativa que en principio fue denominada como la No. 2, será ahora nuestra alternativa única. Con la adecuación de los salones 210 y 211, tenemos un área total de 102,5 metros cuadrados.

Como un entorno concebido para la práctica y aplicación de los conceptos aprendidos en las asignaturas, los entornos propuestos no pierden vigencia, y a medida que aumente la demanda, se tendrá la necesidad de aumentar el entorno del laboratorio.

La vinculación de los estudiantes de pregrado y a su vez profesores e investigadores de la Escuela de Diseño Industrial será el punto de partida para la puesta en marcha de este Laboratorio con una capacidad para 38 personas, con entornos para el desarrollo de diferentes actividades.

La vida útil de esta alternativa está determinada por la necesidad del programa por mantener estos entornos colaborativos para la generación de conceptos de diseño, como apoyo a la actividad docente y la generación de actividades de investigación y extensión, así como de la capacidad de sus profesores y directivos para mantener actualizados sus equipos e infraestructura.

Figura 20. Vista superior aula.



5.3 INFRAESTRUCTURA Y MOBILIARIO

5.3.1 Planta física y distribución. Con la adecuación de la planta física del edificio Federico Mamitza Bayer en los salones 210 y 211 se dispondrá de un área total de 102,5 metros cuadrados.

Se requiere unir el entorno con la demolición de 20 metros cuadrados del muro que actualmente los divide. También se hace necesaria la instalación de piso y ventanearía nueva.

Para hacer una buena distribución del entorno, se propone el sellamiento de las dos puertas existentes y la ubicación de un nuevo acceso.

En un área aproximada de 24 metros cuadrado se dispondrá un entorno para la realización de actividades docentes. Con una capacidad para 12 personas, este entorno e concibe con el propósito de ser utilizado en la realización de clases, como un primer componente teórico en la aplicación de cualquier metodología de diseño.

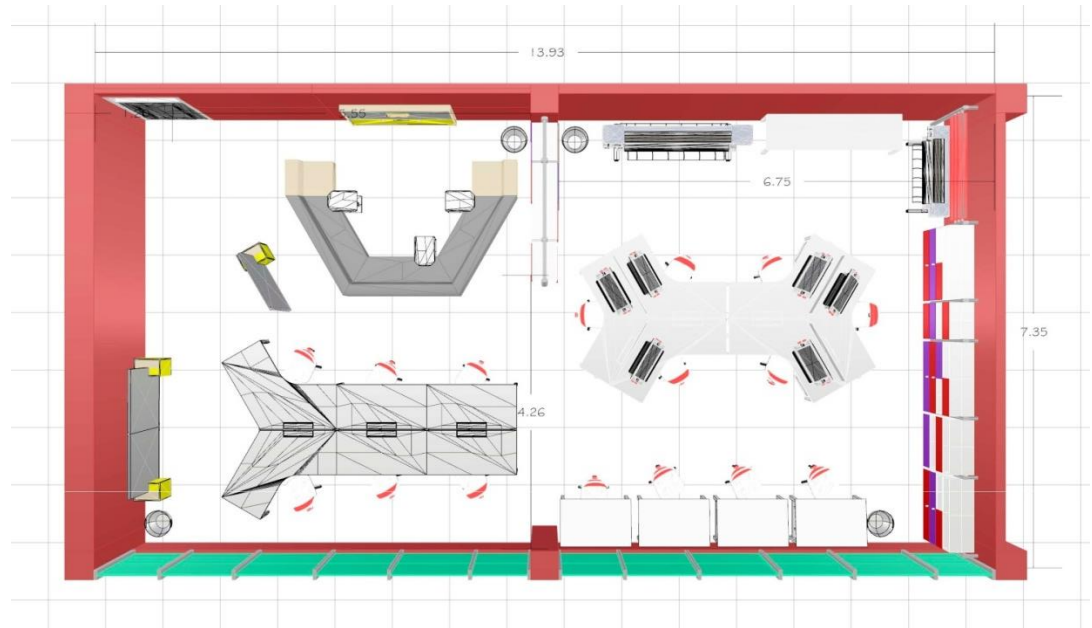
Como un segundo entorno con capacidad para 8 personas, se plantea la ubicación de una sala de reuniones o de concertación para la exposición y discusión de ideas. Con un área aproximada de 10 metros cuadrados, se acondiciona un lugar necesario en la aplicación de cualquier metodología de diseño.

Continuando con la distribución de los entornos; se ubicará una zona para dibujo y bocetación, con 12 metros cuadrados en el que cabrán 4 personas, y sumada también al entorno reservado para docencia, tendremos dos entornos con superficies de trabajo.

Seguida de ésta, tendremos la zona de digitalización, donde luego de tener los bocetos definidos, pasamos nuestras ideas a medios digitales. Será una zona de 24 metros cuadrados con capacidad de 12 personas.

También se dispondrá una zona con un área aproximada de 11 metros cuadrados, para la impresión a gran formato con capacidad para 3 personas, así como entornos de almacenamiento y bibliotecas para complementar el servicio de todas las demás zonas.

Figura 21. Proyección, vista superior Laboratorio



Sistema de iluminación

La sala de conceptualización de producto es un entorno donde funcionarán diferentes puestos de trabajo, en el cual resulta necesario realizar la correcta disposición de los componentes de dicho lugar entre ellos la correcta iluminación del aula donde funcionará.

Los entornos de trabajo deberán tener en la medida posible la iluminación natural y estar equipados con dispositivos que permitan una iluminación artificial adecuada para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores.⁵

Iluminación natural: Es la iluminación obtenida por el sol y es afecta por las condiciones climáticas y/o ambientales además de las condiciones internas de la edificación. La iluminación natural posee tres componentes: La directa que se refiere a los rayos solares que llegan directamente a un punto específico. Por

⁵ Fundación Mapfre. *Manual de seguridad en el trabajo*. Madrid, España: Editorial MAPFRE. 1998

componente de reflexión de interiores, cuando la luz llega sobre un punto después de haber sido reflejada sobre paredes. Por componente de reflexión de exteriores, cuando la luz proviene de edificios de enfrente.

Iluminación Artificial: Es el segundo tipo de iluminación y se utiliza cuando la iluminación natural está por debajo de los valores recomendados.⁶

Existen diferentes tipos de iluminación artificial: Las Bombillas incandescentes que utilizan un filamento de tungsteno que es llevado a la incandescencia por el paso de electricidad a través de él, son muy utilizadas para entornos específicos y su tiempo de vida útil es aproximadamente 1000 horas. Las lámparas Fluorescentes que emiten luz debido a la descarga eléctrica en un gas que produce radiación, en este caso se hace una descarga en mercurio a baja presión la cual produce la radiación ultravioleta⁷. En la actualidad, El diodo emisor de luz, LED por sus siglas en inglés, se trata de un cuerpo semiconductor sólido de gran resistencia el cual al recibir una corriente eléctrica de muy baja intensidad emite luz de forma eficiente y con alto rendimiento⁸.

Sistemas de iluminación. Estos sistemas permiten conocer la repartición de la luz en el ambiente iluminado. El alumbrado general, el cual refiere a la iluminación uniforme de toda el área y se su usa principalmente en oficinas, fábricas y centros de enseñanza. El alumbrado localizado proporciona iluminación específicamente a los entornos de trabajo. Y por último está el Alumbrado suplementario que se usa generalmente en el puesto de trabajo cuando se requiere de iluminación adicional para realizar un trabajo visual detallado, por ejemplo las lámparas de escritorio⁹.

