



Proceso de operación de una oficina de diseño en arquitectura

PROYECTO DE GRADO

Stephanny Fiat Cabezas

Juan Sebastian Gaviria

Asesor
Hugo Arboleda, PhD.

FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
SANTIAGO DE CALI
2018

Proceso de operación de una oficina de diseño en arquitectura

**Stephanny Fiat Cabezas
Juan Sebastian Gaviria**

**Trabajo de grado para optar al título de
Máster en Gerencia de Proyectos**

**Asesor
Hugo Arboleda, PhD.**



**FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
SANTIAGO DE CALI
2018**

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN	10
1.1 <i>Contexto</i>	10
1.2 <i>Planteamiento del Problema</i>	11
1.3 <i>Objetivo General</i>	12
1.4 <i>Objetivos Específicos</i>	12
2. ANTECEDENTES	13
3. METODOLOGÍA	15
4. Adherencia de procesos unificados para la operación de oficinas de diseño en arquitectura	17
4.1 <i>Procesos de operación de oficinas de diseño en arquitectura integrados a currículos académicos en IES</i>	17
4.2 <i>Procesos de operaciones integrado a oficinas locales de diseño en arquitectura.</i>	18
5. PROCESO DE OPERACIÓN PARA OFICINAS DE DISEÑO EN ARQUITECTURA.	21
5.1 <i>Interesados Identificados</i>	21
5.2 <i>Fases y actividades del proceso.</i>	23
6. LINEAS BASE DEL PROCESO DE OPERACIÓN DE OFICINAS DE DISEÑO EN ARQUITECTURA.	35
6.1 <i>Línea base proyecto local comercial y stand- escala pequeña.</i>	36
6.2 <i>Línea base proyecto casa unifamiliar-escala media.</i>	38
6.3 <i>Línea base proyecto edificio residencial-escala grande.</i>	40
7. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA	42
7.1 <i>Validación de los procesos.</i>	42

7.2	<i>Validación de líneas base.</i>	47
7.2.1	Validación línea base proyecto local comercial y stand- escala pequeña.	48
7.2.2	Validación línea base proyecto casa unifamiliar-escala media.	49
7.2.3	Validación línea base proyecto edificio residencial-escala grande.	50
8.	CONCLUSIONES	52
	BIBLIOGRAFÍA	54
	ANEXOS	63

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultados de promedio de personal por empresa (Autoría propia, 2018).	18
Tabla 2. Resultados de recursos iniciales de los fundadores de oficinas de diseño en arquitectura (Autoría propia,2018).	19
Tabla 3. Resultados principales problemas en el proceso de operaciones de las oficinas de diseño en arquitectura (Autoría propia,2018).	20
Tabla 4. Resultados de oficinas que cuentan con herramientas de gestión, monitoreo y control de sus procesos operativos (Autoría propia,2018).....	20
Tabla 5. Interesados directos del proceso de operación de una oficina de diseño en arquitectura. (Autoría propia,2018).....	22
Tabla 6. Resumen de proceso de operaciones de oficina de diseño en arquitectura. (Autoría propia, 2019).	24
Tabla 7. Salarios base mensual promedio en pesos colombianos de los recursos propios de una oficina de diseño en arquitectura.	48
Tabla 8. Comparación entre la línea base y el ejercicio real de la oficina, con parámetros de tamaño, costo y tiempo para el proyecto de pequeña escala.(Autoría propia,2018).....	48
Tabla 9. Comparación entre la línea base y el ejercicio real de la oficina, con parámetros de tamaño, costo y tiempo para el proyecto de mediana escala.(Autoría propia,2018).....	49
Tabla 10. Comparación entre la línea base y el ejercicio real de la oficina, con parámetros de tamaño, costo y tiempo para el proyecto de gran escala.(Autoría propia,2018).....	50
Tabla 11. Ranking Universidades de arquitectura en Colombia. (Dinero, 2017).....	64
Tabla 12. Análisis plan de estudios universidades de arquitectura en Colombia. (Autoría propia.2018).....	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Metodología usada para el desarrollo de la propuesta. (Autoría propia,2018).....	15
Figura 2. La figura ilustra el porcentaje en el que cada área del conocimiento influye en el plan de estudios de las universidades de arquitectura en Colombia. (Autoría propia,2018).	17
Figura 3 Diagrama de proceso de operación de oficina de diseño en arquitectura. (Autoría propia, Bizagi modeler, 2019).....	24
Figura 4. Fase de inicio del diagrama de proceso de operación de oficina de diseño en arquitectura. (Autoría propia, Bizagi modeler, 2019).	25
Figura 5. Fase de planeación del diagrama de proceso de operación de oficina de diseño en arquitectura. (Autoría propia, Bizagi modeler, 2019).	27
Figura 6. Fase de esquema básico del diagrama de proceso de operación de oficina de diseño en arquitectura. (Autoría propia, Bizagi modeler, 2019).	29
Figura 7. Fase de anteproyecto del diagrama de proceso de operación de oficina de diseño en arquitectura. (Autoría propia, Bizagi modeler, 2019).	31
Figura 8. Fase de proyecto del diagrama de proceso de operación de oficina de diseño en arquitectura. (Autoría propia, Bizagi modeler, 2019).	33
Figura 9 Imagen tomada de la línea base del proyecto de pequeña escala desarrollado en Microsoft Project. (Microsoft Project, Autoría propia).	36
Figura 10 Imagen de Hoja de recursos para línea base de proyecto escala pequeña (Microsoft Project, Autoría propia).....	37
Figura 11 Imagen tomada de la línea base del proyecto de mediana escala desarrollado en Microsoft Project. (Microsoft Project, Autoría propia).	38
Figura 12. Imagen de Hoja de recursos para línea base de proyecto escala mediana (Microsoft Project, Autoría propia).....	39
Figura 13.Imagen tomada de la línea base del proyecto de gran escala desarrollado en Microsoft Project. (Microsoft Project, Autoría propia).	40
Figura 14. Imagen de Hoja de recursos para línea base de proyecto escala grande (Microsoft Project, Autoría propia).....	41
Figura 15 Proceso de operación de oficinas de diseño en arquitectura versión 1. (Autoría propia,2018).....	43
Figura 16. Foto ejemplo de resultado de la primera iteración del proceso de operación con las oficinas de arquitectura. (Autoría propia,2018).....	43
Figura 17. Fotografías durante las iteraciones de validación del proceso de operación de oficinas de arquitectura en diseño.	44

Figura 18. Proceso de operación de oficinas de diseño en arquitectura versión 2. (Autoría propia,2018).	45
Figura 19. Proceso de operación de oficinas de diseño en arquitectura versión 3. (Autoría propia,2018).	46
Figura 20. Proceso de operación de oficina de diseño en arquitectura versión 4. (Autoría propia,2018).	46

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Estudio de pensum de pregrado en arquitectura de las IES en Colombia.....	63
Anexo B. Anexos digitales.....	66

RESUMEN

La arquitectura es el arte “habitabile”, contando con una función específica e integrando la participación e interacción de los seres humanos para su correcto desarrollo. Por ello existen espacios a los que las personas recurren en busca de guías para desarrollar sus ideas, denominados oficinas de arquitectura. En su mayoría los procesos operativos de las oficinas son orientados a proyectos y basan sus ciclos de vida en tres etapas: Esquema básico, anteproyecto y proyecto. Cada una de estas etapas contiene tareas que se desarrollan a través de la retroalimentación constante con el cliente mediante procesos iterativos que permiten desarrollar, validar e implementar cada fase hasta culminar con el diseño final del proyecto.

Como problema principal encontramos que las oficinas de diseño de arquitectura no cuentan con un proceso de operación debidamente definido, sus paquetes de trabajo, recursos y componentes no son claros para personas que buscan emprender con sus propias oficinas. Esto puede generar entre otras cosas, desperdicio, desgaste y pérdida de tiempo y recursos. Además, como problema secundario se evidencia la falta de estandarización de sus procesos operativos para llevar a cabo los proyectos de diseño que llegan a las firmas, cuyas causas principales son la falta de claridad en la secuencia de pasos de cada fase, la definición de roles y responsabilidades de sus recursos, y la inexistencia de documentación y herramientas para desarrollarlo.

Por ello, en este trabajo presentamos un conjunto de procesos operativos debidamente documentados, consolidados y definidos, apoyados en la metodología PMI (PMI, 2018) y demás conocimientos de gerenciamiento de proyectos, que incluyen actividades y herramientas para la operación de oficinas de diseño en arquitectura. La documentación del proceso operativo se obtuvo a través de iteraciones con oficinas locales de arquitectura y su posterior validación por medio del desarrollo de tres líneas base de proyectos a diferentes escalas y su comparación con resultados de proyectos reales de las oficinas.

INTRODUCCIÓN

1.1 Contexto

"El diseño no es solo lo que ves, sino cómo funciona" Steve Jobs.

La arquitectura es el arte "habitable", proyección, diseño, construcción y modificación, que posee una función específica, un propósito por encima de una mera contemplación y se complementa mediante la interacción de los seres humanos. Por ello en la actualidad aparecen espacios o locaciones donde las personas llegan en busca de asesoría para llevar al papel esas ideas que tienen en mente y poder materializarlas, no solo a su gusto, sino de manera correcta sin importar la escala, ya que puede ser desde un mobiliario, estructuras, hasta grandes edificaciones. Estos espacios son llamados oficinas de arquitectura.

En general el proceso de operaciones de una oficina de arquitectura es enteramente dado a proyectos, pues sus funciones operativas dependen en gran medida del desarrollo de estos como su nicho de mercado principal. Este proceso se ejecuta basando sus métodos de diseño en tres etapas: Esquema básico, anteproyecto y proyecto.

Cada etapa conlleva una serie de iteraciones entre los arquitectos y el cliente para plasmar en el papel lo que finalmente tiene como objetivo el patrocinador, las que dan como resultado un entregable que permite avanzar a la siguiente etapa y definir finalmente el proyecto de diseño aprobado por el cliente, y de ser necesario pasar a una etapa constructiva la cual puede llegar a considerarse como un proyecto completamente nuevo.

1.2 Planteamiento del Problema

En la actualidad las oficinas de diseño de arquitectura no cuentan con un proceso de operación definido. Los paquetes de trabajo, recursos y componentes que la conforman pueden no ser claros para estudiantes y profesionales que buscan emprender con sus firmas propias. Esto puede generar circunstancias de ensayo y error que los desgasten, pierdan tiempo valioso e incluso llegar a desistir de la idea de emprender en sus propios negocios. De igual manera se pueden generar otros problemas internos causados por la falta de documentación y herramientas para desarrollar el proceso de diseño, lo que ocasiona principalmente jornadas extra de trabajo para realizar los entregables acordados dentro del tiempo estipulado, abriendo la puerta a la aparición de reprocesos o faltantes en los componentes de los proyectos.

El gran inconveniente dentro de las oficinas actuales de arquitectura está ligado a la falta de estandarización de su proceso operativo y al desconocimiento de documentos formales correctamente definidos y el uso de estos como entradas y herramientas para etapas del diseño, como lo son el desarrollo y entendimiento de casos de negocio, actas de constitución del proyecto, identificación de interesados, gestión de los interesados, matrices de apoyo, planes, definición y registro de los espacios y materiales del proyecto, documentación y claridad de alcance, costo y tiempo entre otros procesos que hacen parte de la disciplina de gerencia de proyectos. Estos procesos están compuestos por una serie de iteraciones entre el equipo de trabajo y el cliente, para la aprobación y consolidación de las diferentes etapas del proyecto y sus entregables, pero que, al no tener las herramientas y los roles de los recursos correctamente definidos, les es imposible optimizar esta entrega de valor causando así un mayor desgaste de tiempo y recursos que terminan perjudicando en varios aspectos a toda la oficina.

1.3 Objetivo General

Definir y documentar un conjunto de procesos operativos de oficinas de diseño de arquitectura.

1.4 Objetivos Específicos

1. Documentar el proceso de operación de una oficina de diseño en arquitectura, partiendo de la base de conocimiento teórico en la disciplina y la práctica del equipo de trabajo.
2. Validar la propuesta a través de revisiones con oficinas de arquitectura de la ciudad de Cali, documentando el ejercicio en iteraciones del proceso de operación de una oficina de diseño en arquitectura
3. Desarrollar y validar las líneas base de alcance, cronograma y costo de proyectos de escalas diferentes, que utilicen el proceso de operación de una oficina de diseño en arquitectura documentado y validado en los objetivos estratégicos 1 y 2.

2. ANTECEDENTES

Para comprender mejor el contexto en el que se desarrollan los procesos concernientes a la creación de oficinas de diseño en arquitectura y sus operaciones, presentamos las definiciones detalladas de los conceptos teóricos asociados al contexto en el que se desarrolla este trabajo.

La oficina de diseño arquitectónico se define como el espacio de trabajo de un arquitecto o un grupo de estos, en donde se desarrollan proyectos que buscan satisfacer las demandas del cliente o patrocinador cuyo propósito es la proyectación de un espacio específico, definido a través de un proceso iterativo.

En cuanto al proceso operativo presente en las oficinas de diseño de arquitectura, tomamos como base la definición estandarizada de etapas y documentos que lo componen, basándonos en los libros: (1) **LAS PALABRAS DE LA ARQUITECTURA** del arquitecto Benjamín Barney Caldas, (Caldas, 2011), el cual recopila el vocabulario de conceptos arquitectónicos de distintos diccionarios y manuales de la historia moderna; (2) **DOCUMENTACIÓN SOBRE PRÁCTICA PROFESIONAL. MODULO 01 ALCANCE Y ETAPAS DE REFERENCIA EN LOS SERVICIOS PROFESIONALES DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO** (CPNAA, 2004), el cual recopila las definiciones de los términos técnicos y los documentos básicos de las etapas de diseño arquitectónico; y (3) **DOCUMENTACIÓN SOBRE PRÁCTICA PROFESIONAL. MODULO 02 GUIA Y ESTANDARES PARA EL DESARROLLO GRÁFICO DEL PROYECTO** (CPNAA, 2005), el cual se centra en los estándares gráficos que deben tener el esquema básico, ante proyecto y proyecto del proceso de diseño. Con esta información desarrollamos una definición propia de cada una de las 3 etapas del diseño de un proyecto arquitectónico:

Esquema básico. Corresponde al delineamiento general del proyecto donde se especifica el programa y las necesidades precisas de la entidad o particular contratante, comprende dibujos esquemáticos a escala, cuya finalidad es indicar localizaciones de zonas o espacios, aislamientos, identificación de los espacios, funcionamiento y relación entre los ambientes, operación del esquema, accesos y obras exteriores. Además, incluye una o varias alternativas a nivel general que

cumplan con los requerimientos principales expresados por la entidad o particular contratante. Dado que es una herramienta que se utiliza en la toma de decisiones básicas, solamente se hace cuando se carece de información suficiente para elaborar el anteproyecto, cuando no existe seguridad del sitio o del programa arquitectónico, o en caso de que se elabore simultáneamente el proyecto de urbanización con el esquema básico de los edificios probables del proyecto.

