



APOYO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PARA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE
OBRAS CIVILES EN LA EMPRESA FONSECA CONSTRUCCIONES LTDA.

(PASANTÍA)

LUIS FERNANDO CONTRERAS SUSPE

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
BOGOTÁ 2020

APOYO TÉCNICO ADMINISTRATIVO EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS
OBRAS CIVILES EN LA EMPRESA FONSECA CONSTRUCCIONES LTDA.

PROYECTO DE GRADO BAJO LA MODALIDAD DE PASANTÍA

LUIS FERNANDO CONTRERAS SUSPE

DIRECTORA DE PROYECTO:
ING. ALEXANDRA MORALES

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
BOGOTÁ 2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma jurado1

Firma jurado2

DEDICATORIA

Este logro ha sido el fruto de muchos esfuerzos que con paciencia y constancia comienzan a dar resultados y que quiero dedicar a todas las personas que creyeron en mí y que de una u otra manera hicieron posible esos resultados.

Mi esposa, mis hijos, mis padres, compañeros y profesores son a quienes quiero dedicar este logro, son personas que me han ayudado y que bien vale la pena reconocer de alguna manera todo su esfuerzo y dedicación durante este tiempo en el cual me fui formando como profesional.

Con esta dedicatoria quiero de alguna manera dejar plasmado un gran reconocimiento a todas estas personas antes mencionadas que, aunque quizás algunas no las vuelva a ver, siempre estarán presentes como protagonistas de este logro en mi vida y espero poder ser un buen representante de sus enseñanzas.

AGRADECIMIENTOS

En esta parte de mi proyecto de grado quiero agradecer a quienes de alguna manera contribuyeron a la realización de mi sueño, porque ellos siempre vieron en mí una persona capaz de alcanzar sus metas.

Gracias a mi familia, a mis profesores, a mi director de proyecto, compañeros y a todos aquellos que depositaron su confianza en mí, siempre creyendo que no los defraudaría y que tarde o temprano se verían los frutos de esa confianza brindada.

Espero que este proyecto y su efectivo avance y publicación sirva como reconocimiento y de alguna manera retribuir todo lo que me acompañaron para el cumplimiento de este logro.

En este documento quiero dejar plasmado y que se vea reflejada cada una de las personas que me ayudaron a salir adelante, es por eso que considero que, aunque lo escriba, en cada una de estas páginas estarán todas esas personas que contribuyeron al desarrollo de mi proyecto para que pueda decir que ya soy Ingeniero Civil.

Contenido

RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
1. INTRODUCCIÓN	11
2. OBJETIVO GENERAL	12
3. Actividades.....	12
4. MARCO CONCEPTUAL	13
4.1 MANTENIMIENTO.....	15
4.2 Mampostería.....	16
4.3 Contratistas.....	16
4.4 Autoridades.....	16
4.5 Proyectista.....	16
4.6 Constructores (técnicos).....	16
4.7 Precio de materiales de construcción.....	16
4.8 Costos en la construcción.....	17
4.8.1 Presupuesto de obra.....	18
4.8.2 Programación de obra.....	18
4.8.3 Objetivos de la programación de obra.....	18
4.8.4 Etapas del procedimiento o ejecución.....	19
4.8.5 Planificación.....	20
4.8.6 Programación.....	20

4.8.7 Control	20
4.8.8 Costos en el mantenimiento de edificaciones	20
4.9 Plan de mantenimiento.....	21
4.10 Acta de inicio de obra.....	21
4.11 Acta de recibo de obra	22
4.12 Costo de materiales.....	22
4.13 Libro del HSE	23
5. METODOLOGÍA.....	23
5.1 Parte administrativa.....	23
5.2 Parte técnica:.....	25
6. EJECUCIÓN DEL PROYECTO	25
6.1 Actualización de la base de datos	25
6.2 Creación de una sola base de datos.....	26
6.3 Tabla de filtros.....	27
6.4 BASE DE DATOS Y COTIZACIÓN	29
6.5 APOYO TÉCNICO.....	33
6.5.1 Visita a obra	37
6.5.2. Elaboración de la cotización	38
6.5.3. Aprobación del cliente y ejecución de obra	39
6.5.4. Entrega de obra.....	40