⁶ Maradei García, M. F., & Espinel Correal, F. M. *Ergonomía para el Diseño*. Bucaramanga, Colombia: División de publicaciones UIS. 2009

⁷ Ibid

⁸ Tecnología y Educación. *Tecnología y Educción*. Obtenido de Blog de Tecnología y Educción: 1 de Mayo de 2016. Disponible en: <http://www.tecnologiayeducacion.com/%C2%BFque-es-luz-led/>

⁹ Maradei García, & Espinel Correal, Op. Cit.

La normatividad colombiana con respecto a la iluminación del entorno de trabajo y en específico la **Resolución 2400 de Mayo 22 de 1979** en su capítulo tercero, artículos 83 y 85 con sus numerales y párrafos respectivos, donde el Ministerio del Trabajo y la Seguridad Social hace referencia a la iluminación de entornos de trabajo. (Ver anexo A)

La Norma Técnica Colombiana NTC 4595 también hace referencia a la disposición de los ambientes de enseñanza y trabajo en su contenido. En específico el numeral 6.3 de la norma expone una tabla de valores medidos en Luxes para diferentes entornos. (Ver tabla).

Tabla 3. Valores de iluminación artificial - (Min. Educación Nacional de Colombia, 2006, pág. 14)

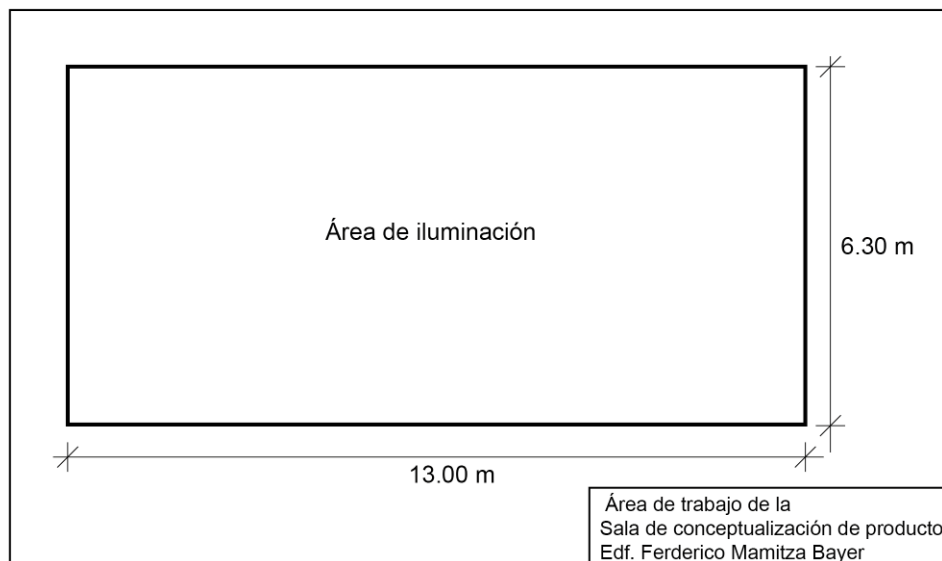
Ambientes	Luminancia, medida en Luxes	Luminaria recomendada
En talleres de artes	400	Fluorescente
Ambientes de 30*18 m aprox.	400	Mercurio
Oficinas	300	Fluorescente
En aulas para preescolar	300	Fluorescente e incandescente
Baños y bodegas	200	Incandescente
Rampas y escaleras	100	Incandescente
Exteriores y parqueos	100	Mercurio o Sodio
Circulaciones	30	Incandescente

En concordancia con la literatura que habla en específico de entornos y salas de trabajo, se realiza la propuesta del sistema de iluminación ambiente para la sala de conceptualización de producto al cual será un sistema de iluminación general. Se escogen los sistemas de iluminación LED y Fluorescente por su bajo consumo

energético y alto desempeño de luminiscencia para realizar la implementación en la sala de trabajo.

Las figuras que se muestran a continuación son acerca del área de cubrimiento de las bombillas que se requiere y los resultados que comparan como es el desempeño de las LED y las Fluorescentes.

Figura 22. Área de trabajo (Autor)



Según el desarrollo del diseño de iluminación para la sala de conceptualización de producto se plantearon dos alternativas; la primera con iluminación LED que representa una eficacia mayor en las luminarias y una reducción en la cantidad de equipos y la segunda opción con tecnología fluorescente en donde para tener el mismo nivel de iluminación se debe utilizar mayor cantidad de equipos.

Tabla 4. Comparación de luminarias.

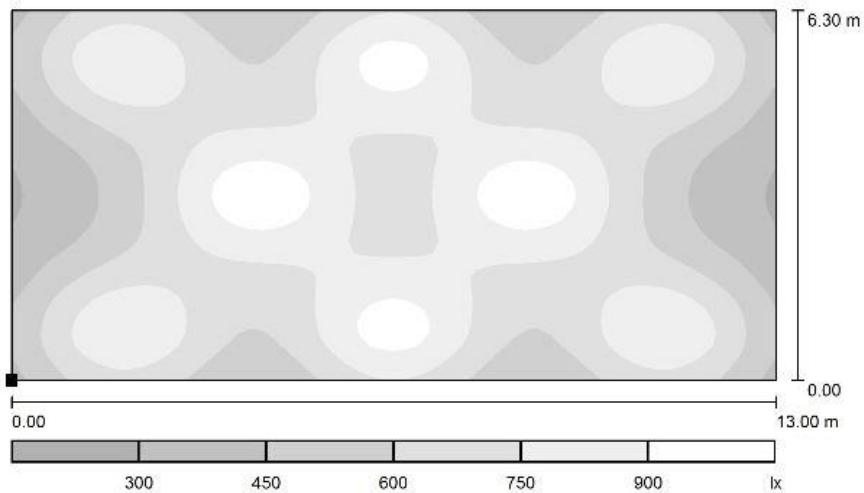
Ítem de comparación	LED	Fluorescente
Nivel medio de luminancia	691 lx	635 lx
Uniformidad general	42%	46%
Cantidad de luminarias	16	18

Los niveles de las propuestas arrojaron los siguientes resultados:

1. Sala Conceptualización de producto propuesta LED:

Figura 23. Propuesta LED (Autor)

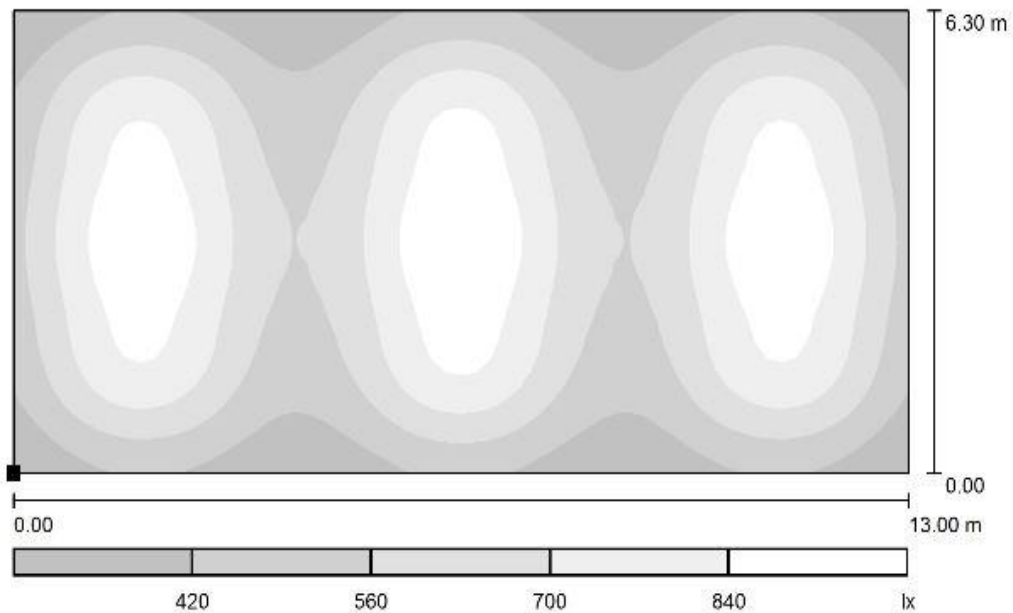
Sala conceptualización de producto UIS - Titania LED / Superficie de cálculo 1 / Gama de grises (E, perpendicular)