Anteproyecto. Se basa documentar la idea general del proyecto; su estudio se debe hacer con base en las necesidades y fines de la entidad o particular contratante. Este comprende dibujos a escala, de plantas, cortes y fachadas o perspectivas suficientes para la comprensión arquitectónica, estructural y de instalaciones del edificio. No se deben incluir planos suficientes para poder ejecutar la obra, ni los estudios de factibilidad económica, utilidades, renta, alternativas de uso, flujo de caja y financiación.

Proyecto arquitectónico. Es elaborado con base en el anteproyecto aprobado por la entidad o particular contratante, y debe contener toda la información necesaria para que la construcción pueda ser ejecutada correctamente desde el punto de vista arquitectónico, en armonía con sus exigencias técnicas.

Aunque en los libros **DOCUMENTACIÓN SOBRE PRÁCTICA PROFESIONAL. MODULO 01** (CPNAA , 2004) **Y MODULO 02** (CPNAA, 2005), se recopila la documentación básica necesaria para las etapas de un proyecto de diseño arquitectónico y sus estándares gráficos respectivamente, su alcance se limita a la definición conceptual de los términos técnicos, mas no cubre el proceso operativo que lo implementa dentro de las practicas actuales de las oficinas de diseño en arquitectura. Encontramos que la literatura no reporta documentación del proceso de operaciones de una oficina de diseño en arquitectura.

3. METODOLOGÍA

El desarrollo del trabajo se realizó utilizando la metodología action-research, tomada del libro **ACTION – RESEARCH : PRINCIPLES AND PRACTICES** de Jean McNiff (McNiff, 2013) , adaptada a las necesidades del proyecto, en donde realizamos un proceso inicial de investigación basado en las experiencias propias de nuestra vida laboral en oficinas de diseño en arquitectura, evidenciando así 3 grandes problemas dentro del proceso de operación: conceptual, metodológico y técnico. Para esto desarrollamos 3 ciclos de investigación y se ha modelado el proceso que presentamos en la Figura 1.

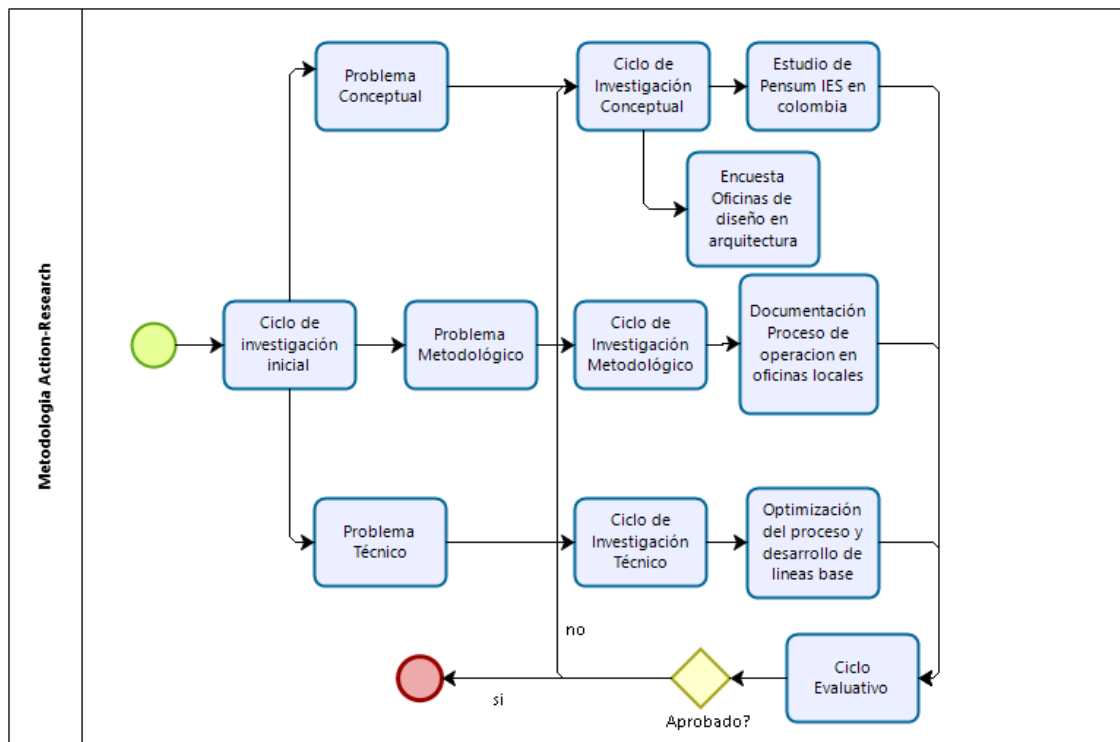


Figura 1 Metodología usada para el desarrollo de la propuesta. (Autoría propia.2018).

Para el primer ciclo, investigación conceptual, se realizaron estudios de benchmarking a los pensum de las IES en Colombia que cuentan con la carrera de arquitectura en pregrado. Esto se hizo con el objetivo de evidenciar las bases teóricas con las que cuentan los profesionales fundadores de oficinas de arquitectura. Además, se realizó una encuesta a profesionales vinculados a oficinas de arquitectura locales, con el objetivo de conocer principalmente: el número de socios y recursos, y las dificultades presentes durante su montaje y en la operación.

En el segundo ciclo, investigación metodológica, se documentó el proceso de operación de las oficinas locales de diseño en arquitectura, buscando así estandarizar las fases, interesados y actividades que lo componen.

Para el tercer ciclo, investigación técnica, se realizó una optimización del proceso de operación documentado en el segundo ciclo, desarrollando fases y actividades tomadas de la metodología en gerencia de proyectos con el fin de optimizar el proceso. Además, siguiendo el proceso propuesto, se crearon 3 líneas base de proyectos a diferentes escalas. Dichas líneas pueden y deben ser adaptadas a las necesidades puntuales del proyecto que se vaya a realizar, pero sirvieron como un primer ejercicio de validación de la propuesta.

Finalmente, para el ciclo evaluativo, se realizó la validación del proceso de operación con el juicio de expertos de oficinas locales de arquitectura, y se compararon las 3 líneas base creadas en el tercer ciclo con proyectos reales de escalas similares, los cuales fueron desarrollados por oficinas locales de arquitectura en el pasado.

4. Adherencia de procesos unificados para la operación de oficinas de diseño en arquitectura

Esta sección presenta el resultado de un estudio por medio del análisis a programas de pregrado en arquitectura de las IES en Colombia, y de una encuesta a empresas que como objeto se constituyen en oficinas de diseño en arquitectura.

4.1 Procesos de operación de oficinas de diseño en arquitectura integrados a currículos académicos en IES

Como parte de este trabajo, se realizó un análisis tomando el listado publicado por la revista dinero (Dinero, 2017) sobre el ranking de las mejores universidades colombianas en Arquitectura en 2017 (ver anexo A, Tabla 1), y los planes de estudio de 43 de ellas (ver bibliografía, planes de estudio), en donde las áreas de estudio generales (ver anexo A, Tabla 2) tienen una participación dentro de cada pensum.

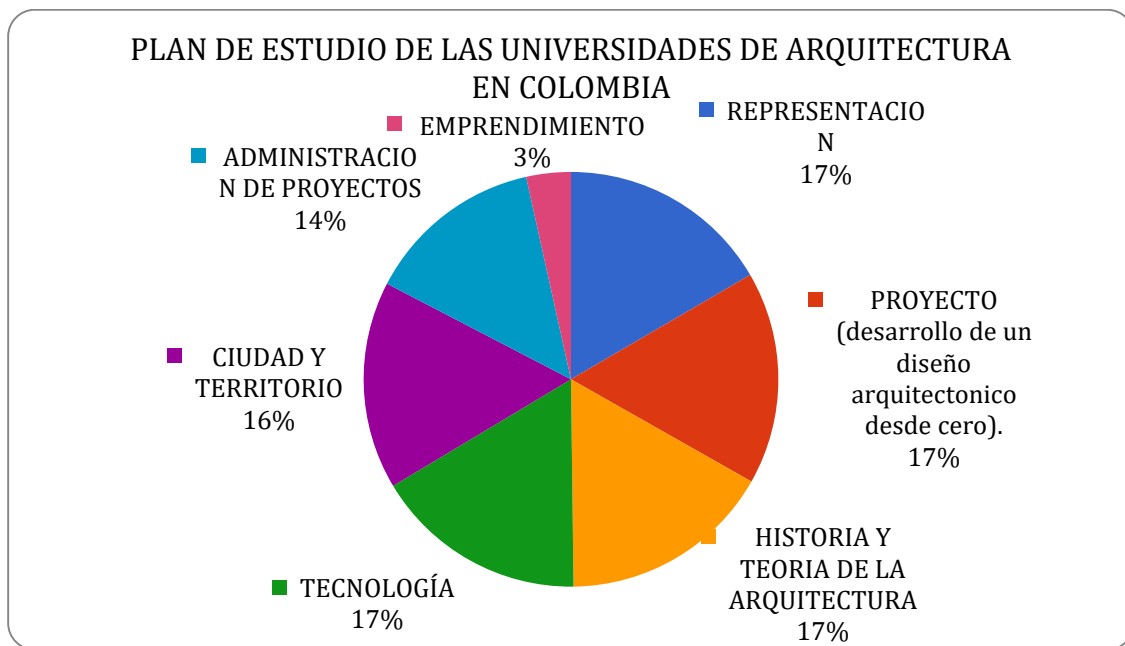


Figura 2. La figura ilustra el porcentaje en el que cada área del conocimiento influye en el plan de estudios de las universidades de arquitectura en Colombia. (Autoría propia.2018).

Como resultado en Colombia, aunque el 84 % de las universidades cuentan con asignaturas en áreas de Administración de Proyectos (costos y programación de obra) y el 21 % de ellas en áreas de Emprendimiento en general, ninguna se relaciona con el proceso de operar una empresa u oficina de arquitectura. Por consiguiente, afirmamos que las instituciones no cuentan dentro de su pensum de pregrado con formaciones que describan el proceso de operación una oficina de arquitectura. Lo que para efecto del contexto de este trabajo ha significado entrar en interacción con oficinas de diseño arquitectónico ubicadas en la ciudad de Cali, permitiéndonos entender mejor las falencias en la forma como se desarrolla actualmente este proceso y su necesidad de ser estandarizado y optimizado.

4.2 Procesos de operaciones integrado a oficinas locales de diseño en arquitectura.

El acercamiento a la industria dedicada a proyectos de diseños arquitectónicos se hizo a través de 13 empresas las cuales fueron constituidas en promedio hace 5 años, (características de la muestra). Presentamos los resultados obtenidos de una encuesta conducida entre septiembre y octubre del 2018 (ver Anexo B).

De las trece empresas encuestadas en la ciudad de Cali, el estudio muestra organizaciones pequeñas, generalmente con 1 y 2 socios fundadores, y un cuerpo de trabajo entre 5 y 10 empleados. La Tabla 1 presenta el número de personal promedio de las oficinas.

Opciones	Respuesta	
	Porcentaje	Empresas
1-5	61,5%	8
6-10	30,8%	4
más de 10	7,7%	1
Total	100%	13

Tabla 1. Resultados de promedio de personal por empresa (Autoria propia, 2018).

Al momento de su creación las empresas contaron en gran medida con los recursos necesarios, siendo las herramientas, tales como software y hardware, las más comunes y fáciles de conseguir al momento de emprender. La tabla 2 presenta los recursos con los que contaban las empresas encuestadas al momento de crear la oficina.

Opciones	Respuesta	
	Porcentaje	Cantidad de empresas
Herramientas (computadores, plotter, materiales para maqueta, tarjetas de presentación, etc).	33%	4
Portafolio de presentación (pagina web y redes sociales).	8%	1
Personal(Arquitectos diseñadores, coordinadores, etc).	25%	3
Fisico (Espacio para oficina).	0%	0
Todas las anteriores.	33%	4
Total	100%	12

Tabla 2. Resultados de recursos iniciales de los fundadores de oficinas de diseño en arquitectura (Autoria propia,2018).

Aunque las oficinas contaban con recursos necesarios desde su montaje, como lo muestra la tabla 3, la encuesta arroja como principales problemas durante la operación (1) el trabajo extra en horas no laborales y (2) la sobrecarga de recursos. Además, no cuentan en su mayoría con herramientas o procesos que permitan el monitoreo y control de las labores durante sus operaciones (ver tabla 4), lo que intensifica los problemas anteriormente mencionados.

Opciones de respuesta	Respuesta	
	Porcentaje	Cantidad de empresas
Desplazamiento de las fechas de entrega.	8%	1
Trasnochos y trabajo fuera del horario laboral.	62%	8
Deben contratar mas personal.	15%	2
No logran llevar a cabo las entregas establecidas.	8%	1
Otro(Especificar).*	8%	1
Total	100%	13

* otra respuesta= la inestabilidad del medio.

Tabla 3. Resultados principales problemas en el proceso de operaciones de las oficinas de diseño en arquitectura (Autoria propia,2018).

Opciones	Respuesta	
	Porcentaje	Cantidad de empresas
Si.	31%	4
No.	69%	9
Total	100%	13

Tabla 4. Resultados de oficinas que cuentan con herramientas de gestion, monitoreo y control de sus procesos operativos (Autoria propia,2018).

En conclusión, el número de personas al momento de montar una oficina de diseño de arquitectura, así como los recursos con los que contaban y el conocimiento administrativo, tuvieron un impacto directo en el tipo de problemas que surgieron durante los procesos operativos de ésta. Además, en general los procesos de operaciones de una oficina de diseño arquitectónico requieren ser correctamente definidos, documentados y optimizados, pues para la mayoría de encuestados dentro de las oficinas de diseño esto ocasiona reprocesos, jornadas extra de trabajo e ineficiencia de este.

5. PROCESO DE OPERACIÓN PARA OFICINAS DE DISEÑO EN ARQUITECTURA.

En esta sección presentamos la documentación del proceso de operación de una oficina de diseño en arquitectura. Para la identificación de los documentos que componen las etapas de diseño arquitectónico, utilizamos como base los libros mencionados en la sección 2 y el juicio de expertos de las oficinas locales de diseño en arquitectura. El proceso se documenta por medio de la presentación de:

1. La identificación completa de los interesados directamente involucrados en el proceso.
2. La estandarización de actividades y fases que conforman el proceso con base en el libro referencia y prácticas de las oficinas locales.
3. La optimización del proceso y sus componentes mediante la implementación de mejoras adoptadas desde una metodología basada en la gerencia de proyectos.
4. La diagramación del proceso en su versión final, resultado de la validación a través de tres iteraciones con diferentes oficinas de diseño.

5.1 Interesados Identificados

La tabla 5 muestra los interesados directos presentes durante el proceso de operaciones de una oficina de diseño en arquitectura y el grupo al que pertenecen dentro del proceso.