6.5.5. Resultado esperado	40
7. CONCLUSIONES.....	41
8 RECOMENDACIONES.....	43
9 Referencias Bibliográficas.....	44
<i>TABLA DE FIGURAS.....</i>	47

RESUMEN

El modelo de pasantía para este proyecto está enfocado a la realización de diferentes actividades de obra civil pero que están concentradas en el mantenimiento de edificaciones y contemplan la aplicación de diferentes sistemas constructivos para su realización.

La empresa FONSECA&CONSTRUCCIONES SAS realiza todo tipo de obras civiles y la función de este proyecto es la de brindar apoyo técnico como estudiante de ingeniería civil en el desarrollo de diferentes actividades administrativas que conlleven a las buenas prácticas en sus labores.

Hay que tener en cuenta que el trabajo de mantenimiento de edificaciones es una labor que ha sido estudiada y analizada en diferentes países y es por esto que ya se realizan diferentes modelos y sistemas para evaluar el deterioro y los costos de mantenimiento de una infraestructura.

Dentro de los estudios que se han realizado al mantenimiento de infraestructura se encuentran algunos que nos hablan de la importancia de los modelos de deterioro de edificaciones; estos dicen: “Los modelos de deterioro son componentes esenciales de los sistemas de administración de infraestructura (IMS) porque predicen la condición futura de las instalaciones de infraestructura y, en consecuencia, ayudan a optimizar el mantenimiento (Bonilha, 1985)(Kwon et al., 2020)”.

ABSTRACT

The internship model for this project is focused on carrying out different civil works activities, but which are concentrated on the maintenance of buildings and which contemplate the application of different construction systems for their realization.

The company CONSTRUCCIONES FONSECA LTDA carries out all kinds of civil works and the function of this project is to provide technical support as an engineer in the development of different administrative activities that lead to good practices in their work.

It must be taken into account that the maintenance work of buildings is a task that has been studied and analyzed in different countries and that is why different models and systems are already being carried out to evaluate the deterioration and maintenance costs of an infrastructure.

Among the studies that have been carried out on the maintenance of infrastructure, there are some that speak to us of the importance of models of deterioration of buildings; they tell us: “Deterioration models are essential components of infrastructure management systems (IMS) because they predict the future condition of infrastructure facilities and, consequently, help optimize maintenance (Kwon et al., 2020) (Bonilha, 1985) ”.

1. INTRODUCCIÓN

Fonsecas & Construcciones LTDA es una empresa dedicada al mantenimiento, remodelación y ejecución de obras civiles a nivel nacional. Su departamento técnico está compuesto por ingenieros y arquitectos que poseen un gran conocimiento en los diferentes campos técnicos de las áreas de obra civil que promueven el desarrollo de la empresa y la infraestructura de sus clientes.

Dentro de este trabajo el pasante brindó apoyo técnico en el área de costos y el área técnica con la identificación de problemas y sus diferentes soluciones a los daños más comunes presentes en la infraestructura física a causa de uso habitacional, fenómenos naturales o paso del tiempo. Estas soluciones deben estar acordes a los parámetros exigidos por las diferentes normas que rigen el país.

Además de presentar un apoyo a la compañía Fonseca construcciones, se pretende afianzar los conocimientos en cuanto a los sistemas constructivos implementados y utilizados.

Dentro de este documento quedarán plasmadas las actividades realizadas en la empresa con algunas fotografías que representan dichas actividades y que sirven de ayuda y soporte en la explicación de los procesos constructivos empleados.