2. Sala Conceptualización de producto propuesta Fluorescente:

Figura 24. Propuesta Fluorescente (Autor)

Sala conceptualización de producto UIS - Titania FL / Superficie de cálculo 1 / Gama de grises (E, perpendicular)



Según la distribución de planta física descrita para los entornos de trabajo y de acuerdo a las necesidades de cada uno de ellos; el laboratorio de conceptualización de producto, deberá contar con los siguientes elementos mobiliarios:

Tabla 5. Mobiliario requerido Laboratorio.

Entorno	Mobiliario requerido
Digitalización	Islas de trabajo para la instalación de 6 tabletas digitalizadoras y capacidad para 12 personas
Actividades Docentes	Mesa con capacidad para 12 personas
Dibujo y Bocetación	Mesas de dibujo para 4 personas
Zonas Comunes	5 Tableros móviles para traslado a todos los entornos del laboratorio.
Discusión de ideas	sala de poltronas y mesa de centro con capacidad para 8 personas
Almacenamiento	Biblioteca de almacenamiento pequeña con 2,5 metros de largo.
Almacenamiento	Estantería grande para almacenamiento con 6 metros de largo.
Zonas Comunes	5 Mesas auxiliares individuales para traslado a todos los entornos del laboratorio donde se requieran.
Impresión	Estación de trabajo de trabajo para 3 equipos de cómputo conectados a plotter de impresión.
Todas las zonas	20 Sillas giratorias para el total de puestos de trabajo
Zonas Comunes	10 Puff auxiliares para trasladar a los entornos que se requieran.
Ventanería	28,8 metros cuadrados de Blackout para oscurecer el laboratorio de la luz natural, cuando sea requerido.
Zonas Comunes	6 Canecas de basura para disposición de residuos

Mobiliario existente en el mercado para atender las necesidades propuestas.

Se hace visible la necesidad de contar con mobiliario apropiado para cada actividad descrita: escritorios, mesas de dibujo, entornos de reunión, bibliotecas, sillas y demás, los cuales permiten trabajo de larga duración en posición sedente, entre otros artículos ideales para el buen desarrollo de las tareas.

En el cuadro que aparece a continuación se muestran algunas opciones de mobiliario ofrecidas en el mercado, y que se ajustan a requerimientos definidos en concordancia con la distribución de los entornos dentro del Laboratorio de Conceptualización de Producto.

Tabla 6. Mobiliario existente en el mercado

Mesa docente	
	
Carvajal. Disponible en: www.carvajal.com	Hecho en Colombia. Disponible en: www.hechoencolombia.com
Zona de digitalización	
	
Carvajal. Disponible en: www.carvajal.com	Hecho en Colombia. Disponible en: www.hechoencolombia.com
Zona de bocetación	
	
Asturalba. Disponible en: http://www.asturalba.com/mobiliario/mobiliario%20tecnico/mesasdedibujo/mesa-dibujo-RD-135.jpg	Mesa para dibujo – escritorio. Disponible en: http://mlm-s1-p.mlstatic.com/mesa-para-dibujo-escritorio-creativo-dibujar-arte-9394-MLM20015786673_122013-F.jpg

Tabla 7. Mobiliario existente en el mercado (continuación)







Almacenamiento		
		
<p>Archivo. Disponible en: http://img.archiexpo.es/images_ae/photo-g/49624-4393427.jpg</p>	<p>Aluminium. Disponible en: http://www.fittingfitting.it/images/prodotti/grandi/aluminium-29.jpg</p>	
Sillas giratorias		
		
<p>Carvajal. Disponible en: www.carvajal.com</p>	<p>Hecho en Colombia. Disponible en: www.hechoencolombia.com</p>	<p>Homcenter. Disponible en: www.homcenter.com.co</p>
Zona de impresión gran formato		
		
<p>Asturalba. Disponible en: http://www.asturalba.com/mobiliario/muebles/mesas/metal/mesa-metal-altura-fijada.jpg</p>		

Tabla 8. . Mobiliario existente en el mercado (continuación)

Contenedores de material para desechar	
	
Homcetr. Disponible en: www.homcenter.com.co	
Tableros móviles	
	

5.4 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

5.4.1 Análisis de lo existente. Dentro del proceso de ideación actual, luego de haber pasado por la fase de bocetado de ideas y conceptos con lápices de grafito y color se hace necesario llevar al entorno digital cada uno de ellos plasmados sobre papel.

En este paso, se hace necesaria la presencia de herramientas de digitalización manual que permitan la aproximación más acertada respecto al arte original. Para dicho fin, se proponen tabletas de ilustración digital profesionales.

A continuación se hace una comparación entre las posibilidades de tabletas de ilustración digital que se encuentran en el mercado y permiten al diseñador presentar en una pantalla cada concepto de manera más clara y limpia ante un cliente en potencia o evaluador del proceso creativo en el ámbito académico.

Tabla 9. Herramientas ilustración

Modelo tableta	Especificaciones
<p data-bbox="349 1339 771 1367">Pantalla digitalizadora CINTIQ 27" HD táctil</p>  <p data-bbox="430 1745 792 1816">Fotoshopeando. Disponible en: http://www.photoshopeando.com/wp-</p>	<ul data-bbox="896 1346 1416 1793" style="list-style-type: none">• Tamaño: 770 x 54.5 mm• Tamaño pantalla: 27 pulgadas• Tecnología: LCD AHVA• Colores visualizables: 1,07 mil millones• Gama de colores: 97% Adobe RGB• Lápiz Pro incluido• 6 puntas estándar, 3 biseladas, 1 de difuminado• Resolución para impresión: 5080 lpp• Compatibilidad con sistemas operativos: MAC y Windows

content/uploads/2013/11/cintiq.jpg	
<p>Tableta Easy pen F610E Genius</p>  <p>Delgada tableta de 6.25" x 10". Disponible en: http://www.geniusnet.com/Genius/wSite/ct?xItem=57717&ctNode=1323&mp=3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tamaño: 315 x 200 mm • Área de trabajo: 254 x159 mm • Lápiz estándar incluido • Resolución: 4000 LPI • Compatibilidad con sistemas operativos: MAC y Windows



Tabla 10. Herramientas de ilustración (continuación)

<p>Wacom CTH-690AK-S Intuos Art Tavoletta Pen & Touch Media</p>  <p>Wacom. Disponible en: http://www.wacom.com/~media/images/products/pen-tablets/intuosart/1440x503_wacom_intuos_pineart_marquee.jpg?h=503&la=en-DK&w=1440</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área de trabajo: 216 x 135 mm • Lápiz estándar incluido • Compatibilidad con sistemas operativos: MAC y Windows <p>Conexión inalámbrica</p>
---	---

Para el proceso pos digitalización son requeridos equipos de cómputo que le permitan al diseñador realizar el trabajo de retoque de los bocetos digitales previamente elaborados en las tabletas destinadas para ello. Debido a la

necesidad de laborar con software especializado en ilustración, edición y diagramación de archivos, se necesitan máquinas que soporten las plataformas de trabajo con sus entornos. En relación a ello, a continuación se muestran las opciones de equipos de computación que se adaptan y cumplen con los requerimientos de esta fase.