#	Grupo	Nombre del interesado
1	Cliente	Cliente o clientes
2	Arquitecto en jefe	Arquitectos socios
3	Coordinador	Coordinadores de proyectos
4	Diseñadores	Arquitecto diseñador 1,2,3...

5	Técnicos	Ingeniero Calculista, Eléctrico, Hidrosanitario, Topográfico, de Voz y Datos, de Aire acondicionado, de Presupuesto y Cronograma, de Gas, ...
6	Curaduría	Curador o curadores

Tabla 5. Interesados directos del proceso de operación de una oficina de diseño en arquitectura. (Autoría propia,2018).

Agrupamos los interesados en seis categorías. Sin embargo, los interesados de cada categoría pueden variar en número y en participación de acuerdo con la escala del proyecto y el número de interesados que los arquitectos identifiquen y gestionen. Dichas categorías están conformadas de la siguiente manera:

1. Categoría 1 la conforman el o los clientes que busquen desarrollar su idea o caso de negocio dentro de la oficina.
2. Categoría 2 la conforman el o los arquitectos dueños de la oficina y que están presentes durante el proceso de un proyecto en particular.
3. Categoría 3 la conforman los arquitectos coordinadores de proyectos que se encargan de gestionar y supervisar al equipo de trabajo y a los ingenieros y técnicos para el desarrollo de los esquemas y planos que conforman el diseño arquitectónico.
4. Categoría 4 la conforman los diseñadores que son arquitectos encargados de llevar a cabo la elaboración de los diferentes esquemas y planos que conforman el diseño arquitectónico, y de alienarlos con los estudios técnicos que entreguen los ingenieros del grupo 5. El número de diseñadores y su profesión puede variar de acuerdo a las necesidades del proyecto a realizar y a su escala técnica.
5. Categoría 5 la conforman los diferentes técnicos encargados de elaborar los estudios y diseños de índole estructural, eléctrica, hidráulica y presupuestal, entre otros. Dependiendo de la escala del proyecto pueden necesitarse más

estudios técnicos de diferentes índoles, y además de recursos mucho más experimentados y capacitados. Por ejemplo, en un diseño de un local comercial no es necesario un cálculo estructural, mientras que en una casa sí, pero este puede ser desarrollado por un solo ingeniero calculista con conocimientos relativamente básicos. En un edificio, por ejemplo, el técnico encargado de dicho cálculo debe contar con las certificaciones y habilidades para resolver un diseño más complejo, en cuyo caso se contrata muchas veces a firmas especializadas.

6. Categoría 6 la conforman el curador o los curadores encargados de revisar el diseño arquitectónico durante su desarrollo y son quienes finalmente otorgan la licencia de construcción para que dicho diseño pueda llevarse a cabo.

5.2 Fases y actividades del proceso.

El proceso cuenta con 5 fases, de las cuales 3 se basan en las fases estándar del desarrollo de un diseño arquitectónico: *esquema básico*, *anteproyecto* y *proyecto*; se complementan con 2 fases previas, la fase de *inicio* en donde se encuentran actividades que van desde la reunión inicial con el cliente hasta la firma del contrato para iniciar el diseño, y una fase de *planeación* en donde se desarrolla un cronograma interno de trabajo, se definen los recursos y demás elementos necesarios para el desarrollo del diseño.







DISEÑO DE UN PROYECTO ARQUITECTÓNICO	INVOLUCRADOS	FASES				
		INICIO	PLANEACIÓN	ESQUEMA BÁSICO	ANTEPROYECTO	PROYECTO
	CLIENTE 	El cliente presenta sus necesidades y se evalúa el caso de negocio. Firma+contrato+suministro		Entrega de esquema básico.	Entrega de Anteproyecto.	Revisión y entrega de planchas finales.
	ARQUITECTO EN JEFE 	Evaluar las necesidades del cliente, y generar una cotización y programa de trabajo.	Realizar y coordinar todos los recursos para la realización del caso de negocio.	Definición de la idea inicial y revisión inicial.	Socialización con el equipo de trabajo y revisión de planos.	Socialización del proyecto con el equipo de trabajo y revisión de planos.
	COORDINADOR 	Realizar los procesos y entregables para definir un presupuesto.	Desarrollar cronograma de trabajo.	Distribuir tareas de la idea inicial y revisión inicial.	Distribución y coordinación de tareas con el equipo de trabajo, técnicos y revisión de planos.	Distribución y coordinación de tareas con el equipo de trabajo, técnicos y revisión de planos.
	DISEÑADORES 			Realizar diseño inicial y modificaciones.	Realización de planos arquitectónicos y de curaduría. (Modificaciones)	Realización y modificaciones de planos de detalle, modelados y planchas finales.
	TÉCNICOS 				Realización y modificación de planos técnicos	Realizar planos y modificaciones de detalles técnicos.
	CURADURIA 				Revisión y aprobación de planos.	Revisión de planos y entrega de licencia de construcción.

Tabla 6. Resumen de proceso de operaciones de oficina de diseño en arquitectura. (Autoría propia, 2019).

La Tabla 6 muestra en resumen las actividades y fases del proceso desarrollado durante este trabajo, y su relación en cada parte de este con los involucrados responsables de su aprobación.

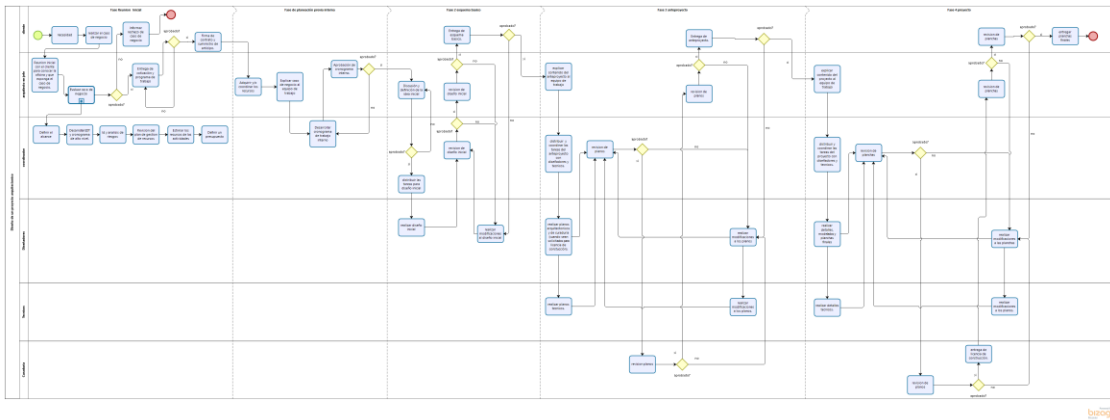


Figura 3 Diagrama de proceso de operación de oficina de diseño en arquitectura. (Autoría propia, Bizagi modeler, 2019).

La figura 3 muestra el diagrama completo del proceso de operación realizado en la herramienta BIZAGI MODELER (BIZAGI MODELER (3.3)[SOFTWARE], 2018). No es la intención de la figura llegar al entendimiento del lector, se pretende mostrar la dimensión del tamaño del proceso (ver Anexo B). En las figuras 4 a 8 se ilustran y se describen cada fase del proceso más detallado.

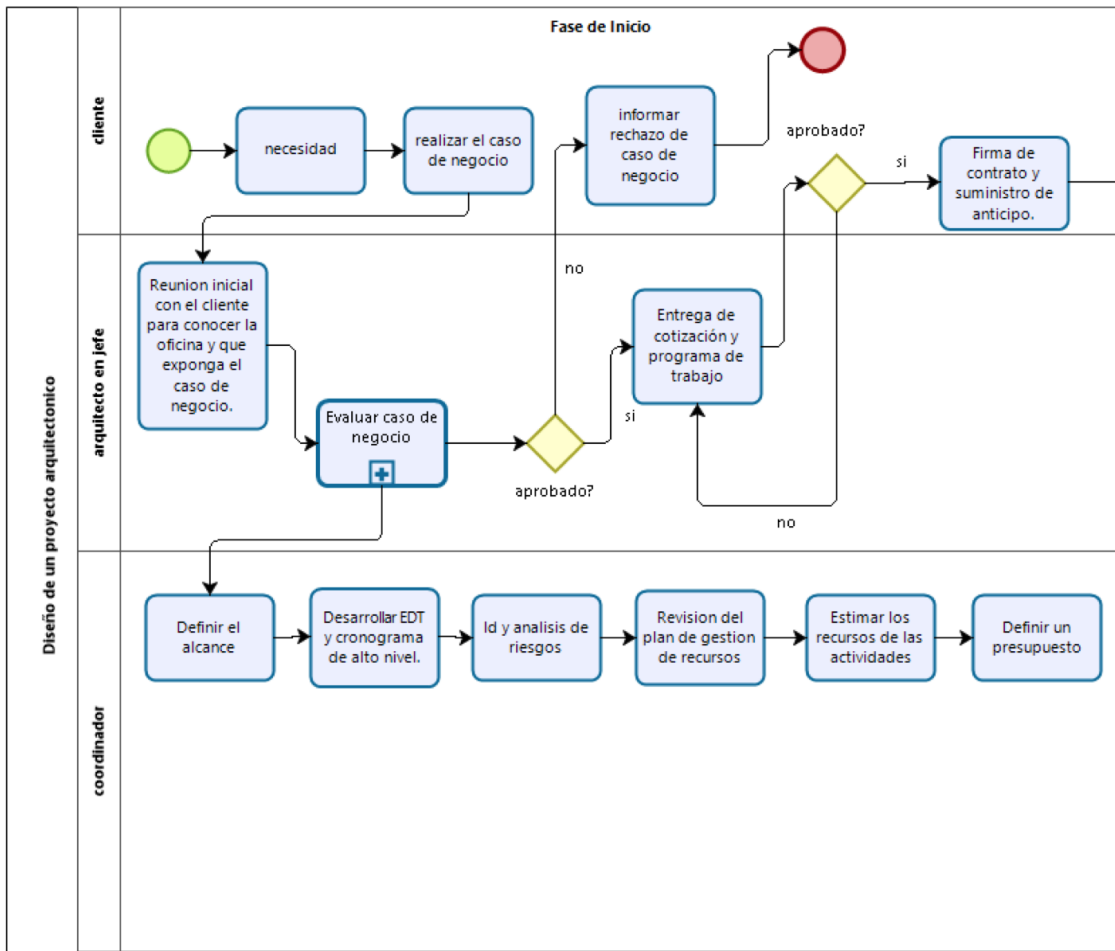


Figura 4. Fase de inicio del diagrama de proceso de operación de oficina de diseño en arquitectura. (Autoría propia, Bizagi modeler, 2019).

1. **Fase de inicio:** esta fase contempla los encuentros previos al diseño arquitectónico y en los que se llega a un acuerdo con el cliente a través de la firma de un contrato para la elaboración de su idea. Esta fase toma una mayor evaluación del caso de negocio por parte del arquitecto en jefe, en donde se establecen actividades que permitan considerar mucho mejor el alcance, costo y cronograma del proyecto de diseño solicitado. Las actividades que lo conforman son:

- a. **Necesidad y realización de caso de negocio:** El cliente identifica una necesidad de diseño y se plantea un caso de negocio básico.
- b. **Reunión inicial:** El arquitecto en jefe realiza una reunión inicial con el cliente para entender su necesidad y que este conozca la oficina.
- c. **Evaluación:** El arquitecto en jefe realiza una evaluación, junto con el coordinador de proyectos, del caso de negocio del cliente. En esta evaluación se realizan actividades como: **La Definición del alcance, Identificación y análisis de riesgos de alto nivel, Desarrollo de EDT y Cronograma de alto nivel, Revisión del plan de gestión de recursos de la oficina, Estimación de actividades y recursos para Definir el presupuesto de alto nivel,** y se decide presentarle una **Cotización y programa de trabajo o Rechazar la necesidad del cliente.**
- d. El cliente evalúa la propuesta y decide si está conforme con el alcance, los costos y el tiempo dispuestos por el arquitecto.
- e. **Firma de contrato y suministro de anticipo:** Una vez se llega a un acuerdo se redacta y se firma un contrato para proceder al desarrollo arquitectónico y el cliente procede a suministrar un anticipo según lo acordado.

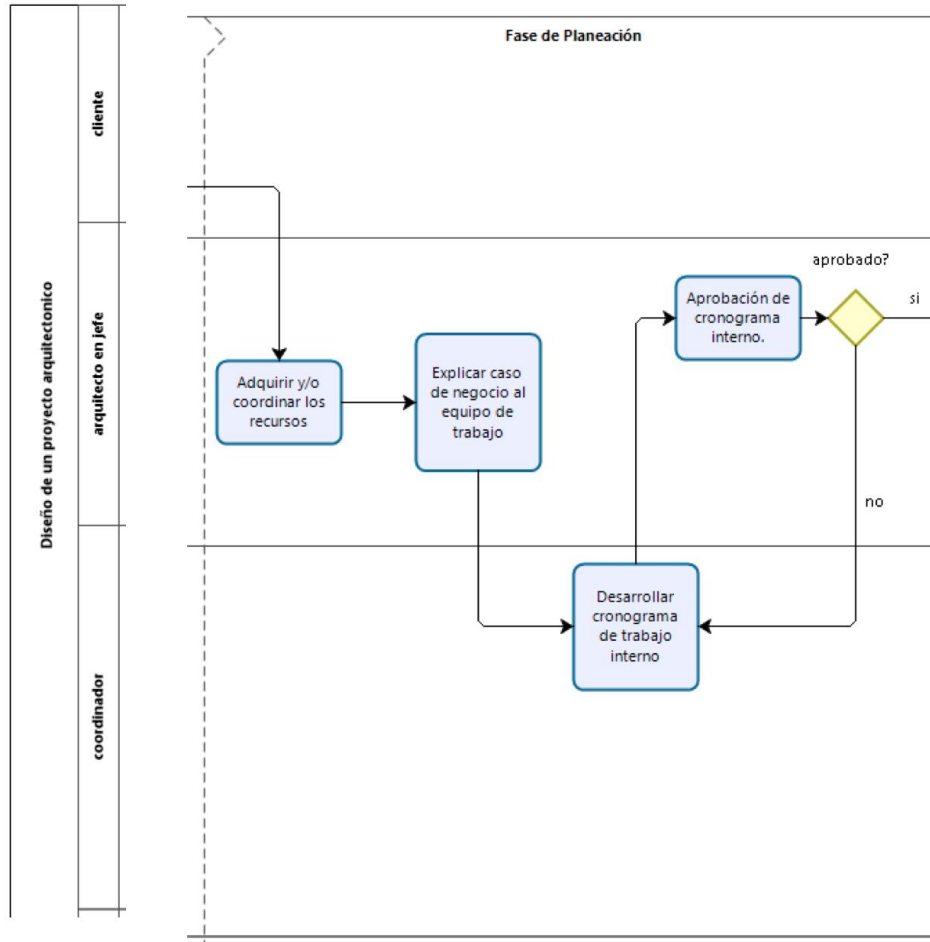


Figura 5. Fase de planeación del diagrama de proceso de operación de oficina de diseño en arquitectura. (Autoría propia, Bizagi modeler, 2019).