Mediante el proceso de visitas a las diferentes sedes de los clientes y mediante análisis realizados en sitio, se deduce que no todas las edificaciones son iguales y que los procesos constructivos solicitados para su mantenimiento son diferentes, lo cual puede demostrar también la importancia de la elaboración de este documento el cual pretende ayudar al lector que lo utilice como medio de consulta para brindar soluciones basadas en las buenas prácticas constructivas.

2. OBJETIVO GENERAL

- Brindar apoyo técnico en la empresa Fonsecas & Construcciones LTDA como practicante de ingeniería civil en el proceso de desarrollo a las diferentes actividades concernientes a la adecuación de infraestructura, de acuerdo con normatividad vigente para cada uno de los clientes.

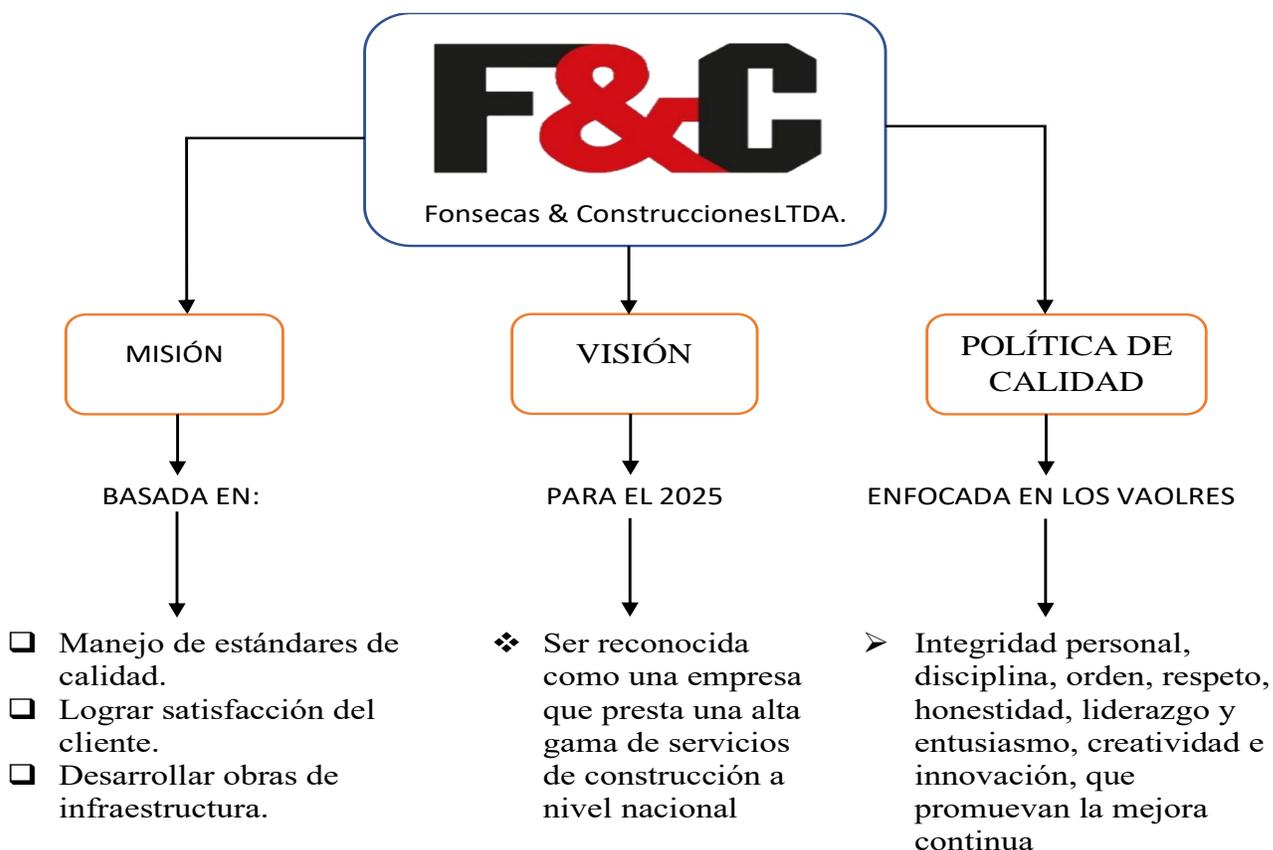
3. Actividades

- Realizar visitas a las instalaciones de los clientes con el fin de realizar el levantamiento de información junto con las medidas pertinentes sobre la solicitud del proyecto a realizar.
- Formalizar las cotizaciones de acuerdo con información suministrada por el cliente, teniendo en cuentas medidas y especificaciones técnicas.
- Proyectar solicitud de materiales y equipos al almacén en donde se especifique claramente la referencia y cantidad de materiales.
- Programar junto con el coordinador de proyectos, administrador de negocio y coordinador de obras, la ejecución de las actividades contempladas en las cotizaciones
- Ejercer seguimiento sobre la ejecución de actividades, para garantizar cumplimiento y calidad en el proyecto realizado.