Tabla 11. Computadoras


Modelo	Especificaciones
<p>imac 27" 5K</p>  <p>iPhone 6 S. Disponible en: www.apple.com/store</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución: 5120 x 2888 ips • Procesador: 3,3 GHz Intel Core i5/ i7 de cuatro núcleos a 3,3 GHz (Turbo Boost de hasta 3,9 GHz) • Memoria: 8GB • Capacidad de almacenamiento: 1TB/ 2TB • Tarjeta de gráficos: AMD Radeon R9 M395 con 2 GB de memoria GDDR5
<p>Computadora Dell XPS 8900</p>  <p>Dell. Disponible en: www.dell.com</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Monitor de 21" Alta definición • Procesador: Intel core i7 • Memoria: 8 GB/12 GB • Capacidad de almacenamiento: 1TB / 2TB • Tarjeta de gráficos: AMD Radeon R7 M270 con 2 GB de memoria

Las juntas de docencia se requieren para tomar decisiones respecto a cómo está o estará encaminado un proyecto, además de dichas juntas también existen las reuniones de trabajo grupal estudiante-docente para revisiones y correcciones del proceso creativo. Dado este hecho, este entorno de reunión requiere de las herramientas ideales para la presentación de cada trabajo. Para ello, se implementará un tablero inteligente que además cuenta con un proyector que permitirá presentar e interactuar con la presentación a quién esté realizando la intervención.

En la tabla se presentan las posibilidades de tecnología para su implementación dentro del laboratorio.

Tabla 12. SmartBoards



Modelo tablero inteligente	Especificaciones
<p data-bbox="467 1115 756 1142">SMART Board 885 interactive</p>  <p data-bbox="446 1556 781 1625">Smart Technologies. Disponible en: www.smarttech.com</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="906 1119 1295 1146">• Dimensiones: 1945 x 1175 x 165 mm <li data-bbox="906 1163 1325 1190">• Área de trabajo: 2210 mm en diagonal <li data-bbox="906 1207 1425 1283">• Software compatible con sistemas operativos MAC y Windows <li data-bbox="906 1299 1425 1375">• Reconocimiento de manuscrito de alta sensibilidad.

<p>Pack pizarra Digital Smart Board SBM680 con Proyector Smart V30 y Altavoces.</p>  <p>Smart Technologies. Disponible en: www.smarttech.com</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones: 1945 x 1175 x 165 mm • Área de trabajo: 2210 mm en diagonal • Software compatible con sistemas operativos MAC y Windows • Reconocimiento de manuscrito de alta sensibilidad. • Proyector inteligente de reconocimiento • Sistema de audio incorporado • Soporte para instalación
--	---

Al igual que el tablero y proyector, en ocasiones será necesaria la realización de juntas a pequeña escala, las cuales no requieren del uso de las herramientas anteriormente enunciadas, pero si se requiere de una proyección que muestre detalle de los elementos mostrados en la pantalla. Para ello se instalará un televisor LED de alta definición, el cual además de servir para la proyección de las presentaciones de revisión, mostrará imágenes continuamente y ambientará el entorno de trabajo del laboratorio.

Se muestran a continuación en una tabla las posibilidades de televisores LED de alta definición para su implementación.

Tabla 13. Televisores inteligentes

Modelo televisor	Especificaciones
<p>Televisor Samsung UHD 40" Smart TV HU6900</p>  <p>Samsung. Disponible en: www.samsung.com</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución UHD capaz de producir imágenes más realistas • Dimensión de pantalla: 40" • Conexión inalámbrica a internet. • Conexión por cable y bluetooth con computadoras y dispositivos móviles. • Mandos remotos
<p>1. S80C Pantalla curvada 4K Ultra HD con Android TV 55"</p>  <p>Sony. Disponible en: www.sony.com</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensión de pantalla: 55" • Conexión inalámbrica a internet. • Conexión por cable y bluetooth con computadoras y dispositivos móviles. • Mandos remotos • 4K Ultra HD (3840 x 2160) con un nivel de detalle Full HD • Procesador X1 4K mejora y optimiza cada escena • Android TV

Para las presentaciones a gran escala se requiere de un sistema de sonido que amplifique las intervenciones de quienes muestran sus avances y trabajos a la junta docente, y teniendo en cuenta que la ambientación del laboratorio para la ideación y proceso creativo está ligada a un entorno de inspiración, el sistema de sonido estará amplificando música que ayude a la distensión de los que laboran en el entorno de obtención de conceptos.

En la tabla se muestran los sistemas de sonido que brindan su apoyo para el objetivo de ambientación y amplificación dentro del laboratorio.

Tabla 14. Sistemas de sonido

Sistema de sonido	Especificaciones
<p data-bbox="483 573 748 600">Bose L1® Compact system</p>  <p data-bbox="410 1293 824 1320">Gaplasa. Disponible en: www.gaplasa.com</p>	<ul data-bbox="906 573 1419 1079" style="list-style-type: none"> • Tecnología de altavoces Spatial Dispersion™ Bose®, que distribuye el sonido uniformemente por todo el escenario y la sala. • Altavoz de graves integrado en el soporte amplificador • Dos posiciones de montaje: plegada para entornos pequeños y extendida para entornos más grandes • Ideal para, salas de clase, presentaciones de trabajo y otros eventos
<p data-bbox="516 1362 716 1390">Fidelio B5 de Philips</p>  <p data-bbox="427 1745 808 1772">Philips. Disponible en: www.philips.com</p>	<ul data-bbox="906 1362 1419 1583" style="list-style-type: none"> • Sonido envolvente Dolby Digital 5.1 y Digital Surround DTS. • Potencia total de salida de 90 W RMS • Dos entradas HDMI y una salida HDMI 1.4 • Tecnología NFC (Near Field Communications)

La presentación post digitalización de los conceptos para su revisión de forma física es vital dentro del proceso de obtención del concepto final que dará paso a su perfeccionamiento. Para dicha presentación se implementará la impresión de gran formato, permitiendo así a los integrantes del grupo creativo, tener un acercamiento a lo que en un futuro su concepto pueda llegar a ser de manera bidimensional y en colores aproximados. Las posibilidades de impresión que se adaptan a la necesidad, se presentan en la tabla mostrada a continuación.

Tabla 15. Impresoras de gran formato.