2. **Fase de planeación:** esta fase contempla las actividades previas a la ejecución que deben llevarse a cabo por el arquitecto en jefe y el coordinador de proyectos para ejecutar, monitorear y controlar el desarrollo del diseño contratado, actividades que, junto con las desarrolladas en la fase previa, aclaran el trabajo para los involucrados y evitan caer en reprocesos constantes durante la ejecución. Las actividades son:
 - a. **Adquirir y/o coordinar los recursos:** El arquitecto en jefe y el coordinador se encargan de adquirir y/o coordinar los recursos necesarios para el desarrollo del diseño, ya sea dentro de la oficina o de manera externa como e el caso de los técnicos.
 - b. **Explicar caso de negocio:** El arquitecto en jefe y el coordinar exponen el caso de negocio a los integrantes del equipo de trabajo.

Esta actividad refina la desarrollada previamente en la fase de esquema básico.

- c. **Desarrollo de cronograma interno:** El coordinador desarrolla un cronograma interno de trabajo con los recursos.
- d. **Aprobación de cronograma interno:** El arquitecto en jefe revisa el cronograma interno de trabajo y lo aprueba dando paso a la fase de esquema básico o por el contrario sugiere cambios.

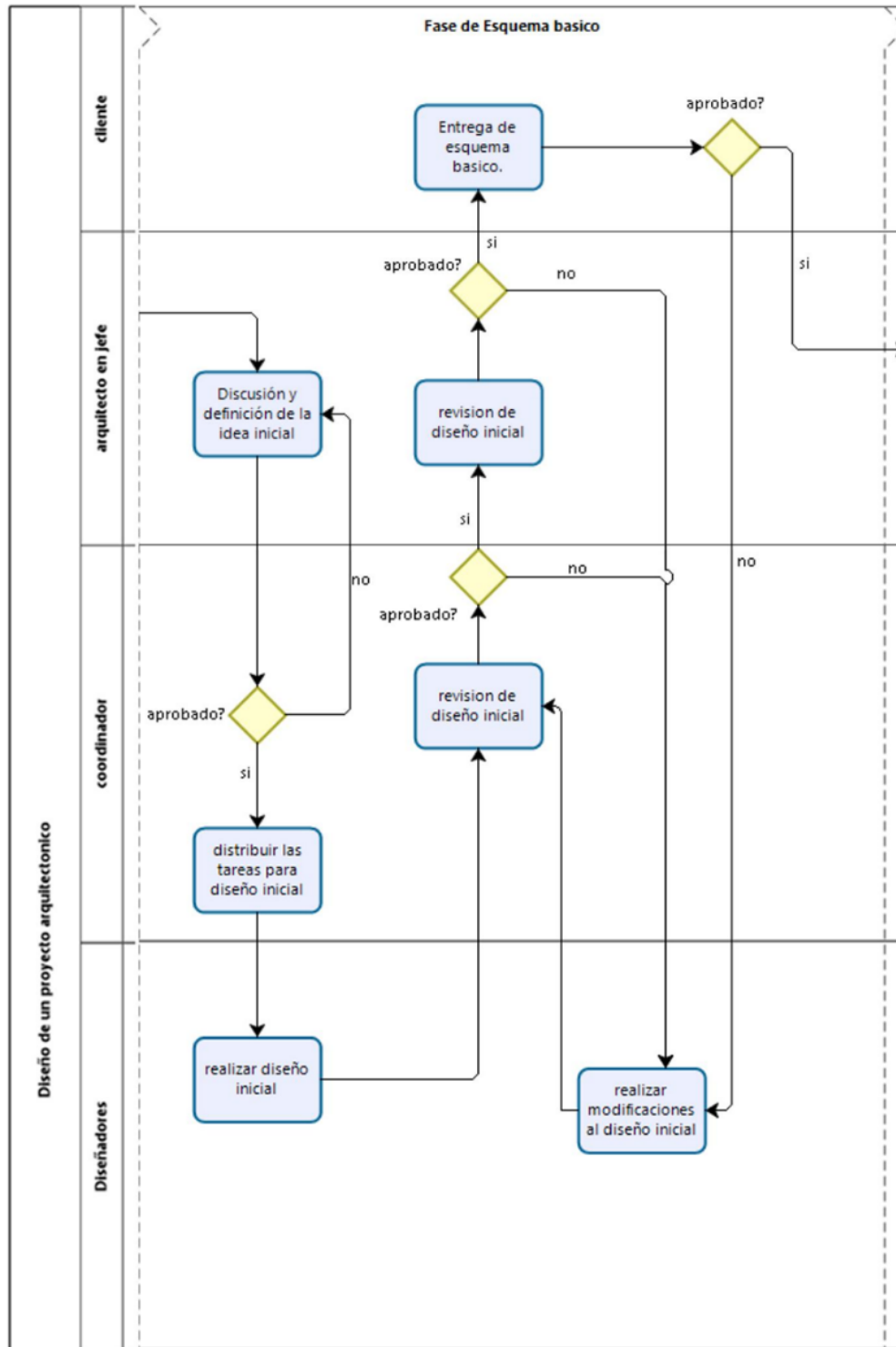


Figura 6. Fase de esquema básico del diagrama de proceso de operación de oficina de diseño en arquitectura. (Autoría propia, Bizagi modeler, 2019).

3. **Fase de esquema básico:** como se mencionó dentro del marco teórico de este trabajo, esta fase contempla una interpretación esquemática de la idea de diseño del cliente, interpretada por la oficina de arquitectura. Las actividades que lo conforman son:
- a. **Discusión y definición de la idea:** El arquitecto en jefe expone el caso de negocio a los recursos de la oficina. El arquitecto en jefe, el coordinador y los diseñadores discuten acerca de la interpretación de la idea.
 - b. **Distribuir tareas:** El coordinador distribuye las tareas a los diseñadores para el desarrollo de la idea.
 - c. **Realizar diseño inicial:** Los diseñadores realizan las tareas que conforman el diseño inicial esperado.
 - d. **Revisión de diseño inicial** El coordinador revisa dichos diseños y los aprueba, o sugiere cambios.
 - e. **Revisión de diseño inicial aprobada por el coordinador:** El arquitecto en jefe revisa los diseños aprobados por el coordinador, los aprueba o sugiere cambios.
 - f. **Entrega de esquema básico:** Una vez aprobados los diseños por el arquitecto en jefe se realiza una presentación formal al cliente para que apruebe el diseño de la idea inicial.
 - g. El cliente aprueba o sugiere cambios a los diseños iniciales.
 - h. **Realizar cambios a diseño inicial:** Los diseñadores realizan los cambios sugeridos por el coordinador, el arquitecto en jefe o el cliente dependiendo de la actividad en la que se encuentre la revisión.
 - i. Una vez aprobados por el cliente los diseños iniciales se procede a dar inicio a la siguiente fase de anteproyecto.

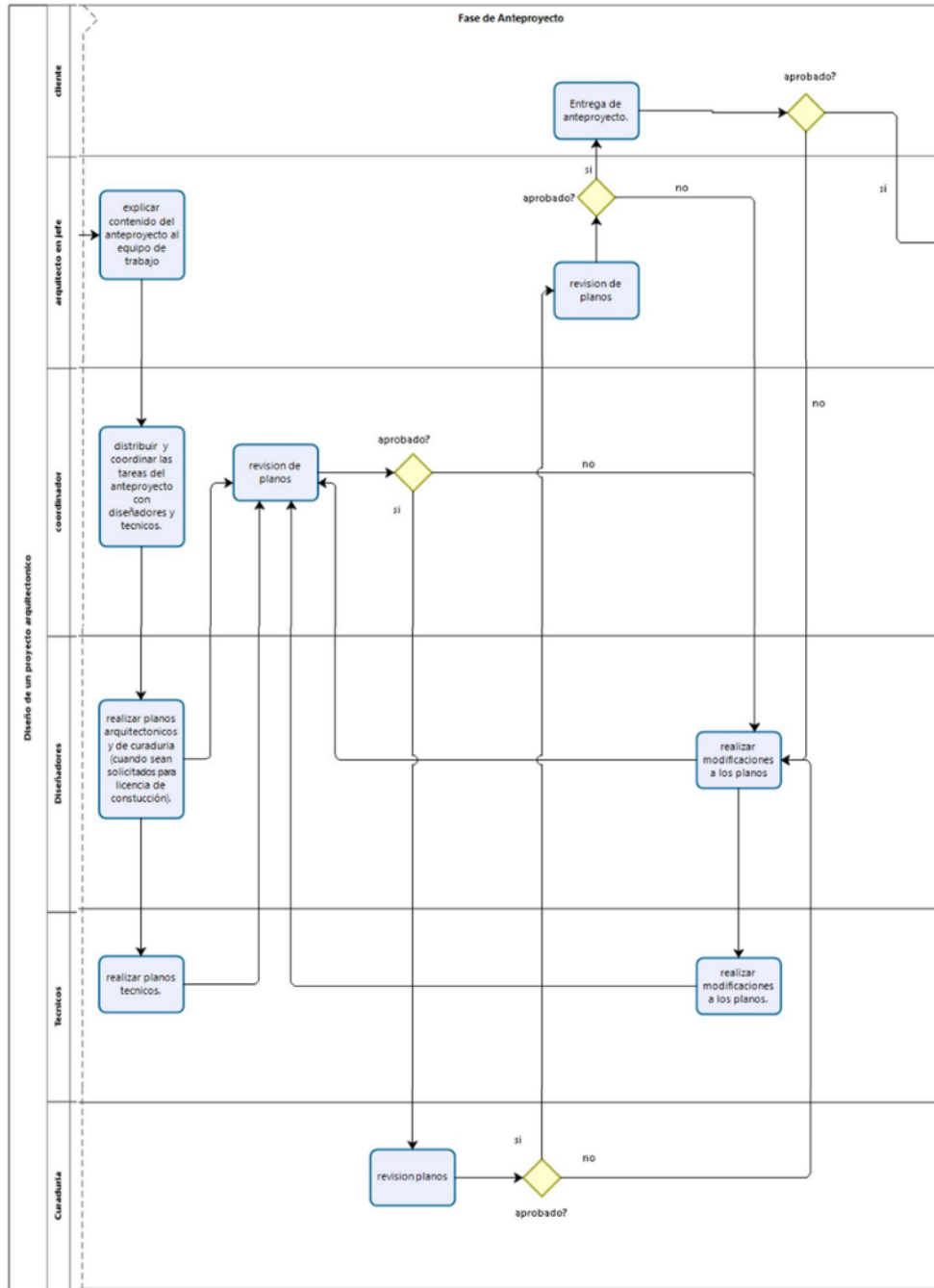


Figura 7. Fase de anteproyecto del diagrama de proceso de operación de oficina de diseño en arquitectura. (Autoría propia, Bizagi modeler, 2019).

4. **Fase de anteproyecto:** como se menciona en el marco teórico de este trabajo, la fase de anteproyecto contempla el desarrollo de planos arquitectónicos (plantas, cortes, fachadas, etc.) que materializan el diseño inicial en identificación de muros, ventanas, puertas, alturas, espesores, y distribución de las áreas internas. Las actividades que lo conforman son:
- a. **Explicar contenido de anteproyecto:** El arquitecto en jefe expone el contenido del anteproyecto a los recursos de la oficina.
 - b. **Distribuir tareas de anteproyecto:** El coordinador distribuye las tareas a los diseñadores y técnicos para el desarrollo de los planos.
 - c. **Realizar tareas de anteproyecto:** Los diseñadores y técnicos realizan las tareas que conforman los planos del anteproyecto esperado.
 - d. **Revisión de anteproyecto por coordinador:** El coordinador revisa dichos diseños y los aprueba o sugiere cambios.
 - e. **Revisión de anteproyecto por curador:** El curador revisa lo aprobado por el coordinador, y los aprueba o sugiere cambios.
 - f. **Revisión de anteproyecto por arquitecto en jefe:** El arquitecto en jefe revisa los planos aprobados por el coordinador y el curador, y los aprueba o sugiere cambios.
 - g. **Entrega de anteproyecto:** Una vez aprobados los planos por el arquitecto en jefe se realiza una presentación formal al cliente para que apruebe el anteproyecto.
 - h. El cliente aprueba o sugiere cambios a los planos.
 - i. **Realizar cambios a anteproyecto:** Los diseñadores realizan los cambios sugeridos por el coordinador, el arquitecto en jefe o el cliente dependiendo de la actividad en la que se encuentre la revisión.
 - j. Una vez aprobados por el cliente los planos del anteproyecto se procede a dar inicio a la siguiente fase de proyecto.

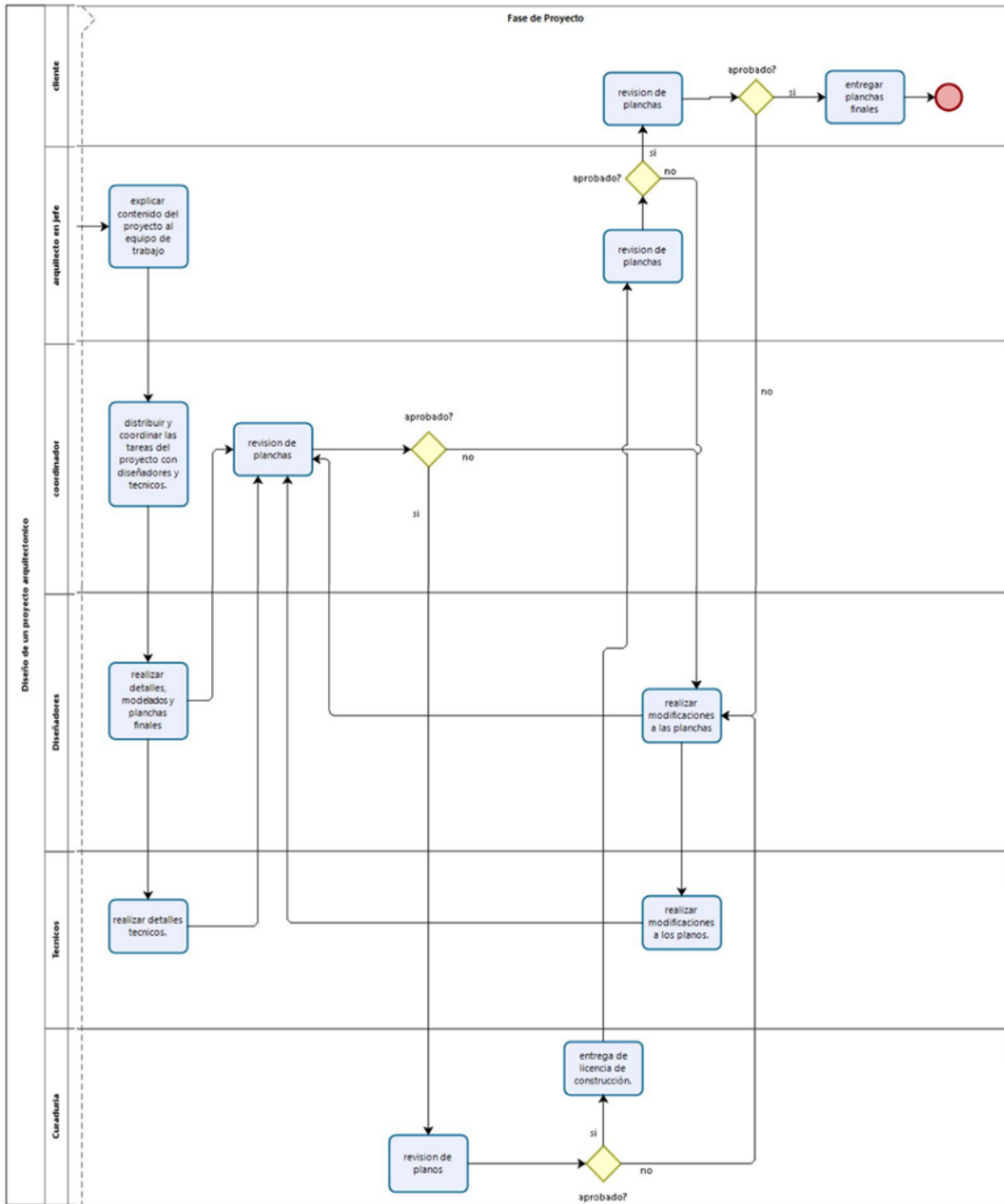


Figura 8. Fase de proyecto del diagrama de proceso de operación de oficina de diseño en arquitectura. (Autoría propia, Bizagi modeler, 2019).