- Llevar a cabo seguimiento a cierre de actas y de servicios para poder realizar facturación por parte del área administrativa.
- Conocer sobre el plan de SST y de reglamentación vigente para llevar a cabo proyectos de construcción en el sector salud.

4. MARCO CONCEPTUAL

Fonsecas & Construcciones se construye el 19 de febrero de 2009 en la ciudad de Bogotá, con las siglas F&C LTDA. Tiene su origen en la persona natural Víctor Julio Fonseca Peña en sociedad con su hijo, el arquitecto William Rodrigo Fonseca Sánchez, quienes, orientados al buen servicio y satisfacción de los clientes, indican actividades relacionadas a la ejecución de obras civiles (Fonseca & Construcciones LTDA, 2009).

Figura 1: Política de calidad



Fuente propia

En la figura 1 se encuentra de manera resumida la política de calidad de la empresa Fonsecas & construcciones la cual se encuentra enfocada hacia la atención especial de todos sus clientes, conformando un excelente equipo de trabajo el cual se encuentre formado y capacitado; con buen manejo en atención al cliente, con el fin de satisfacer a plenitud sus requerimientos y expectativas. Todo el desarrollo de sus actividades se encuentra enmarcado en los siguientes principios:

- Integridad personal, disciplina, orden, respeto, honestidad, liderazgo y entusiasmo, creatividad e innovación, para el mejoramiento continuo.
- Buen uso de los recursos utilizados.
- Compromiso de calidad para realizar un trabajo con el mínimo de errores.
- Generar canales de comunicación para dar soporte a nuestros clientes.
- Trabajo en equipo con énfasis en sentido de pertenencia (Fonseca & Construcciones LTDA, 2009).