Sistema de impresión gran formato	Especificaciones
<p data-bbox="435 814 813 846">Impresora a gran formato mimaki jv150</p>  <p data-bbox="391 1402 857 1434">Mimakiusa. Disponible en: www.mimakiusa.com</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="932 814 1430 888">▪ Velocidades de impresión de hasta 56,2 m² por hora <li data-bbox="932 905 1430 978">▪ Resolución de impresión de alta calidad, hasta 1.440 dpi <li data-bbox="932 995 1430 1068">▪ Modelos en dos anchos: (1.361 mm) y (1.610 mm) <li data-bbox="932 1085 1430 1159">▪ Ecosolventes: opción de 8 colores, incluyendo tinta naranja y negro claro <li data-bbox="932 1176 1430 1249">▪ Sublimación con tinta: opción de tintas de 6 colores vibrantes <li data-bbox="932 1266 1430 1339">▪ Dispositivo de revisión de boquillas y sistema de recuperación de boquillas

Tabla 16. Impresoras de gran formato.(continuación)

<p>Canon imagePROGRAF PRO-6000S</p>  <p>Canon. Disponible en: www.canon.com</p>	<ul style="list-style-type: none">• 8 colores LUCIA PRO a gran velocidad, con una producción en gran formato de hasta 60".• Cabezal de impresión con una anchura de 1,28" permite imprimir más rápido mientras mantiene la alta calidad.• Cuerpo compacto para ahorrar entorno en el entorno de producción.• Impresión rápida y sencilla de archivos en formato PDF y JPEG directamente desde un dispositivo de memoria USB.• Función Wi-Fi para conectar y configurar rápida y fácilmente las redes inalámbricas.• Depósitos de tinta intercambiables "sobre la marcha" de alta capacidad para imprimir sin interrupciones.
---	---

La etapa anterior a la preproducción es la obtención de un prototipo del producto. Estos prototipos se utilizan para entender ya sea en dimensiones reales o escaladas cómo será vista la configuración del producto. Se implementarán máquinas de prototipado rápido las cuales permiten en un tiempo menor tener de forma física y tridimensional los prototipos necesarios para realizar ajustes o tomar decisiones de acuerdo al resultado requerido.

Las máquinas de prototipado que se ajustan al requerimiento se enuncian y compran en las tablas respectivamente de acuerdo a su implementación.

Tabla 17. Protipadoras 3D

Sistema de Prototipado rápido	Especificaciones
<p data-bbox="483 352 750 382">ProJet® 1200 3D Systems</p>  <p data-bbox="394 961 841 991">Gonybar. Disponible en: www.gonybar3d.com</p>	<ul data-bbox="901 357 1412 709" style="list-style-type: none"> • permite trabajar con una calidad de 30 micras. • Dimensiones de impresión de Ejes XYZ en todos los modos en los que permite trabajar: • 43 x 27 x 180 en mm • Superficie Máxima de la Plataforma de Construcción de 1.161 mm² • Volumen Máximo Permitido de Construcción de 208.980 mm³
<p data-bbox="532 1012 701 1041">DigitalWax 029 J</p>  <p data-bbox="386 1627 849 1656">Ramal. Disponible en: www.ramal.cat/digitalwax</p>	<ul data-bbox="901 1012 1409 1276" style="list-style-type: none"> • Fuente laser: Estado Sólido BluEdge ® BE-1700/BE-1700HR • Velocidad: 0-2600 mm / seg • Área de trabajo: 110 x 110 x 100 mm • Espesor/Grosor: 0,01 - 0,10 mm • Tamaño de la máquina: 610 x 660 x 1400 mm

Tabla 18. Prototipadoras 3D (continuación)

Sistema de Prototipado rápido	Especificaciones
<p data-bbox="527 331 690 361">ProJet® CJP 260</p>  <p data-bbox="370 871 847 903">3d Systems. Disponible en: www.3dsystems.com</p>	<ul data-bbox="901 331 1429 598" style="list-style-type: none"> • Realiza la mayoría de las operaciones de forma automática. • Un 40% menos tiempo táctil para montar y desmontar todo el modelo. • Configuración automática y el autocontrol. • Polvo automatizado de carga y reciclaje. <p data-bbox="901 630 1429 703">La impresora añade la posibilidad de imprimir múltiples colores de una paleta 64 colores diferentes.</p>
<p data-bbox="506 945 711 974">ProJet® CJP 460Plus</p>  <p data-bbox="370 1438 847 1470">3d Systems. Disponible en: www.3dsystems.com</p>	<ul data-bbox="901 945 1429 1165" style="list-style-type: none"> • Impresora 3D a color más automatizada y asequible. • Las 450 salidas precisas "450 dpi Model" en color son 5 a 10 veces más rápidas que la competencia. <p data-bbox="901 1197 1429 1312">Con todo en uno la impresión y el reciclaje del polvo Projet ® 460 tiene un 40% menos "tiempo de contacto" que las anteriores impresoras 3D.</p>

Para la correcta digitalización, edición, diagramación y modelado en tres dimensiones de los conceptos, se requieren de herramientas que además de funcionales, sean conocidas y trabajadas por parte de quienes desarrollan el proceso de creación. El software necesario debe tener también la respectiva

validez y compatibilidad con los sistemas operativos de las computadoras que se implementan en el laboratorio. A continuación en la tabla se muestra una comparación de las posibilidades a implementar en las estaciones de cómputo de laboratorio.

Tabla 19. Software

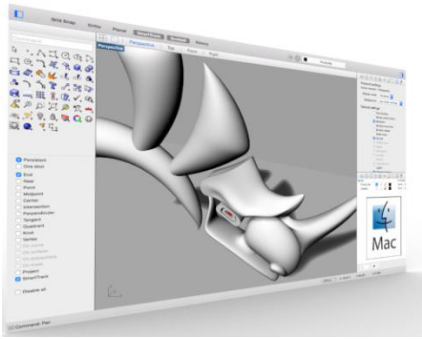
Software de modelado 3D	Especificaciones
<p style="text-align: center;">Rhino 5</p>  <p>Rhino 3D. Disponible en: www.rhino3d.com</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ilimitadas herramientas de modelado 3D de forma libre, que solo se encuentran en productos que cuestan de 20 a 50 veces más. Con Rhino se puede modelar cualquier forma imaginable. • Precisión necesaria para el diseño, los prototipos, la ingeniería, el análisis y la fabricación de cualquier producto, desde aviación hasta joyería. • Compatibilidad con la mayoría de programas de diseño, dibujo, CAM, ingeniería, prototipado, análisis, renderizado, animación e ilustración. • Lee y repara complicadas mallas y archivos IGES. • Accessible. Es tan fácil de aprender y de utilizar que se puede dedicar al diseño y la visualización sin tener que preocuparse por el software. • Rápido, incluso en un ordenador portátil común. No se necesita ningún hardware especial. • Plataforma de desarrollo para cientos de productos de modelado. (Solo Windows) • Bajo coste. Hardware común. Curva de aprendizaje corta. Precio asequible. Sin cuotas de mantenimiento.

Tabla 20. Software. (continuación)


<p style="text-align: center;">SolidThinking Evolve</p>  <p style="text-align: center;">Solidthinking. Disponible en: www.solidthinking.com</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SolidThinking Evolve permite a los diseñadores industriales desarrollar formas más rápido, usando Windows o Mac OS X. • Le permite capturar un boceto inicial, explorar alternativas de estilo, y visualizar los productos con representaciones realistas generados en tiempo real. • Evolve ofrece modelado de superficies orgánicas y control paramétrico, con superficies y sólidos basados en NURBS y una función exclusiva de la historia de la construcción del árbol. <p>Se libera a los diseñadores de las limitaciones de las herramientas CAD orientado a la ingeniería, al tiempo que permite la exportación de modelos digitales requeridas por otros en el proceso de desarrollo de productos.</p>
---	---

Tabla 21. Software (continuación)

Software de ilustración, retoque y edición	Especificaciones
<p style="text-align: center;">Adobe Creative suite CS6</p>  <p style="text-align: center;">Adobe. Diposnible en: www.adobe.com</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Exprese sus ideas más sorprendentes con una rapidez espectacular gracias al software Adobe® Creative Suite® 6 Design Standard. • Trabaje en archivos complejos con una rapidez vertiginosa en Adobe Photoshop® e Illustrator®. • Utilice las conocidas herramientas de Adobe InDesign® para conseguir un mayor control y una mayor eficacia del diseño de la página y preparar trabajos de impresión de gran calidad. • Trabaje bajo la seguridad de una plataforma estable que no causa cierres expontâneos y pèrdua de trabajo realizado durante largos periodos de tiempo sin salvar en el disco.