5. Fase de proyecto: como se mencionó en el marco teórico de este trabajo, la fase de proyecto contempla el desarrollo de planos de detalles constructivos, presupuestos y cronogramas que complementan los planos de

anteproyectos para poder ser construidos. Las actividades que lo conforman son:

- a. **Explicar contenido de proyecto:** El arquitecto en jefe expone el contenido del proyecto a los recursos de la oficina.
- b. **Distribuir tareas de proyecto:** El coordinador distribuye las tareas a los diseñadores y técnicos para el desarrollo de los planos y detalles.
- c. **Realizar tareas de proyecto:** Los diseñadores y técnicos realizan las tareas que conforman los planos del proyecto esperado.
- d. **Revisión de proyecto por coordinador:** El coordinador revisa dichos diseños y los aprueba o sugiere cambios.
- e. **Revisión de proyecto por curador:** El curador revisa lo aprobado por el coordinador y los aprueba otorgando la licencia de construcción o sugiere cambios.
- f. **Revisión de proyecto por arquitecto en jefe:** El arquitecto en jefe revisa los planos aprobados por el coordinador y el curador y los aprueba o sugiere cambios.
- g. **Entrega de proyecto:** Una vez aprobados los planos por el arquitecto en jefe se realiza una presentación formal al cliente para que apruebe el proyecto final.
- h. El cliente aprueba o sugiere cambios a los planos.
- i. **Realizar cambios a anteproyecto:** Los diseñadores realizan los cambios sugeridos por el coordinador, el arquitecto en jefe o el cliente dependiendo de la actividad en la que se encuentre la revisión.
- j. **Entrega de planos finales y cierre:** Una vez aprobados por el cliente los planos del proyecto se entregan al cliente y se cierra el proceso.

6. LINEAS BASE DEL PROCESO DE OPERACIÓN DE OFICINAS DE DISEÑO EN ARQUITECTURA.

Esta sección presenta 3 líneas base de proyectos de diseño a ser desarrollados en una oficina de diseño en arquitectura (ver Anexo B). Cada línea base aborda una escala de proyecto distinta, en formato de Microsoft Project 2016, usando como insumo las actividades y los recursos definidos durante el proceso desarrollado en este trabajo. Además, considera los costos totales de la operación, que incluyen salarios, costos fijos administrativos, y para efectos de este trabajo se toma un 5% de los costos de operación como reserva de contingencia y un 5% como reserva de gestión (porcentajes basados en promedio según el tamaño del proyecto y de la oficina en cuestión). Es necesario aclarar que las diferencias de escala, como se ha mencionado antes, hacen que el número de recursos, las cualidades de cada uno, los costos y tiempos que representan, se vean incrementados a mayor escala y deben ser adaptados por la oficina al momento de iniciar el proceso, mientras que las fases y actividades del proceso permanecen iguales.

6.1 Línea base proyecto local comercial y stand- escala pequeña.

La línea base del proyecto de escala pequeña desarrolla un diseño de 3 módulos para un emprendimiento (2 stand comerciales y 1 local), con un tiempo de ejecución de 35 días hábiles, de lunes a viernes en horario de 8 horas diarias, basándose en los costos promedio de las oficinas de diseño en arquitectura y los recursos presentes durante su desarrollo. Las figuras 9 y 10 muestran la tabla resumen del proyecto y la hoja de recursos respectivamente.

Id	Nombre de tarea	Duración	Costo
1	Proyecto de Diseño de modulos emprendimiento	35 días	\$ 12.460.000
2	1.Fase de desarrollo de la idea	9 días	\$ 1.630.000
13	2.Fase de planeacion interna	5,5 días	\$ 760.000
19	3.Fase de Esquema Basico	4,5 días	\$ 1.370.000
29	4.Fase de Anteproyecto	8,5 días	\$ 3.022.000
41	5.Fase de Proyecto final	11,5 días	\$ 3.946.000
53	6.Costos administrativos y reservas	35 días	\$ 1.732.000

Figura 9 Imagen tomada de la línea base del proyecto de pequeña escala desarrollado en Microsoft Project. (Microsoft Project, Autoría propia).

Id	Nombre del recurso	Grupo	Tasa estándar	Costo
1	Arquitecto en jefe	Oficina	\$ 25.000/hora	\$ 2.200.000
2	Coordinador de proyectos	Oficina	\$ 17.500/hora	\$ 2.170.000
3	Diseñador 1	Oficina	\$ 11.250/hora	\$ 1.575.000
4	Diseñador 2	Oficina	\$ 11.250/hora	\$ 1.575.000
5	Ingeniero Electrico	Externos	\$ 15.000/hora	\$ 540.000
6	Ingeniero Hidrosanitario	Externos	\$ 15.000/hora	\$ 540.000
7	Curador	Externos	\$ 25.000/hora	\$ 1.200.000
8	Ingeniero de Voz y datos	Externos	\$ 8.000/hora	\$ 512.000
9	Ingeniero Aire Acondicionado	Externos	\$ 8.000/hora	\$ 416.000
10	costo administrativo	Oficina		\$ 600.000
11	reserva de gestion	Oficina		\$ 566.000
12	reserva de contingencia	Oficina		\$ 566.000

Figura 10 Imagen de Hoja de recursos para línea base de proyecto escala pequeña (Microsoft Project, Autoría propia).

6.2 Línea base proyecto casa unifamiliar-escala media.

La línea base del proyecto de escala media desarrolla una casa residencial en conjunto cerrado, con acabados de estrato 4 a 5 y con un tiempo de ejecución de 63 días hábiles, de lunes a viernes en horario de 8 horas diarias, basándose en los costos promedio de las oficinas de diseño en arquitectura y los recursos presentes durante su desarrollo. Las figuras 11 y 12 muestran la tabla resumen del proyecto y la hoja de recursos respectivamente.

Id	Nombre de tarea	Duración	Costo
1	Proyecto de Diseño de Casa o edificio mediana	63 días	\$ 41.712.000
2	1.Fase de desarrollo de la idea	9,5 días	\$ 3.190.000
13	2.Fase de planeacion interna	3 días	\$ 1.225.000
19	3.Fase de Esquema Basico	9 días	\$ 3.835.000
29	4.Fase de Anteproyecto	16,5 días	\$ 12.380.000
41	5.Fase de Proyecto final	23 días	\$ 13.290.000
53	6.Costos administrativos y reservas	63 días	\$ 7.792.000

Figura 11 Imagen tomada de la línea base del proyecto de mediana escala desarrollado en Microsoft Project. (Microsoft Project, Autoría propia).

Id	Nombre del recurso	Grupo	Tasa estándar	Costo
1	Arquitecto en jefe	Oficina	\$ 25.000/hora	\$ 4.000.000
2	Coordinador de proyectos	Oficina	\$ 17.500/hora	\$ 4.270.000
3	Diseñador 1	Oficina	\$ 11.250/hora	\$ 2.790.000
4	Diseñador 2	Oficina	\$ 11.250/hora	\$ 2.790.000
5	Diseñador 3	Oficina	\$ 11.250/hora	\$ 2.790.000
6	Ingeniero Calculista	Externos	\$ 80.000/hora	\$ 3.840.000
7	Ingeniero Electrico	Externos	\$ 60.000/hora	\$ 2.880.000
8	Ingeniero Hidrosanitario	Externos	\$ 60.000/hora	\$ 2.880.000
9	Curador	Externos	\$ 10.000/hora	\$ 1.200.000
10	Consultor	Externos	\$ 20.000/hora	\$ 0
11	Ingeniero Topografico	Externos	\$ 30.000/hora	\$ 1.440.000
12	Ingeniero de Voz y datos	Externos	\$ 20.000/hora	\$ 960.000
13	Ingeniero Aire Acondicionado	Externos	\$ 20.000/hora	\$ 960.000
14	Ingeniero de presupuesto y cronograma	Externos	\$ 65.000/hora	\$ 3.120.000
15	costo administrativo	Oficina		\$ 4.000.000
16	reserva de gestion	Oficina		\$ 1.896.000
17	reserva de contingencia	Oficina		\$ 1.896.000

Figura 12. Imagen de Hoja de recursos para línea base de proyecto escala mediana (Microsoft Project, Autoría propia).

6.3 Línea base proyecto edificio residencial-escala grande.

La línea base del proyecto de escala grande desarrolla un edificio residencial multifamiliar de 10 pisos de altura, con acabados de estrato 4 a 5 y con un tiempo de ejecución de 119,5 días hábiles, de lunes a viernes en horario de 8 horas diarias, basándose en los costos promedio de las oficinas de diseño en arquitectura y los recursos presentes durante su desarrollo. Las figuras 13 y 14 muestran la tabla resumen del proyecto y la hoja de recursos respectivamente.

Id	Nombre de tarea	Duración	Costo
1	Proyecto de Diseño de edificio multifamiliar-escal alta	119,5 días	\$ 262.372.000
2	1.Fase de desarrollo de la idea	23,5 días	\$ 9.300.000
13	2.Fase de planeacion interna	22,5 días	\$ 4.490.000
19	3.Fase de Esquema Basico	11 días	\$ 4.480.000
29	4.Fase de Anteproyecto	33 días	\$ 102.520.000
41	5.Fase de Proyecto final	39 días	\$ 109.730.000
53	6.Costos administrativos y reservas	119,5 días	\$ 31.852.000

Figura 13.Imagen tomada de la línea base del proyecto de gran escala desarrollado en Microsoft Project. (Microsoft Project, Autoría propia).

Id	Nombre del recurso	Grupo	Tasa estándar	Costo
1	Arquitecto en jefe	Oficina	\$ 25.000/hora	\$ 9.800.000
2	Coordinador de proyectos	Oficina	\$ 17.500/hora	\$ 9.240.000
3	Diseñador 1	Oficina	\$ 11.250/hora	\$ 6.120.000
4	Diseñador 2	Oficina	\$ 11.250/hora	\$ 6.120.000
5	Diseñador 3	Oficina	\$ 11.250/hora	\$ 6.120.000
6	Ingeniero Calculista	Externos	\$ 300.000/hora	\$ 40.800.000
7	Ingeniero Electrico	Externos	\$ 150.000/hora	\$ 20.400.000
8	Ingeniero Hidrosanitario	Externos	\$ 150.000/hora	\$ 20.400.000
9	Curador	Externos	\$ 170.000/hora	\$ 20.400.000
10	Consultor	Externos	\$ 100.000/hora	\$ 0
11	Ingeniero Topografico	Externos	\$ 120.000/hora	\$ 16.320.000
12	Ingeniero de Voz y datos	Externos	\$ 110.000/hora	\$ 14.960.000
13	Ingeniero Aire Acondicionado	Externos	\$ 110.000/hora	\$ 14.960.000
14	Ingeniero de presupuesto y cronograma	Externos	\$ 220.000/hora	\$ 29.920.000
15	ingeniero de gas	Externos	\$ 110.000/hora	\$ 14.960.000
16	costo administrativo	Oficina		\$ 8.000.000
17	reserva de gestion	Oficina		\$ 11.926.000
18	reserva de contingencia	Oficina		\$ 11.926.000

Figura 14. Imagen de Hoja de recursos para línea base de proyecto escala grande (Microsoft Project, Autoría propia).

7. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Teniendo en cuenta el alcance definido y las restricciones de tiempo, la validación del modelo se realizó en dos etapas.

Primero se validó durante el desarrollo mismo del proceso de operación de oficinas en diseño de arquitectura, iterando sobre la definición de la propuesta mientras se retroalimentaba con conceptos de expertos de oficinas de arquitectura de la ciudad de Cali.

Finalmente se realizó la validación de las líneas base propuestas para el proceso de operación en 3 escalas (pequeña-mediana-grande) de proyectos diferentes, que se compararon con proyectos realizados por las oficinas de arquitectura locales y teniendo como referencia las herramientas existentes para el cálculo de honorarios arquitectónicos básicos (basados en el decreto 2090 de 1989 (2090, Decreto, 1989), concerniente al cálculo de honorarios arquitectónicos) (ver Anexo B).

7.1 Validación de los procesos.

En esta etapa se seleccionaron 3 oficinas de arquitectura de la ciudad de Cali, a las cuales se les consultó a manera de juicio de expertos y usuarios finales, presentándoles los diagramas de procesos desarrollados en este trabajo.

Inicialmente se desarrolló una primera versión del proceso, la cual se muestra en la Figura 15.

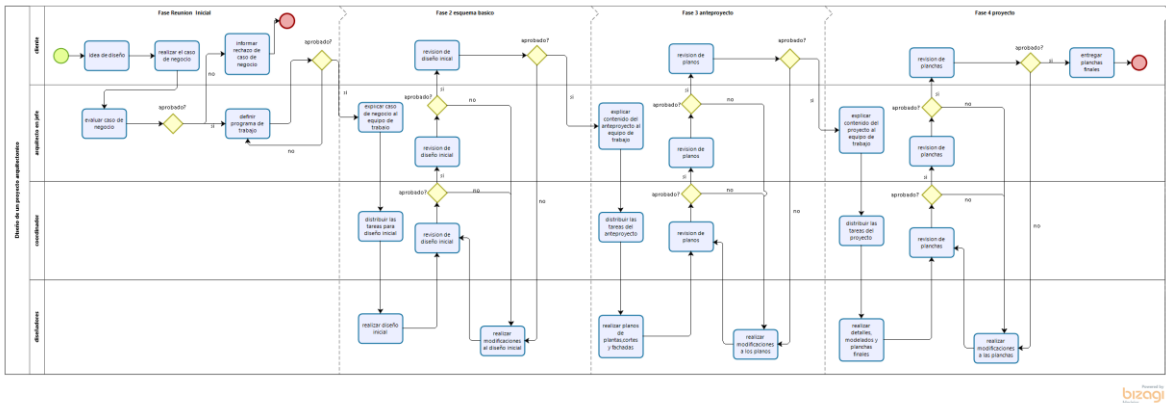


Figura 15 Proceso de operación de oficinas de diseño en arquitectura versión 1. (Autoría propia,2018).