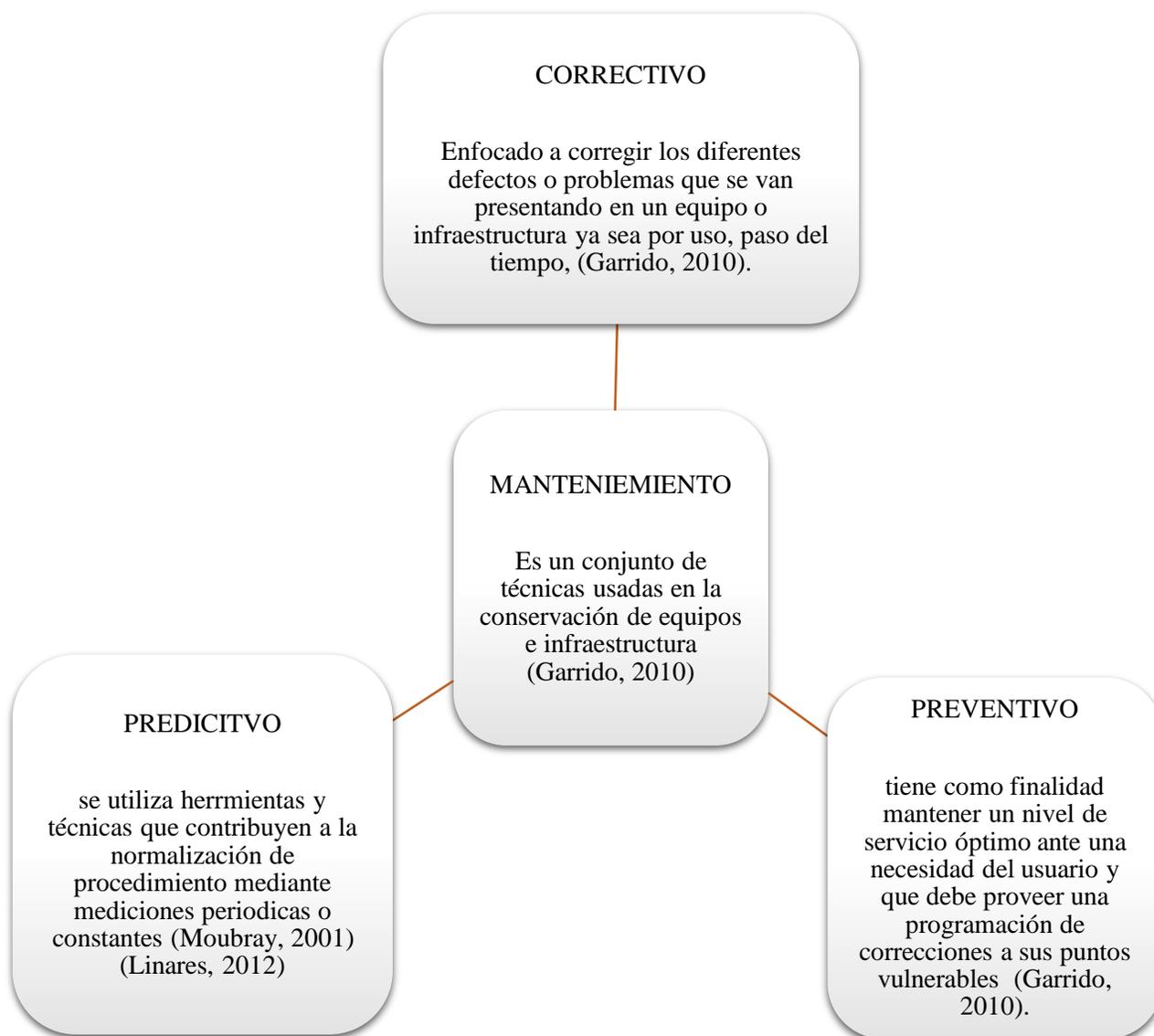
En las actividades de administración de obra esta pasantía se enfoca en la actualización de una base de datos con actividades y cantidades previamente descritas pero que son necesarias tenerla actualizadas en cuanto a su costo y materiales para poder realizar posteriormente cotizaciones en donde se describan no solo los precios sino también se pueda implementar la propuesta de nuevos materiales en el ámbito de la construcción.

En cuanto a la parte operativa la pasantía tiene un enfoque de supervisión técnica ya que permite identificar y conocer los procesos constructivos directamente en obra, con lo cual se puede generar una experiencia mayor en el área de la ingeniería civil y el desarrollo de nuevos conocimientos.

Para poder entender un poco mejor el sistema de mantenimiento en una organización es necesario recurrir a algunos conceptos básicos que permitan entender un poco mejor el proyecto a realizar.

4.1 MANTENIMIENTO

Figura 3: Clases de mantenimiento



4.2 Mampostería

Es un conjunto de materiales, el cual se encuentra constituido por bloques o mampuestos y que se pueden encontrar en forma natural o de fábrica y el mortero de pega los cuales se disponen de forma regular.