Tabla 22. Software (continuación)

<p>CorelDRAW Graphics Suite X8</p>  <p>Corel Draw. Disponible en: www.corel.com</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Combina tu creatividad con la eficacia inigualable de CorelDRAW® Graphics Suite X8 para diseñar gráficos y páginas, editar fotografías y crear sitios web. • Con compatibilidad avanzada con Windows 10, visualización en varios monitores y pantallas 4K, esta solución permite a los usuarios principiantes, profesionales del diseño gráfico, propietarios de pequeñas empresas y aficionados al diseño obtener resultados profesionales con rapidez y confianza. <p>Descubre herramientas intuitivas de alto nivel para crear logotipos, folletos, gráficos web, anuncios para redes sociales o cualquier otro proyecto original. CorelDRAW a tu manera.</p>
---	---

Tabla 23. Listado de componentes laboratorio.

CANT.	DETALLE
3	Aire acondicionado tipo minisplit 24000 btu/h
6	Pantallas digitalizadoras CINTIQ 27" HD touch
1	Impresora a gran formato mimaki jv150
1	Tablero smart serie 800 + proyector + sistema de audio (interactivo) PACK PIZARRA DIGITAL SMART BOARD SBM680 + PROYECTOR SMART V30 (SBM680iv2)
1	Televisor de 40 pulgadas SMART TV MARCA SAMSUNG
3	Equipo de computo IMAC de 27"
1	Sistema de audio compacto bose L1
6	set Lego EV3 + set de expansión + adaptadores + flete de envío
1	Licencia software lego de sitio

Además del mobiliario, los equipos y medios audiovisuales requeridos para la puesta en marcha del Laboratorio de Conceptualización de producto, se ha incluido al proyecto otro tipo de maquinaria que complementará los otros laboratorios o talleres de diseño en los cuales se da continuación al proceso de diseño con la elaboración de modelos y prototipos.

Estos equipos que serán adquiridos para reforzar los servicios prestados en los talleres de Diseño Industrial se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 24. Máquinas implementadas en el laboratorio.

1	Prototipadora para joyería Projet 1200
1	Prototipadora 3D projet 260 Polvo cerámico
1	Fresadora Vertical 800
1	Escuadradora SCM SC2 Clasicc Monofásica. (Siera circular)
1	Centro de lijado universal con banda vertical oscilante unilev 150
2	Lijadora Modular DG-60
4	Extractor ECO 300S 1 Bolsa
1	Torno para madera
1	Equipo de corte y grabado TROTEC LASER (Cortadora laser para madera)
1	Cortadora de Ingletes /Tronzadora para metal (TRONZADORA REF 6177-20 14" 15AMP,4HP,2900V.3900RPM,CAP CORTE 5")
5	CALADORA -REF 6278-20 ORBITAL TIPO T 720V,500-3000SPM.
5	Pistolas térmica de calor
5	TALADRO INALAMBRICO --REF 2603-22 TALADRO ROTACION FUEL 1/2" 18V ,0-550 RPM. Milwaukee
5	Lijadora Rotoorbital Deewalt
1	Sierra caladora de Banco (-SIERRA CALADORA---ORBITAL TIPO T 720V-500-3000SPM)
2	RUTEADORA REF 5615-21 11A, 24000RPM,1.7 HP ,PINZA DE 1/4"Y 1/2"
1	Pulidora
6	Aerógrafo por gravedad sistema HVLP TRANSTEC 8 onz Pistolas de pintar por rociado/ AEROGRAFO MARCA DEVILBISS

5.5 PRESUPUESTO

Según cotizaciones solicitadas a los proveedores que ofrecen los equipos y mobiliario requeridos, se realizó el montaje del presupuesto para el Laboratorio de Conceptualización de Producto.

MOBILIARIO

Tabla 25. Presupuesto mobiliario

DETALLE	UNID.	CANT.	VALOR UNIDAD (Miles de pesos)	VALOR PARCIAL (Miles de pesos)
zona Wacom	Und.	1	\$ 4.892	\$ 5.675
Mesa docente	Und.	1	\$ 3.457	\$ 4.010
Mesas de dibujo	Und.	4	\$ 550	\$ 2.552
Tableros moviles	Und.	5	\$ 708	\$ 4.108
sala reunion	Und.	1	\$ 5.999	\$ 6.959
Biblioteca de almacenamiento pequeña	Und	1	\$ 3.911	\$ 4.537
Estantería Grande	Und.	1	\$ 10.084	\$ 11.698
Mesas Auxiliares Individuales	Und.	5	\$ 229	\$ 1.328
Estacion de trabajo plotters	Und.	3	\$ 491	\$ 1.711
Sillas giratorias		20	\$ 476	\$ 11.043
Puff	Und.	10	\$ 208	\$ 2.412
Black out	Mts..	28,5	\$ 300	\$ 9.918
Canecas de Basura	Und.	6	\$ 41	\$ 287

EQUIPOS Y MEDIOS AUDIOVISUALES

Tabla 26. Presupuesto equipos y medios audiovisuales

DETALLE	UNID.	CANT.	VALOR UNIDAD (Miles de pesos)	VALOR PARCIAL (miles de pesos)
Aire acondicionado tipo minisplit 24000 btu/h	Und.	3	\$2.884	\$8.533
Pantallas digitalizadoras CINTIQ 27" HD touch	Und	6	\$10.149	\$60.897
Impresora a gran formato mimaki jv150	Und	1	\$67.500	\$67.500
Tablero smart serie 800 + proyector + sistema de audio (interactivo)	Und	1	\$12.300	\$12.300
Televisor de 40 pulgadas SMART TV MARCA SAMSUNG	Und	1	\$1.360	\$1.360
Equipo de cómputo IMAC de 27"	Und	3	\$5.357	\$16.072
Sistema de audio compacto bose L1	Und	1	\$3.300	\$3.300
set Lego EV3 + set de expansión + adaptadores	Und	6	\$2.735	\$16.414
Licencia software lego de sitio	Und	1	\$2.300	\$2.300

MAQUINARIA

Tabla 27. Presupuesto maquinaria

DETALLE	UNID.	CANT.	VALOR UNIDAD (Miles de pesos)	VALOR PARCIAL (miles de pesos)
Prototipadora para joyería Projet 1200	Und.	1	\$33.000	\$33.000
Prototipadora 3D projet 260 Polvo cerámico	Und.	1	\$165.000	\$165.000
Fresadora Vertical 800	Und.	1	\$21.137	\$21.137
Escuadradora SCM SC2 Clasicc Monofásica	Und.	1	\$15.000	\$15.000
Centro de lijado universal con banda vertical	Und.	1	\$26.994	\$26.994
Lijadora Modular DG-60	Und.	2	\$12.642	\$25.285
Extractor ECO 300S 1 Bolsa	Und.	4	\$1.500	\$6.000
Torno para madera	Und.	1	\$14.658	\$14.658
Equipo de corte y grabado TROTEC LASER	Und.	1	\$161.400	\$161.400
TRONZADORA REF 6177-20 14"	Und.	1	\$973	\$973
CALADORA -REF 6278-20 ORBITAL TIPO T	Und.	5	\$628	\$3.140
Pistolas termica de calor	Und	5	\$407	\$2.035
TALADRO INALAMBRICO --REF 2603-22	Und.	5	\$1.756	\$8.780
Lijadora Rotoorbital Deewalt	Und.	5	\$376	\$1.880