El diagrama presentado en la Figura 16 se presentó a las tres oficinas de arquitectura, las cuales hicieron sus observaciones y correcciones de acuerdo con la realidad del proceso dentro de sus empresas.

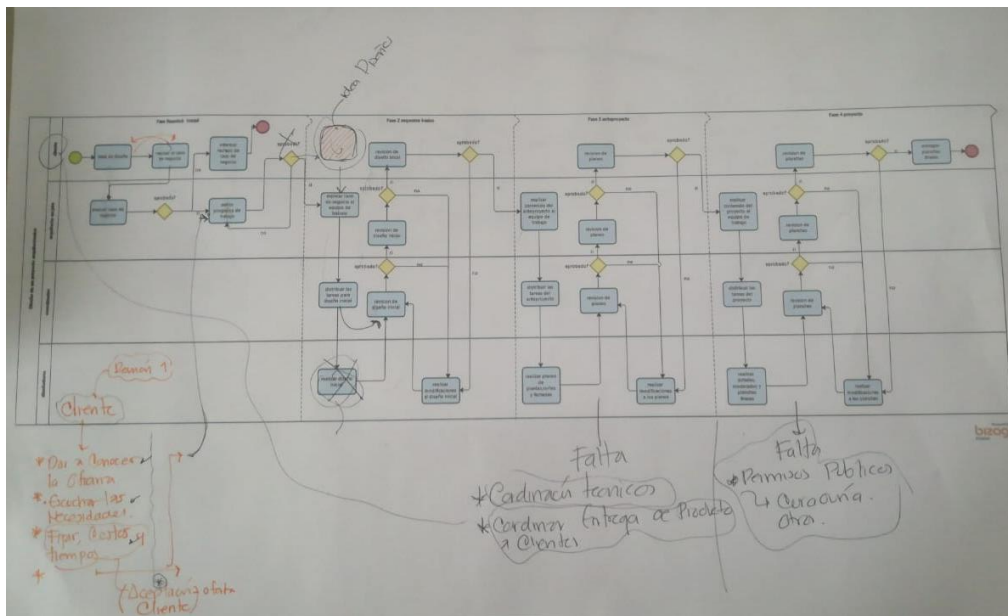


Figura 16. Foto ejemplo de resultado de la primera iteración del proceso de operación con las oficinas de arquitectura. (Autoría propia,2018).

La figura 17 presenta imágenes tomadas durante las iteraciones con las oficinas locales, aportando su juicio de expertos en las fases y actividades del proceso.

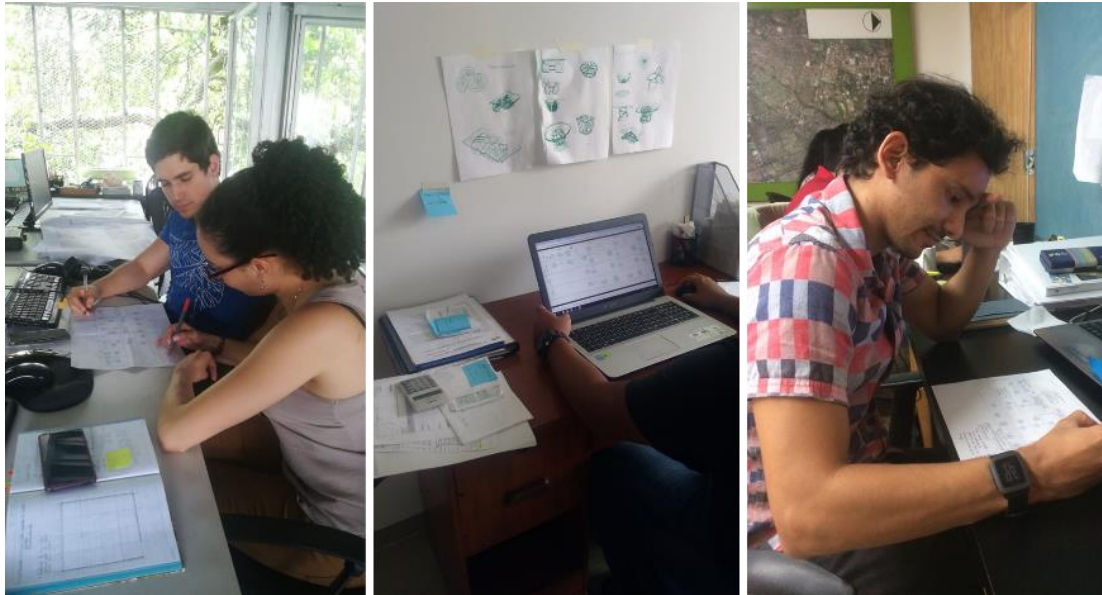


Figura 17. Fotografías durante las iteraciones de validación del proceso de operación de oficinas de arquitectura en diseño.

El proceso de validación tomó 3 iteraciones en total. Estas iteraciones permitieron adicionar actividades e interesados que no se tuvieron inicialmente en cuenta, y como resultado generaron las versiones 2, 3 y 4 (versión final) del proceso.

La figura 18 muestra la versión 2 del proceso y sus modificaciones como parte del resultado de la primera iteración con las oficinas de arquitectura.

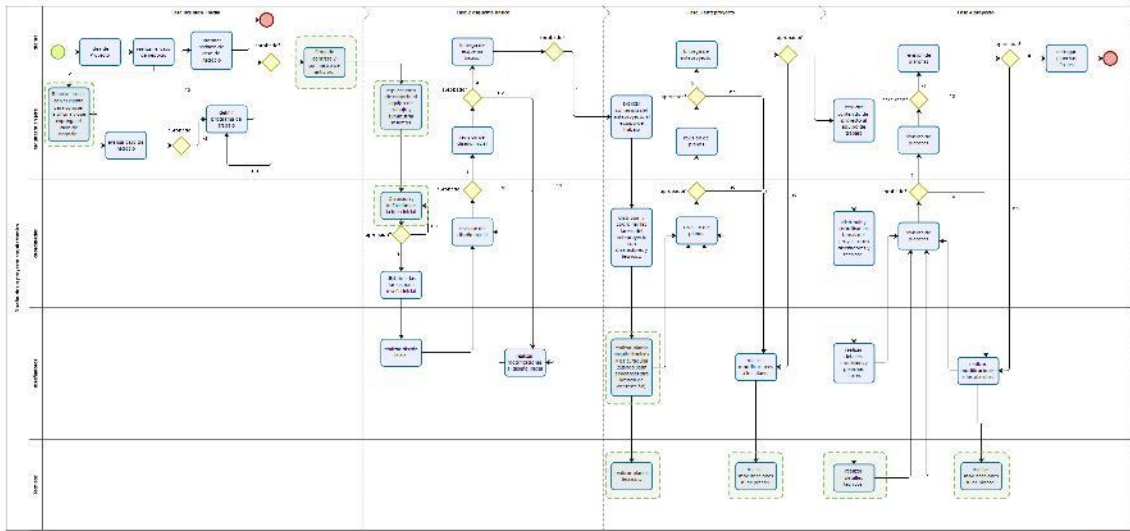


Figura 18. Proceso de operación de oficinas de diseño en arquitectura versión 2. (Autoría propia,2018).

En una de las iteraciones se consideró por primera vez los roles de *ingenieros técnicos* como actores involucrados, y se realizaron adiciones de actividades en todas las fases del proceso. En la fase de inicio se agregó una evaluación del caso de negocio por parte del arquitecto en jefe y el coordinador, además de la firma de contrato y entrega de anticipo por parte del cliente y el arquitecto en jefe. En la fase de esquema básico se agrega la explicación del caso y distribución de tareas por parte del arquitecto en jefe y el coordinador. En la fase de anteproyecto y proyecto se crean actividades de desarrollo de tareas y modificación de cambios por parte de los diseñadores y los ingenieros técnicos.

La figura 19 muestra la versión 3 del proceso y sus modificaciones como parte del resultado de la segunda iteración con las oficinas de arquitectura.

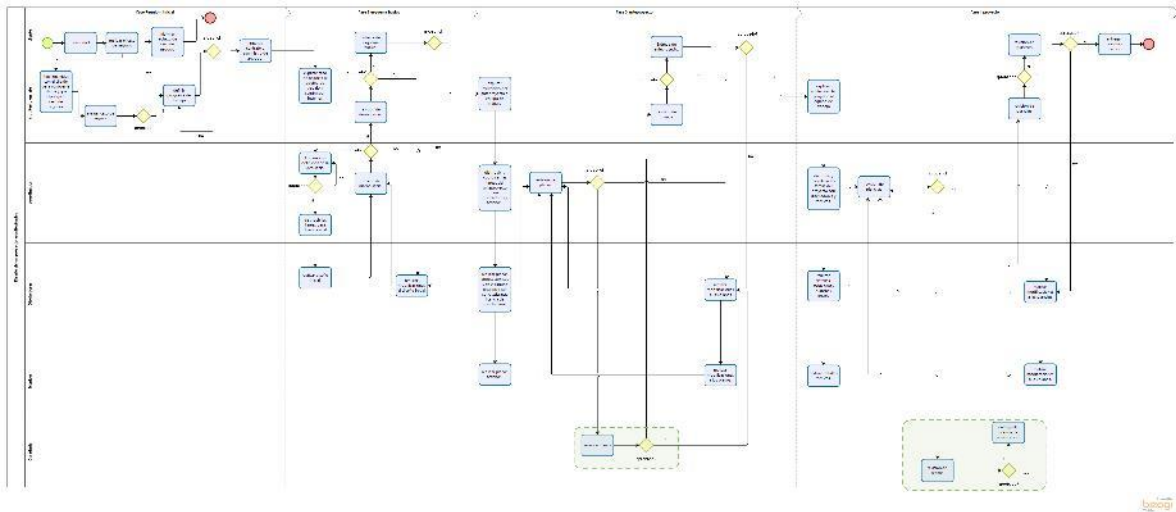


Figura 19. Proceso de operación de oficinas de diseño en arquitectura versión 3. (Autoría propia,2018).

Como parte de la versión 3 se adicionó a la *curaduría* como actor involucrado del proceso, y se adicionaron y modificaron actividades dentro de las fases de anteproyecto y proyecto, agregando así la participación dentro de las revisiones del ente curador.

La figura 20 muestra la versión 4 del proceso y sus modificaciones como parte del resultado de la tercera y última iteración con las oficinas de arquitectura.

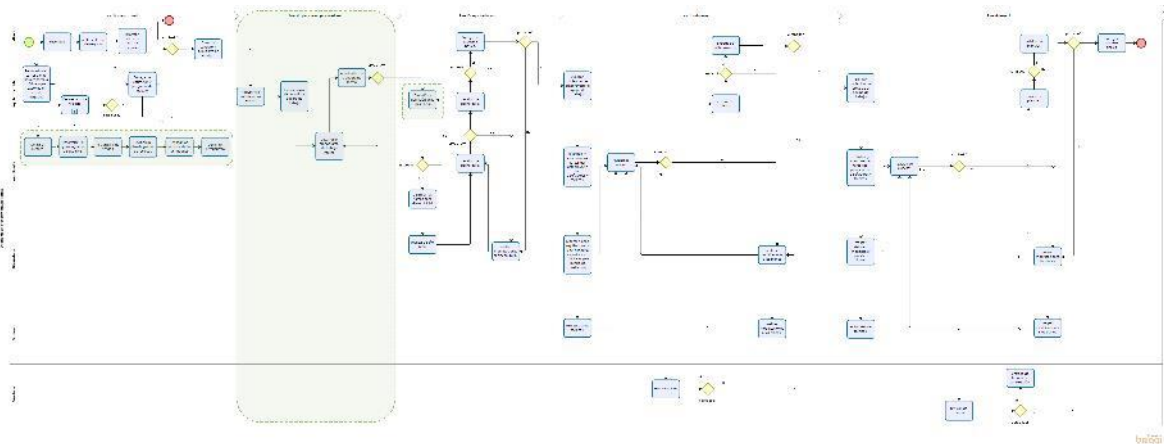


Figura 20. Proceso de operación de oficina de diseño en arquitectura versión 4. (Autoría propia,2018).

Para esta versión final se adiciona una fase intermedia, entre la fase de inicio y la fase de esquema básico, denominada planeación inicial. Además, se crean y modifican actividades de la fase inicial teniendo como base lo aprendido durante la maestría.

Como resultado de la validación del proceso de operación se obtiene la versión 4 como estándar, que de igual manera puede ser adaptado dentro de las necesidades de cada oficina.

7.2 Validación de líneas base.

El proceso de validación de las líneas base se lleva a cabo bajo los siguientes parámetros:

- Se realizan 3 líneas base de proyectos: local comercial y módulos de stand, casa unifamiliar y edificio residencial, que corresponden a pequeña, mediana y gran escala respectivamente (ver Sección 6). Para su desarrollo se tomó como base el proceso desarrollado como parte de este trabajo y su diferencia radica en tiempos de ejecución y los recursos, los cuales varían de acuerdo a la escala y no solo al aumento en tiempo de trabajo, si no que se debe tener en cuenta recursos más capacitados para escalas mayores, lo que afecta en número de recursos y costo de estos.
- Cada línea base de proyecto se contrastó con proyectos similares desarrollados por oficinas de diseño locales o en su defecto con la herramienta piloto del CPNAA (CPNAA, 2017) (Consejo Profesional Nacional de Arquitectura), con el fin de validarlos. Este contraste se obtiene en los honorarios cobrados por la oficina y el tiempo invertido para el desarrollo de cada proyecto y que se basan en las adaptaciones de cada oficina del decreto 2090 de 1989 (2090, Decreto, 1989) de honorarios de arquitectura.
- Los salarios base de los recursos propios de la oficina son un promedio obtenido de los pagados en las diferentes oficinas locales, y que se toman como referencia para este trabajo. La tabla 7 presenta los salarios base.
- Los costos de los otros recursos son un valor a todo costo suministrado por cada recurso dependiendo de la complejidad del proyecto, los metros cuadrados y las características de sus detalles y planos. Para efectos de este trabajo se tomaron cotizaciones de los proyectos reales con los que se van a comparar, para emular dichos valores.