El comportamiento del mortero en la mampostería es controlado por la interface ladrillo-mortero y es una de las características más relevantes en la combinación de estos materiales. (Jalapa, 1998).

4.3 Contratistas

Constructores que satisfacen las necesidades del cliente quienes realizan la obra de acuerdo a las necesidades de un cliente de acuerdo a unas especificaciones dadas, asumiendo una responsabilidad directa de todos los aspectos del proyecto y de la construcción y ofreciendo directamente a sus clientes servicio integral de proyecto y obra o de gestión. (Valderrama, 2009).

4.4 Autoridades

Organismos ajenos al proyecto facultados para aprobar aspectos del proyecto, a medida que se desarrollan las ideas de la construcción al paso del avance de la obra. (Valderrama, 2009).

4.5 Proyectista

Es un profesional encargado de direccionar un proyecto por parte del cliente o suministrando información como parte de un servicio integral del proyecto. (Valderrama, 2009).

4.6 Constructores (técnicos)

Son las personas que adquieren al responsabilidad y obligación de proveer las obras de todo lo necesario para su posible ejecución (Valderrama, 2009).

4.7 Precio de materiales de construcción

Los materiales de construcción son la materia prima que posteriormente se utiliza para la

construcción de cualquier edificación, y es por ellos que debe cumplir con unas características especiales como resistencia, durabilidad, etc. para lo cual son requeridos.

El precio de los materiales de construcción es muy variado, dependiendo de su clase o tipo y del lugar o ciudad donde se requiera dando de esta manera una clasificación general de cinco tipos: Primero encontramos los materiales pétreos tales como las piedras y las, arenas; los vidrios y las cerámicas dan paso a otro tipo de material. Después tenemos los materiales aglutinantes, los cuales tienden a reaccionar con agua y endurecer como es el caso del cemento y el yeso.

Los materiales compuestos son los que resultan de la mezcla de otros materiales generando otro nuevo como es el caso del mortero y por último los materiales metálicos como es el caso del aluminio y el acero.

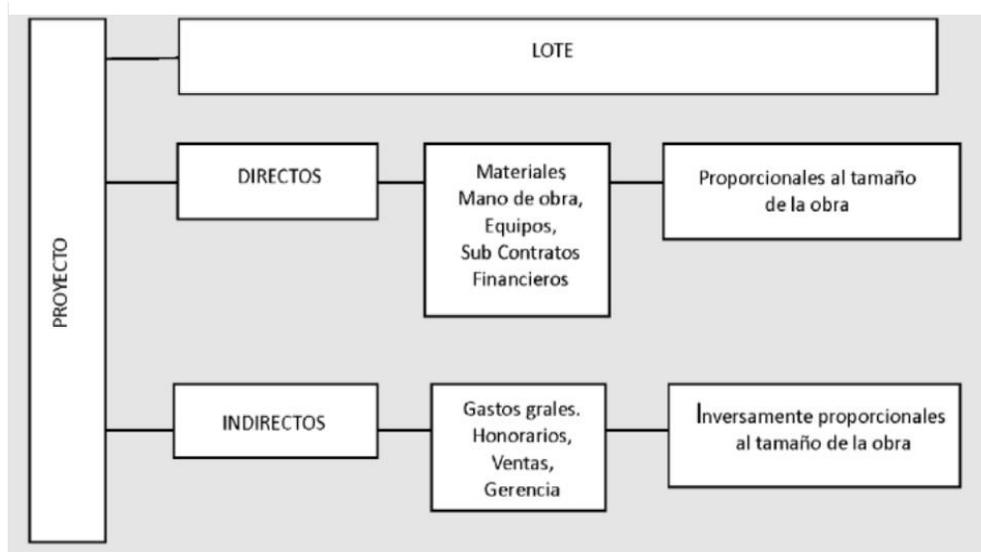
Todos estos materiales tienen características en común y diferentes a la vez y su uso va a depender de la necesidad del proyecto y de sus especificaciones técnicas, lo cual va puede impactar de manera directa los costos y durabilidad de un proyecto (Torres,2005).