Tabla 28. Presupuesto maquinaria (continuación)

SIERRA CALADORA---ORBITAL TIPO T 720V-500	Und.	1	\$628	\$628
RUTEADORA REF 5615-21 11A, 24000RPM,1.7 HP ,PINZA DE 1/4"Y 1/2"	Und.	2	\$1.085	\$2.170
Pulidora	Und.	1	\$4.974	\$4.974
AEROGRAFO MARCA DEVILBISS	Und.	6	\$400	\$2.400
			SUBTOTAL	\$ 741.241
			IVA	\$ 118.598
			TOTAL	\$ 859.839

ADECUACIONES DE PLANTA FÍSICA**Tabla 29. Adecuaciones planta física.**

DETALLE	UNID.	CANT.	VALOR UNIDAD (Miles de pesos)	VALOR PARCIAL (Miles de pesos)
Demolición de muro divisor salones 210 y 211	M2	20	\$55	\$1.100
Levantamiento de piso existente	M2	102,5	\$55	\$5.637
Desmante de puerta y relleno	Und.	1	\$737	\$737
Mortero y nivelación de piso.	M2	102,5	\$77	\$7.892
Desmante de ventanas	M2	28,5	\$11	\$313
Frisado y pintado general	M2	193	\$55	\$10.615
			SUBTOTAL	\$26.295
			IVA	\$4.207
			TOTAL	\$30.503

El costo total del Laboratorio de conceptualización de Producto, incluyendo las adecuaciones de la planta física requerida, suma un total de \$890.340.000.

Considerando que el Banco de Proyectos en su última convocatoria anunció, que su apoyo iría destinado únicamente a la compra de mobiliario y equipos. Se decidió retirar el valor correspondiente a las adecuaciones de la planta física por un total de \$30.503.000, Por lo que el presupuesto del proyecto se ajustó finalmente a \$ 859.839.000.

5.6 FUENTES DE FINANCIACIÓN

La Universidad dispone de un presupuesto General para cumplir sus planes y programas de funcionamiento y desarrollo institucional.

Se cuenta con un presupuesto de ingresos que corresponde a los recursos que se reciben por aportes de la Nación y el departamento, rentas propias, Estampilla Pro-UIS y recursos administrados.

Los aportes oficiales

Son los recursos provenientes de:

Nación: Asociados al funcionamiento de la Universidad, ICFES, pasivo pensional, cesantías, inversión CREE, e ingresos de vigencias anteriores. Departamento de Santander: Correspondientes a inversión social, regionalización, pasivo pensional, cesantías e ingresos de vigencias anteriores.

Las Rentas Propias

Corresponden a la generación de recursos internos por parte de las Unidades Académico Administrativas.

Ingresos corrientes: Inscripciones, matrículas, derechos académicos y de salud, derechos de grado, entre otros.

Recursos de capital: Rendimientos financieros, devolución del IVA, saldo fiscal, entre otros.

Venta de bienes y servicios: Consultorías y asesorías, servicios tecnológicos, educación no formal, servicios docente asistenciales, servicios culturales, artísticos y deportivos, arrendamientos, entre otros.

Otras rentas propias: Contribución a la Universidad por el desarrollo de actividades de extensión, proyectos, o servicio docente no formal o de especialización, y que equivale al once por ciento (11%) del valor total del contrato, orden, convenio o actividad.

Estampilla Pro-UIS

Recursos provenientes del recaudo de la Estampilla Pro-UIS, cuya destinación según la Ley 1216 de 2008, es la inversión en el mantenimiento o ampliación de la planta física de la Universidad, la compra de materiales y equipos de laboratorio, la dotación de bibliotecas, la dotación y adecuación de la planta física de Guatiguará, el fortalecimiento del Programa de Regionalización, la adquisición de textos básicos y publicaciones periódicas, y el desarrollo de programas específicos que tiendan a elevar el nivel científico de la Universidad.

Recursos Administrados

Son todos los recursos aportados por entidades del gobierno (Colciencias, entes territoriales, ministerios, etc.), empresas e instituciones sin ánimo de lucro, del orden nacional e internacional, para el desarrollo de proyectos de investigación y proyectos especiales.

PRESUPUESTO DE GASTOS UIS

Funcionamiento

Corresponden a los gastos que tienen por objeto atender las necesidades de la Universidad para cumplir con sus funciones misionales de Docencia, Investigación y Extensión, y comprenden:

Servicios personales: Gastos asociados al pago de salarios y prestaciones sociales del personal de la Universidad (Docentes y administrativos).

Transferencias corrientes: Recursos destinados a la previsión y la seguridad social cuando la Universidad asume directamente la atención de la misma, tales como pensiones, bonos pensionales, cuotas partes de jubilación, cesantías, entre otros.

Gastos generales: Gastos relacionados con la compra de materiales y suministros, adquisición de servicios, reparación y mantenimiento de los bienes muebles e inmuebles, y otros gastos.

Inversión

Son los recursos destinados al mejoramiento y fortalecimiento de la infraestructura física y tecnológica, la adquisición de bienes, y la formación de personal, que contribuyan al desarrollo de las actividades misionales de la Universidad, y agrupados en:

Inversión física: Corresponde a la ampliación, mejoramiento y conservación de la infraestructura física de la Universidad, en términos de construcciones y adecuaciones.

Adquisición de bienes: Son los recursos utilizados para la compra de equipo de laboratorio, maquinaria, equipo audiovisual, muebles y enseres, licencias de software, entre otros.

Formación de personal: Incluye recursos destinados a financiar la participación en actividades de formación y/o actualización del personal de la Universidad, en instituciones dentro o fuera del país, y cuya duración sea superior a seis meses.

Regionalización: Son los recursos destinados al fortalecimiento de la infraestructura de las sedes regionales.

Fomento y desarrollo de programas de investigación: Corresponde a los gastos asociados a la ejecución y desarrollo de los programas y proyectos de investigación.

Actualmente la Escuela no posee los fondos para la inversión requerida, por esto es necesario contar con el apoyo y recursos del fondo estampilla pro UIS mediante la presentación del proyecto al banco de proyectos de la Universidad (BPPIUIS). En la operación, se tendrán ingresos de cofinanciación de proyectos de Extensión, innovación e investigación. (Universidad Industrial de Santander, 2014)

5.7 BANCO DE PROYECTOS

5.7.1 Proyecto tipo A- BPPIUIS. La oficina de Planeación de la Universidad tiene a cargo la revisión y aprobación de los diferentes proyectos de inversión presentados por las Unidades Académico Administrativas.

Para esto tiene a cargo el Banco de Programas y Proyectos de Inversión, donde se radican todo tipo de iniciativas, las cuales, según su naturaleza tienen una clasificación.

El Laboratorio de Conceptualización de Producto es presentado ante oficina de Planeación como un Proyecto tipo A. Debido a que hace referencia a la creación de un bien o servicio.