Nombre del recurso de la oficina	salario base mensual promedio en pesos colombianos
Arquitecto en jefe	\$ 4,000,000
Coordinador de proyectos	\$ 2,800,000
Diseñador 1	\$ 1,800,000
Diseñador 2	\$ 1,800,000
Diseñador 3	\$ 1,800,000

Tabla 7. Salarios base mensual promedio en pesos colombianos de los recursos propios de una oficina de diseño en arquitectura.

7.2.1 Validación línea base proyecto local comercial y stand- escala pequeña.

La línea base del proyecto de local comercial que corresponde a la escala pequeña, desarrolla un proyecto de tres módulos para un emprendimiento que tendrá un stand móvil, un stand fijo y un módulo a local comercial (Ver sección 6.1). Dicho proyecto es basado en un proyecto similar realizado por una oficina de arquitectura local y que se llevó a cabo en un periodo de 35 días hábiles (lunes a viernes), contemplo 56 m2 aproximadamente y cuyo valor cobrado al cliente fue de \$ 15.756.048 pesos aproximadamente (datos suministrados por la oficina local).

Validación línea base proyecto escala pequeña		
	Línea base	Ejercicio real de oficina
M2 de proyecto.	56m2	56m2
Costo operativo	\$ 12,460,000	\$ 14,180,443
Honorarios reales cobrados	\$ 15,756,048	\$ 15,756,048
Utilidad	\$ 3,296,048	\$ 1,575,605
% de utilidad	20.9%	10%
Tiempo de desarrollo.	35 días hábiles (lunes a viernes)	35 días hábiles (lunes a viernes)

Tabla 8. Comparación entre la línea base y el ejercicio real de la oficina, con parámetros de tamaño, costo y tiempo para el proyecto de pequeña escala. (Autoría propia,2018).

Como resultado de la validación encontramos que el costo operativo usando el proceso desarrollado en este trabajo vs los honorarios reales cobrados por la oficina al momento de desarrollar este proyecto, se encuentran dentro del rango de viabilidad pues la utilidad de \$ 3.296.048 pesos se reflejan en un 20.9% de los honorarios cobrados por la oficina, en contra de los \$ 1.575.605 pesos reflejados en un 10% que finalmente fueron las utilidades que obtuvo la oficina en su ejercicio real. Obteniendo una diferencia positiva de 10.9 % más de utilidad al usar el proceso y se conservan los tiempos de trabajo prácticamente iguales.

7.2.2 Validación línea base proyecto casa unifamiliar-escala media.

La línea base del proyecto de casa unifamiliar que corresponde a la escala media, desarrolla un proyecto de casa en unidad residencial con espacio entre lotes (Ver sección 6.2). Dicho proyecto es basado en un proyecto similar realizado por una oficina de arquitectura local y que se llevó a cabo en un periodo de 65 días hábiles (lunes a viernes), contemplo 400 m2 aproximadamente y cuyo valor cobrado al cliente fue de \$ 59.342.920 pesos aproximadamente (datos suministrados por la oficina local).

Validación línea base proyecto escala mediana		
	Línea base	Ejercicio real de oficina
M2 de proyecto.	400m2	400m2
Costo operativo	\$ 41,712,000	\$ 48,661,194
Honorarios reales cobrados	\$ 59,342,920	\$ 59,342,920
Utilidad	\$ 17,630,920	\$ 10,681,726
% de utilidad	29.7%	18%
Tiempo de desarrollo.	63 días hábiles (lunes a viernes)	65 días hábiles (lunes a viernes)

Tabla 9. Comparación entre la línea base y el ejercicio real de la oficina, con parámetros de tamaño, costo y tiempo para el proyecto de mediana escala. (Autoría propia,2018).

Como resultado de la validación encontramos que el costo operativo usando el proceso desarrollado en este trabajo vs los honorarios reales cobrados por la oficina al momento de desarrollar este proyecto, se encuentran dentro del rango de viabilidad pues la diferencia de \$ 17.630.920 pesos se reflejan en un 29.7% de los honorarios cobrados por la oficina, en contra de los \$ 10.681.726 pesos reflejados en un 18% que finalmente fueron las utilidades que obtuvo la oficina en su ejercicio real. Obteniendo una diferencia positiva de 11.7 % mas de utilidad al usar el proceso y se conservan los tiempos de trabajo prácticamente iguales.

7.2.3 Validación línea base proyecto edificio residencial-escala grande.

La línea base del proyecto de edificio residencial que corresponde a la escala grande, desarrolla un proyecto de edificio en unidad residencial con 10 pisos (Ver sección 6.3). Dicho proyecto es basado en un proyecto similar realizado por una oficina de arquitectura local y que se llevó a cabo en un periodo de 120 días hábiles (lunes a viernes), contemplo 20.690 m2 aproximadamente y cuyo valor cobrado al cliente fue de \$ 332.640.000 pesos aproximadamente (datos suministrados por la oficina local).

Validación línea base proyecto escala grande		
	Línea base	Ejercicio real de oficina
M2 de proyecto.	20.690m2	20.690m3
Costo operativo	\$ 262,372,000	\$ 279,417,600
Honorarios reales cobrados	\$ 332,640,000	\$ 332,640,000
Utilidad	\$ 70,268,000	\$ 53,222,400
% de utilidad	21.1%	16%
Tiempo de desarrollo.	119.5 días hábiles (lunes a viernes)	120 días hábiles (lunes a viernes)

Tabla 10. Comparación entre la línea base y el ejercicio real de la oficina, con parámetros de tamaño, costo y tiempo para el proyecto de gran escala. (Autoría propia,2018).

Como resultado de la validación encontramos que el costo operativo usando el proceso desarrollado en este trabajo vs los honorarios reales cobrados por la oficina al momento de desarrollar este proyecto, se encuentran dentro del rango de viabilidad pues la diferencia de \$ 70.268.000 pesos se reflejan en un 21.1% de los honorarios cobrados por la oficina, en contra de los \$ 53.222.400 pesos reflejados en un 16% que finalmente fueron las utilidades que obtuvo la oficina en su ejercicio real. Obteniendo una diferencia positiva de 5.1 % más de utilidad al usar el proceso y se conservan los tiempos de trabajo prácticamente iguales.

Finalmente, la validación de las 3 líneas base demuestra que, en temas de costos el proceso genera un porcentaje mayor entre el 5 y 12 % de utilidad sobre el precio de honorarios cobrado en comparación con las practicas actuales, lo que se traduce en más ganancias para la oficina utilizando los mismos recursos de manera más efectiva. En temas de cronograma, aunque los tiempos se conservan casi iguales, el rendimiento de los recursos no es el mismo, ya que el proceso cuenta con más actividades dentro de las fases de inicio y planeación, en comparación con las practicas actuales; Demostrando así que cuentan con un mejor rendimiento que permite gestionar un número mayor de actividades en la etapa inicial del proceso, abordando el diseño de manera más organizada, clara y efectiva y de esta forma logra optimizar la entrega de valor, evidenciando que el proceso es viable y adaptable a las diferentes escalas de proyectos.

8. CONCLUSIONES

En este trabajo presentamos un proceso para la operación de una oficina de diseño en arquitectura. Inicialmente y como parte del planteamiento del problema, realizamos una revisión al estado actual del arte y la practica dentro del marco teórico conocido de las IES en Colombia y las oficinas locales de diseño en arquitectura. Esto nos permitió encontrar que las IES en Colombia que enseñan la carrera de arquitectura en pregrado no cuentan con asignaturas que se relacionen con los procesos desarrollados dentro de una oficina de diseño en arquitectura. Como consecuencia de esto, en la práctica encontramos emprendimientos con problemas dentro de todas las etapas de sus procesos operativos, lo que termina generando todo tipo de inconvenientes e imprevistos desde el inicio y a lo largo del desarrollo de sus proyectos de diseño.

Como resultado de este trabajo presentamos un conjunto de fases, actividades e involucrados del proceso de operación de una oficina de diseño en arquitectura debidamente secuenciados e integrados. Esto permite que los futuros arquitectos puedan entender el alcance del proceso de una forma más clara y estandarizada, incluso desde su formación en pregrado. Además, con el fin de optimizarlo, implementamos metodología en gerencia de proyectos, creando así una fase de inicio y planeación ordenada y completa. Lo que permite estimar el alcance, costo y cronograma de los proyectos desde su etapa temprana y disminuir los riesgos e imprevistos, dándole así un orden metodológico a las actividades que en el proceso propuesto se desarrollan.

Con base en esto, presentamos 3 líneas bases (sección 6), para tres escalas de proyectos diferentes, las cuales son útiles en los distintos escenarios a los que se enfrentan actualmente las oficinas de diseño en arquitectura. Las líneas base fueron validadas por medio de comparaciones con proyectos similares desarrollados por oficinas actualmente operativas. Como resultado de la validación, concluimos que

dicho proceso puede ser adaptado a cualquier escala de proyecto y oficina, y su implementación, aunque maneja un mayor tiempo en las etapas iniciales y de planeación, no afecta las utilidades que la oficina espera obtener durante el desarrollo del proyecto de diseño arquitectónico y se mantiene dentro de los mismos tiempos base previamente establecidos en las practicas actuales.

Finalmente, el resultado de este trabajo sirve como base o plantilla para desarrollar componentes y herramientas que permitan seguir optimizando los procesos operativos de las oficinas de diseño en arquitectura y demás procesos dentro del marco del ejercicio profesional del arquitecto.

BIBLIOGRAFÍA

- 2090, Decreto. (13 de Septiembre de 1989). Reglamento de honorarios para trabajos de arquitectura adoptado por la junta directiva nacional de la Sociedad Colombiana de Arquitectos. *Decreto 2090*. Bogotá, Colombia.
- BIZAGI MODELER (3.3)[SOFTWARE]. (2018). Obtenido de <https://www.bizagi.com/es/productos/bpm-suite/modeler>
- Caldas, B. B. (2011). *Las palabras de la arquitectura*. Cali.
- CPNAA . (2004). *Documentación sobre Práctica Profesional. Modulo 01 Alcance y etapas de referencia en los servicios profesionales de diseño arquitectónico*. Bogotá.
- CPNAA. (2005). *Documentación sobre Práctica Profesional. Modulo 02 Guia y estandares para el desarrollo gráfico del proyecto*. Bogotá.
- CPNAA. (31 de octubre de 2017). *Aplicativo Honorarios de Arquitectura. Herramienta piloto*. Colombia.
- Dinero. (2017). Ranking de las universidades de arquitectura en Colombia. *Dinero*.
- PMI. (2018). *Guia PMBOK 6ta Edición*.

Planes de estudio IES Colombia:

1. Programa Arquitectura y urbanismo. SNIES 30. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
<http://unal.edu.co/>
<http://www.facartes.unal.edu.co/fa/departamentos/arquitectura/estructura.html>
2. Programa Arquitectura. SNIES 1544. Universidad de los Andes. Bogotá.
<https://uniandes.edu.co/>

<https://arquitectura.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/sites/3/2013/10/programa-arquitectura-universidad-de-los-andes-2018-2.pdf>

3. Programa Arquitectura. SNIES 127. Universidad Nacional de Colombia. Medellín.

<http://medellin.unal.edu.co/>

<https://arquitectura.medellin.unal.edu.co/programas/pregrados.html>

4. Programa Arquitectura. SNIES 962. Universidad Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.

<https://www.javeriana.edu.co/home>

<https://www.javeriana.edu.co/carrera-arquitectura>

5. Programa Arquitectura. SNIES 1205. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín.

<https://www.upb.edu.co/es/home>

<https://www.upb.edu.co/es/documentos/doc-pensumarquitecturamed-pre-1464099011118.pdf>

6. Programa Arquitectura. SNIES 127. Universidad Nacional de Colombia. Manizales.

<http://www.manizales.unal.edu.co/>

<http://www.manizales.unal.edu.co/menu/programas-academicos/carreras/arquitectura/>

7. Programa Arquitectura. SNIES 90368. Universidad Pontificia Universidad Javeriana. Cali.

<https://www.javerianacali.edu.co/>

https://www.javerianacali.edu.co/sites/ujc/files/folleto_arquitectura_web_2.pdf

8. Programa Arquitectura. SNIES 591. Universidad del Valle. Cali.
<https://www.univalle.edu.co/>
<http://arquitectura.univalle.edu.co/pensum-arquitectura>

9. Programa Arquitectura. SNIES 90329. Universidad del Norte. Barranquilla.
<https://www.uninorte.edu.co/>
<https://www.uninorte.edu.co/web/arquitectura/plan-de-estudios>

10. Programa Arquitectura. SNIES 54718. Universidad del Tolima. Ibagué.
<http://www.ut.edu.co/>
http://facultadtecnologias.ut.edu.co/images/Pregrados/Arquitectura/plan_de_estudios_arquitectura.pdf

11. Arquitectura. SNIES 1103. Universidad Santo Tomas. Bucaramanga.
<http://www.ustabuca.edu.co/>
<http://facultadarquitectura.ustabuca.edu.co/>

12. Arquitectura. SNIES 150. Universidad Francisco de Paula Santander. Cucutá.
<https://ww2.ufps.edu.co/>
https://ww2.ufps.edu.co/public/archivos/oferta_academica/777a005c59cd458db3870163f778454f.pdf

13. Arquitectura. SNIES 1451. Universidad de La Salle. Bogotá.
<https://www.lasalle.edu.co/>
https://www.lasalle.edu.co/wcm/connect/a19150ae-e6b3-4c3c-adf3-94596dadee37/Malla_curricular_Arquitectura.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-a19150ae-e6b3-4c3c-adf3-94596dadee37-IVDIjSX

14. Arquitectura. SNIES 1598. Corporación Universidad Piloto de Colombia. Bogotá.

<http://www.unipiloto.edu.co/>

<http://www.unipiloto.edu.co/programas/pregrado/arquitectura/>

15. Arquitectura. SNIES 55163. Fundación Universidad de Bogotá "Jorge Tadeo Lozano". Bogotá.

<https://www.utadeo.edu.co/es>

<https://www.utadeo.edu.co/es/facultad/artes-y-diseno/programa/bogota/arquitectura>

16. Arquitectura. SNIES 19127. Universidad de Nariño. Pasto.

<http://www.udenar.edu.co/>

<http://facultades.udenar.edu.co/facultad-de-artes/programa-de-arquitectura/>

17. Arquitectura. SNIES 104155. Universidad de San Buenaventura. Medellín.

<https://www.usbmed.edu.co/>

<https://www.usbmed.edu.co/Portals/0/PDF/Fac-Artes-Integradas/Plan-de-estudios-Arquitectura-Armenia.pdf>

18. Arquitectura. SNIES 101313. Colegio Mayor de Antioquia. Medellín.

<http://www.colmayor.edu.co/>

http://www.colmayor.edu.co/archivos/arquitectura_tyksoq6.pdf

19. Arquitectura. SNIES 1339. Fundación Universidad de América. Bogotá.

<http://www.uamerica.edu.co/>

<http://www.uamerica.edu.co/programas-academicos/pregrado/arquitectura/>

20. Arquitectura. SNIES 12024720000800111100. Universidad del atlántico. Barranquilla.

<https://www.uniatlantico.edu.co/uatlantico/>

<https://www.uniatlantico.edu.co/uatlantico/node/583>

21. Arquitectura. SNIES 54921. Colegio Mayor del Cauca. Popayán.

<http://www.unimayor.edu.co/web/>

http://www.unimayor.edu.co/web/images/programas/arquitectura/plan_de_estudios/PENSUM_ARQ.pdf