4.8 Costos en la construcción

Las obras de construcción son un conjunto de actividades que consisten en el ensamble y colocación de materiales de construcción y algunos otros productos cumpliendo con especificaciones y planos previamente establecidos.

Los costos es aquel pago en el que incurre el dueño de la obra para llevar a cabo su ejecución.

Figura 5: Clasificación de costos



En la figura 3 se muestra una de las maneras más comunes de clasificar los costos en la clasificación de la teoría comercial, la cual está enfocada al resultado final del proyecto.

Según esta teoría los costos se pueden clasificar en directos e indirectos; Los costos directos son aquellos que se encuentran relacionados de manera directa al tamaño del proyecto (materiales, mano de obra, servicios, etc.) y los costos indirectos aquellos que van disminuyendo en importancia a medida que el proyecto crece (honorarios, costos comerciales, etc.) (SAA lopez, 2013).

4.8.1 Presupuesto de obra

El presupuesto de obra es una descripción detallada de todas las actividades de obra, la cual debe ser entregada mediante una plantilla y previamente evaluada sobre la base de un proyecto; Además de la descripción de los trabajos también debe tener el costo de cada una de las actividades allí registradas con su respectivo orden cronológico. Se debe tener en cuenta que la organización y descripción de actividades se realice con criterio técnico ya que podrían existir actividades susceptibles a cambios ya sean de rubro o de especificaciones técnicas. Cabe anotar que la descripción minuciosa y cronológica de las actividades a ejecutar cobra importancia durante la ejecución del proyecto, ya que sirve como guía para determinar el avance del mismo. (JL Machia, 2007).

4.8.2 Programación de obra

La programación de obra es una organización secuencial de actividades o tareas que se necesitan para ejecutar una obra teniendo en cuenta su prevalencia y la disponibilidad de recursos.

La programación de obra nos permite además de llevar un control de los recursos, determinar la fecha de inicio y la fecha de finalización de un proyecto, así como también flexibilizar los tiempos en las actividades que lo permitan y así poder llevar a cabo la ejecución de los proyectos con el menor número de contratiempos posibles (wilde 2013.).

4.8.3 Objetivos de la programación de obra

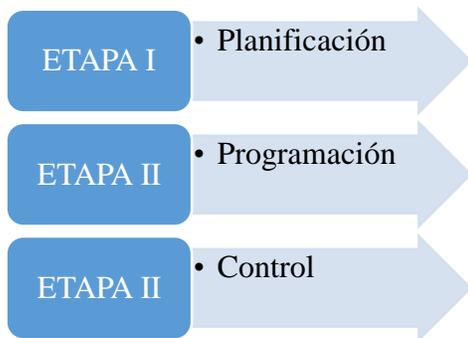
A continuación, se presenta los objetivos de la programación de obra y para los cuales se debe diseñar cualquier tipo de formato que se quiera implementar:

- Cumplir con el tiempo establecido para la ejecución
- Estar acorde al costo de la obra
- Garantizar la buena calidad de la obra
- Obtener la utilidad prevista
- Reducir costo financiero
- Utilizar mano de obra requerida para cada actividad
- Optimizar el uso de herramientas máquinas y equipos
- Disminuir tiempos muertos o paralización de la obra (Wilde 2013).

4.8.4 Etapas del procedimiento o ejecución

A continuación, en la figura 4 se puede observar la clasificación principal y más común de las etapas de una obra la cual se encuentra ligada a cumplir con los objetivos de la programación.

Figura 8: Etapas de una obra



Fuente: Adaptado de (wilde, 2013)

4.8.5 Planificación

Esta etapa estará acorde al tamaño de la obra y se debe reconocer ¿Qué se va a hacer? Y ¿en qué orden?