Éste bajo la categoría de proyectos mayores, pues supera los 180 salarios mínimos legales vigentes

5.7.2 Revisión y radicado. Para Poner a consideración ante el Banco de Programas y Proyectos de Inversión de la Universidad la iniciativa del Laboratorio de Conceptualización de Producto para la Escuela de Diseño Industrial, fue necesario seguir la metodología Planteada por la Oficina de Planeación (Metodología de Proyectos Tipo A). Un documento conformado por 35 formatos en los cuales fue necesaria la descripción de cada uno de los factores que inciden en la realización del proyecto, iniciando por la descripción del problema hasta sus fuentes de financiación.

Para la radicación del Proyecto en la secretaría de Planeación, es necesario obtener el aval de los consejos de Escuela y Facultad.

El documento fue presentado ante el Consejo de Escuela de Diseño Industrial el 22 de Septiembre de 2015 y posteriormente el Consejo de Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas en sesión del 24 de septiembre de 2015, dio concepto favorable para que el proyecto fuera radicado en el banco de Proyectos de la Universidad.

Una vez cumplido ese proceso, el proyecto fue radicado en la Oficina de planeación el 28 de septiembre de 2015, donde se dio inicio al proceso de revisión y evaluación por parte de esta dependencia y se da por cumplido el alcance del presente proyecto.

Luego de ser evaluado por el Banco de Programas y Proyectos de Inversión de la oficina de Planeación, La Propuesta para la creación del Laboratorio de Conceptualización de Producto fue viabilizada y presentada ante el Consejo Superior en sesión del 5 de noviembre de 2015, donde fue aprobado mediante el Acuerdo 079 de 2015.

Posterior a esto, la sección de presupuesto asignó los recursos aprobados por valor de \$ 859.839.000 a la escuela de Diseño Industrial por medio del fondo Presupuestal No. 1437.

Hasta la fecha el Proyecto se ha ejecutado en un 70% que corresponde al presupuesto aprobado por la Universidad para el amueblamiento y equipamiento del entorno, puesto que ya se han comprado y recibido la mayor parte de los equipos y se realizó la compra del mobiliario. Actualmente se está gestionando el presupuesto correspondiente a la realización de las obras de adecuación de la planta física y de esta manera finalizar con la ejecución total del proyecto.

6. CONCLUSIONES

La observación a diferentes situaciones presentadas en la escuela de Diseño Industrial con respecto a las condiciones de trabajo de los estudiantes ha permitido proponer soluciones que generan cambios favorables en el programa.

La definición de los requerimientos mínimos para el montaje de un nuevo entorno de trabajo para realizar procesos de diseño, permiten hacer un seguimiento de los entornos que a futuro son necesarios reestructurar de acuerdo a las capacidades requeridas.

El planteamiento de diferentes alternativas de solución, deja abierta la posibilidad de acoger en un futuro, parcial o completamente, propuestas que por cualquier circunstancia no fueron posibles de realizar.

Indagar en las nuevas tecnologías y la posibilidad de adquirirlas para el desarrollo de las actividades académicas, permiten el acercamiento de los estudiantes a una realidad en constante cambio.

El conocimiento de los diferentes procesos de gestión para la consecución de recursos en pro del desarrollo de proyectos, traerá un mejoramiento continuo de la planta física de la escuela, favoreciendo la implementación de nuevas tecnologías para el aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

Atom House. *Atom House*. Disponible en: <http://atomhouse.com/> 01 de 01 de 2016

Burnard, P. Reflecting on the creativity agenda in education. *Cambridge Journal of Education*. 2006. 36 (3): pp 313-318.

Concejo Nacional de Innovación para la Competitividad. “Agenda de Innovación Y Competitividad 2010-2020”, 2010

Consejo de Bucaramanga. Plan de Ordenamiento Territorial. *Acuerdo 011 de 2014*. Bucaramanga. 2014

Coworking Deskmag. Entornos de Coworking a Nivel Mundial. [en línea] Disponible en: <<http://www.deskmag.com/es>>

Coworking Labs. *oworking Labs*. Disponible en: <http://coworkinglabs.net/espacio-de-trabajo/>. 01 de 01 de 2016

Creame. *Creame*. 2016. Disponible en: <http://www.creame.com.co/>.

Elisondo, C. Danolo, D. Rinaudo, M. “Ocasiones para la creatividad en contextos de educación superior”. *Revista de docencia universitaria*. N°4. 2009.

Elisondo, R., Donolo, D. y Rinaudo, M. *Docentes Inesperados y Creatividad. Experiencias en Contextos de Educación Superior*. 2012.

Elisondo, R., Donolo, D. y Rinaudo, M. Enseñar mejor: entre la eficiencia y la creatividad. *Novedades Educativas*. 2011. 24: 65-69.

Epicentro. *Epicentro*. 2016. Disponible en: <http://www.epicentro.com.co/>

Espacio.Co. *Espacio.Co*. 2016 Disponible en: <http://es.espacio.co/quien-somos/>

Fundación Mapfre. *Manual de seguridad en el trabajo*. Madrid, España: Editorial MAPFRE. 1998

Guioteca. El Design Thinking la Herramienta de Moda en Innovación. [en línea] Disponible en: <http://www.guioteca.com/emprendimiento/design-thinking-la-herramienta-de-moda-en-innovacion>

Hub Bogotá. *Hug Bobotá*. 2016 Disponible en: <http://hubbog.com/quienes-somos/>

Ideo Lab. *IDEO*. 01 de 01 de 2016 Disponible en: <http://www.ideo.com/about/>

Industrial, E. d. D. Proyecto Educativo Diseño Industrial (UIS). 2010

Jeffrey, B. y Craft, A. Teaching creatively and teaching for creativity: distinctions and relationships. *Educational Studies*. 2004.

Maradei García, M. F., & Espinel Correal, F. M. *Ergonomía para el Diseño*. Bucaramanga, Colombia: División de publicaciones UIS. 2009

Min. Educación Nacional de Colombia. Norma Técnica Colombiana NTC 4595. Bogotá, Colombia. Marzo de 2006

Min. Trabajo y Educación Nacional. Resolución 2400 de 1979. Bogotá, Colombia. 22 de Mayo de 1979.

Moraleda Amparo. “La Innovación , Clave Para La Competitividad Empresarial,”
Universia Business Review. 2004. pp 1–7

Moraleda, A. “La Innovación , Clave Para La Competitividad Empresarial,”
Universia Business Review. 2004. pp 1–7

NeuroCity. *NeuroCity*. 2016 Disponible en: <http://neurocity.co/>

ParqueSoft. *ParqueSoft*. 2016 Disponible en: <http://www.parquesoft.com/nosotros>

Tecnología y Educación. *Tecnología y Educción*. Obtenido de Blog de Tecnología
y Educción: 1 de Mayo de 2016. Disponible en:
<http://www.tecnologiayeducacion.com/%C2%BFque-es-luz-led/>

Universidad Industrial de Santander. *Informe Financiero año 2013*. 2014.
Bucaramanga.

Universidad Santiago de Cali. *La Santiago transforma tu mundo*. 2016. Disponible
en: <http://comunicacionypublicidad.usc.edu.co/index.php/recursos/laboratorio-creativo>

Urban Station. *Urban Station*. 2016 Disponible en:
<http://colombia.enjoyurbanstation.com/que-es-urban/>

Zonna E. *Zonna E*. 2016. Disponible en: <http://www.zonnae.co/nosotros.php>

“Ver anexos en la carpeta adjunta en el cd”