22. Arquitectura. SNIES 1386. Universidad Católica de Colombia. Bogotá.

<https://www.ucatolica.edu.co/portal/>

<http://portalweb.ucatolica.edu.co/digital/landsites/crm-programas/arquitectura.html>

23. Arquitectura. SNIES 52551. Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano. Yopal.

<https://www.unitropico.edu.co/>

<https://www.unitropico.edu.co/index.php/fundacion/pregrado/42-arquitectura#plan-de-estudios>

24. Construcción en Arquitectura e Ingeniería. SNIES 4400. Universidad Santo Tomas. Bogotá.

<https://www.usta.edu.co/>

<http://facultadcienciatecnologias.ustadistancia.edu.co/index.php/plan-de-estudios-constarg>

25. Arquitectura. SNIES 1426. Universidad La Gran Colombia. Bogotá.

<https://www.ugc.edu.co/>

https://www.ugc.edu.co/sede/bogota/documentos/admisiones/malla/arquitectura/programa_arquitectura.pdf

26. Arquitectura. SNIES 5456. Universidad Santo Tomas. Tunja.

<http://www.ustatunja.edu.co/>

<http://www.ustatunja.edu.co/plan-de-estudios-arquitectura>

27. Arquitectura. SNIES 3642. Universidad Católica de Pereira. Pereira.

<http://www.ucp.edu.co/>

<http://www.ucp.edu.co/pregrado/arquitectura/>

28. Arquitectura. SNIES 9385. Universidad Pontificia Bolivariana. Montería.

<https://www.upb.edu.co/es/home>

<https://www.upb.edu.co/es/documentos/doc-mtr-2018-pensumarquitecturamont-pre-1464099748904.pdf>

29. Arquitectura. SNIES 20162. Universidad de Ibagué. Ibagué.

<https://www.unibague.edu.co/>

<https://es.calameo.com/read/003227590a8d5234fbab4>

30. Arquitectura. SNIES 1466. Universidad Autónoma del Caribe. Barranquilla.

<https://www.uac.edu.co/>

<file:///C:/Users/C720-10/Downloads/Arquitectura.pdf>

31. Arquitectura. Universidad Agustiniana- Uniagustiniana. Barranquilla.

<http://www.uniagustiniana.edu.co/>

<https://www.uniagustiniana.edu.co/Noticias/programas/pregrados/arquitectura>

32. Arquitectura. SNIES 4092. Universidad San Buenaventura. Cartagena.

<http://www.usbcartagena.edu.co/new/>

<http://www.usbcartagena.edu.co/new/index.php/arquitectura>

33. Arquitectura. SNIES 20700. Universidad de Boyacá, Unibocayá. Tunja.
<https://www.uniboyaca.edu.co/>
<https://www.uniboyaca.edu.co/sites/default/files/2018-01/Arquitectura.pdf>
34. Arquitectura. SNIES 4389. Universidad Católica de Manizales. Manizales.
<http://www.ucm.edu.co/>
<http://www.ucm.edu.co/programa/arquitectura/plan-de-estudios/>
35. Arquitectura. SNIES 3725. Universidad La gran Colombia. Armenia.
<https://www.ugc.edu.co/sede/armenia/>
<https://www.ugc.edu.co/sede/armenia/index.php/facultad-arquitectura/arquitectura>
36. Arquitectura. SNIES 1350. Universidad de San Buenaventura. Cali.
<https://www.usbcali.edu.co/>
https://www.usbcali.edu.co/arquitectura/plan_estudios
37. Arquitectura. SNIES 11396. Universidad de Pamplona. Pamplona.
<http://www.unipamplona.edu.co/>
http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_126/recursos/general/26022019/pag_perfil.jsp
38. Arquitectura. SNIES 14837. Corporación universitaria del Meta. Villavicencio.
<http://www.unimeta.edu.co/>
<https://www.universia.net.co/estudios/corporacion-universitaria-meta-unimeta/arquitectura/st/260055>

39. Arquitectura. SNIES 1166.Fundación universidad de Bogotá “Jorge Tadeo Lozano”.
Cartagena.

<https://www.utadeo.edu.co/es/tadeo-caribe>

<https://www.utadeo.edu.co/es/tadeo-caribe/link/arquitectura/28011/layout-4/plan-de-estudios>

40. Arquitectura. SNIES 2990.Universidad Antonio Nariño. Bogotá DC.

<http://www.uan.edu.co/>

<http://www.uan.edu.co/arquitectura-plan-de-estudio>

41. Arquitectura. SNIES 3615.Fundación Universitaria de Popayán. Popayán.

<https://fup.edu.co/>

<https://fup.edu.co/producto/arquitectura/>

42. Arquitectura. SNIES 19979.Institución Universitaria Centro de estudios superiores
Maria Goretti. Pasto.

<http://www.iucesmaq.edu.co/>

<http://www.iucesmaq.edu.co/arquitectura/>

43. Arquitectura. SNIES 1977.Corporación Universidad de la Costa. Barranquilla.

<https://www.cuc.edu.co/>

<https://www.cuc.edu.co/arquitectura/informacion-academica/plan-de-estudios-vigente>

44. Arquitectura. SNIES 21280.Universidad del SINU “Elias Bechara Zainúm” UNISINU.
Monteria.

<https://www.unisinu.edu.co/>

<https://www.unisinu.edu.co/arquitectura/#1531924823240-d1ae89fd-cebc>

45. Arquitectura. SNIES 8085.Corporación Universitaria del Caribe. Sincelejo.

<https://cecar.edu.co/>

<https://cecar.edu.co/programas/extension-sincelejo/pregrado/programas-modalidad-presencial/arquitectura.html>

46. Arquitectura. SNIES 8085. Universidad del Pacífico. Buenaventura.

<http://www.unipacifico.edu.co:8095/web3.0/inicio.jsp>

<http://www.unipacifico.edu.co:8095/unipaportal/documentos/mallacurriculararquitectura.pdf>

47. Arquitectura. SNIES 106975. Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba”. Quibdó.

<https://www.utch.edu.co/portal/es/>

<https://www.utch.edu.co/portal/es/pensum-programa-arquitectura.html>

ANEXOS

Anexo A. Estudio de pensum de pregrado en arquitectura de las IES en Colombia.

RANKING UNIVERSIDADES DE ARQUITECTURA EN COLOMBIA			
PUESTO	INSTITUCIÓN	CIUDAD	PUNTAJE PROMEDIO
1	Universidad Nacional de Colombia-Bogotá	Bogotá D.C	183
2	Universidad de Los Andes	Bogotá D.C	183
3	Universidad Nacional de Colombia-Medellín	Medellín	174
4	Pontificia Universidad Javeriana-Bogotá	Bogotá D.C	171
5	Universidad Pontificia Bolivariana	Medellín	169
6	Universidad Nacional de Colombia-Manizales	Manizales	166
7	Pontificia Universidad Javeriana-Cali	Cali	166
8	Universidad del Valle	Cali	164
9	Universidad del Norte	Barranquilla	163,8
10	Universidad del Tolima	Ibagué	161
11	Universidad Santo Tomas	Bucaramanga	161
12	Universidad Francisco de Paula Santander	Cúcuta	161
13	Universidad de La Salle	Bogotá D.C	158
14	Corporación Universidad Piloto de Colombia	Bogotá D.C	157
15	Fundación Universidad de Bogotá "Jorge Tadeo Lozano"	Bogotá D.C	157
16	Universidad de Nariño	Pasto	156
17	Universidad de San Buenaventura	Medellín	153
18	Colegio Mayor de Antioquia	Medellín	153
19	Fundación Universidad de América	Bogotá D.C	153
20	Universidad de Atlántico	Barranquilla	153
21	Colegio Mayor del Cauca	Popayán	152
22	Universidad Católica de Colombia	Bogotá D.C	152
23	Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano	Yopal	151
24	Universidad Santo Tomas	Bogotá D.C	151
25	Universidad La Gran Colombia	Bogotá D.C	150

26	Universidad Santo Tomas	Tunja	194,2
27	Universidad Católica de Pereira	Pereira	149
28	Universidad Pontificia Bolivariana	Montería	149
29	Universidad de Ibagué	Ibagué	149
30	Universidad Autónoma del Caribe	Barranquilla	149
31	Universidad Agustiniana-Uniagustiniana	Bogotá D.C	149
32	Universidad de San Buenaventura	Cartagena	147
33	Universidad de Boyacá – Uniboyacá	Tunja	147
34	Universidad Católica de Manizales	Manizales	146
35	Universidad La Gran Colombia	Armenia	146
36	Universidad de San Buenaventura	Cali	145
37	Universidad de Pamplona	Pamplona	143
38	Corporación universitaria del Meta	Villavicencio	142
39	Fundación Universidad de Bogotá "Jorge Tadeo Lozano"	Cartagena	142
40	Universidad Antonio Nariño	Bogotá D.C	141
41	Fundación Universitaria de Popayán	Popayán	140
42	Institución Universitaria Centro de estudios superiores María Goretti	Pasto	138
43	Corporación Universidad de la Costa	Barranquilla	136
44	Universidad del SINÚ "Elías Bechara Zainúm" UNISINÚ	Montería	136
45	Corporación Universitaria del Caribe	Sincelejo	135
46	Universidad del Pacífico	Buenaventura	134
47	Universidad Tecnológica del Choco "Diego Luis Córdoba"	Quibdó	127

Tabla 11. Ranking Universidades de arquitectura en Colombia. (Dinero, 2017).

La tabla 11 muestra el ranking de las 47 universidades que enseñan arquitectura en Colombia.

INSTITUCION	PLAN DE ESTUDIOS						EMPENDIMIENTO
	REPRESENTACION	PROYECTO (desarrollo de un diseño arquitectónico desde cero).	HISTORIA Y TEORIA DE LA ARQUITECTURA	TECNOLOGIA	CUIDAD Y TERRITORIO	ADMINISTRACION DE PROYECTOS	
Universidad Nacional de Colombia-Bogotá	1	1	1	1	1	1	1
Universidad de Los Andes	1	1	1	1	1	1	1
Universidad Nacional de Colombia-Medellin	1	1	1	1	1	1	1
Pontificia Universidad Javeriana-Bogotá	1	1	1	1	1	1	1
Universidad Pontificia Bolivariana	1	1	1	1	1	1	1
Universidad Nacional de Colombia-Mantizales	1	1	1	1	1	1	1
Pontificia Universidad Javeriana-Cali	1	1	1	1	1	1	1
Universidad del Valle	1	1	1	1	1	1	1
Universidad del Norte	1	1	1	1	1	1	1
Universidad del Tolima	1	1	1	1	1	1	1
Universidad Santo Tomás	1	1	1	1	1	1	1
Universidad Francisco de Paula Santander	1	1	1	1	1	1	1
Universidad de La Salle	1	1	1	1	1	1	1
Corporación Universidad Piloto de Colombia	1	1	1	1	1	1	1
Fundación Universidad de Bogotá "Jorge Tadeo Lozano"	1	1	1	1	1	1	1
Universidad de Nariño	1	1	1	1	1	1	1
Universidad de San Buenaventura	1	1	1	1	1	1	1
Collegio Mayor de Antioquia	1	1	1	1	1	1	1
Fundación Universidad de América	1	1	1	1	1	1	1
Universidad de Atlántico	1	1	1	1	1	1	1
Collegio Mayor del Cauca	1	1	1	1	1	1	1
Universidad Católica de Colombia	1	1	1	1	1	1	1
Fundación Universidad Internacional del Tropic Americano	1	1	1	1	1	1	1
Universidad Santo Tomás	1	1	1	1	1	1	1
Universidad La Gran Colombia	1	1	1	1	1	1	1
Universidad Santo Tomás	1	1	1	1	1	1	1
Universidad Católica de Pereira	1	1	1	1	1	1	1
Universidad Pontificia Bolivariana	1	1	1	1	1	1	1
Universidad de Ibagué	1	1	1	1	1	1	1
Universidad Autónoma del Caribe	1	1	1	1	1	1	1
Universidad Agustiniana- Uniguajirana	1	1	1	1	1	1	1
Universidad de San Buenaventura	1	1	1	1	1	1	1
Universidad de Boyacá-Uniboyacá	1	1	1	1	1	1	1
Universidad Católica de Manizales	1	1	1	1	1	1	1
Universidad La Gran Colombia	1	1	1	1	1	1	1
Universidad de San Buenaventura	1	1	1	1	1	1	1
Universidad de Pamplona	1	1	1	1	1	1	1
Corporación universitaria del Meta	1	1	1	1	1	1	1
Fundación Universidad de Bogotá "Jorge Tadeo Lozano"	1	1	1	1	1	1	1
Fundación Antonio Nariño	1	1	1	1	1	1	1
Fundación Universidad de Popayán	1	1	1	1	1	1	1
Institución Universitaria Centro de estudios superiores Mario G	1	1	1	1	1	1	1
Corporación Universidad de la Costa	1	1	1	1	1	1	1
Universidad del SINU "Ella Bechara Zainum" UNISINU	1	1	1	1	1	1	1
Corporación Universitaria del Caribe	1	1	1	1	1	1	1
Universidad del Pacífico	1	1	1	1	1	1	1
Universidad Tecnológica del Chocó "Diego Luis Córdoba"	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	43	43	43	43	42	36	9

Tabla 12. Análisis plan de estudios universidades de arquitectura en Colombia. (Autoría propia.2018).

La tabla 12 muestra las áreas de conocimiento en las que tienen asignaturas las universidades del ranking. Dichas áreas fueron agrupadas por los autores con base en las relaciones de las asignaturas.

Anexo B. Anexos digitales.

Como parte de este trabajo se relacionan a continuación los anexos digitales:

1. Encuesta realizada a oficinas de diseño en arquitectura. Formato JPG. (Autoría propia, 2019).
2. Diagrama proceso de operación de oficinas de diseño en arquitectura versión 4. Formatos JPG y Bizagi Process Modeler. (Autoría propia, Bizagi Modeler, 2019).
3. Línea base de proyecto escala pequeña- local stand comercial. Formato Microsoft Project 2016. (Autoría propia, Microsoft Project, 2019).
4. Línea base de proyecto escala media- vivienda unifamiliar. Formato Microsoft Project 2016. (Autoría propia, Microsoft Project, 2019).
5. Línea base de proyecto escala grande- edificio de apartamentos. Formato Microsoft Project 2016. (Autoría propia, Microsoft Project, 2019).
6. Herramienta piloto aplicativo para cálculo de honorarios de arquitectura. Formato Microsoft Excel. (CPNAA, 2017).