La planeación no es más que un conjunto de actividades o elementos que nos permiten alcanzar los objetivos y se puede ver en la forma de actuar de acuerdo a los estudios previamente realizados. Esta forma de actuar se puede predecir en un mediano plazo, ya que si se realizan proyecciones a un plazo muy amplio pueden carecer de credibilidad (L Muñiz,LM Gonzalez, 2009)

Se debe tener en cuenta principal mente los estudios del proyecto, sus especificaciones, métodos constructivos a emplear y toda la secuencia de actividades constructivas a desarrollar (Wilde 2013) .

4.8.6 Programación

En el proceso de programación se debe conocer ¿Cuánto durará cada actividad? Y ¿cuánto durará el proyecto en general?

Para esta etapa del proyecto se tiene un factor determinante “el tiempo”. Este será establecido de acuerdo con la suma del tiempo de ejecución de cada actividad y la secuencia establecida (Wilde 2013).

4.8.7 Control

Esta etapa de programación de obra se realiza en momento de la ejecución de esta, su objetivo es el de revisar que todas las especificaciones y características del proyecto sean ejecutadas en los tiempos establecidos (Wilde 2013).

4.8.8 Costos en el mantenimiento de edificaciones

Los costos de mantenimiento y el uso de una edificación durante su vida útil son de gran importancia y muy difíciles de dimensionar ya que en gran medida los mantenimientos a la infraestructura tienden a ser de carácter correctivo y no preventivo. Esta situación presenta una

condición desfavorable para cualquier tipo de infraestructura debido a que se puede ver afectada de manera importante si no se prevén ciertos daños.

Cuando hablamos de los costos de mantenimiento se debe tener en claro que el valor de estos e depende de la rapidez con que se intervengan las afectaciones, para ello se recomienda generar un plan de mantenimiento que garantice una intervención adecuada con unos tiempos de periodicidad establecidos y de esta manera reducir gastos en los que pueda incurrir la afectación de la infraestructura.

Actualmente dentro de los costos del mantenimiento podemos encontrar: Los costos que se encuentran dentro de un plan de mantenimiento (preventivo), los costos de los mantenimientos no programados (correctivo), los costos por uso de la edificación o infraestructura (explotación) y los costos de limpieza (JMA Fernandez, 2007).

4.9 Plan de mantenimiento

Como se mencionó anterior mente la generación de un plan de mantenimiento aumenta la confiabilidad en el uso de la infraestructura y reducen los costos en fusión del beneficio de estas.

El plan de mantenimiento consiste en establecer un conjunto de actividades acordes a unas necesidades habitacionales o de uso de una infraestructura, por lo general deben ser preventivas, aunque a veces se presenten correctivas y en su mayoría de frecuencia continua.

Para que un plan de mantenimiento sea efectivo se deben tener memorias escritas con información adecuada sobre la infraestructura y poder determinar por parte del ingeniero los recursos en cuanto a mano para el mantenimiento y los posibles materiales necesarios para su ejecución (P Camacho-Salazar, 2009)

4.10 Acta de inicio de obra

Las actas de obra son documentos que sirven para conocer todo el proceso que se ha llevado durante la ejecución de la misma, es por esta razón que el acta de inicio de obra, está diseñada para dejar por escrito y evidenciado el cumplimiento de los requerimientos exigidos para el inicio

de las actividades de ejecución de un proyecto. Dichas actas deben estar firmadas por el director de obra, el constructor y el delegado del cliente, quienes indicarán y aclararán todas las dudas que se estimen en el momento.

Por otra parte, si por algún motivo no se cumple con alguno de los requisitos previos, no se podrá firmar el acta y se dejará evidenciado en un acta de reunión en donde se expondrán los motivos por los cuales se tomó esa decisión y se replantearán las solicitudes pendientes (El Oficio Del Jefe de Obra - Agustí Portales Pons - Google Libros, n.d.)

4.11 Acta de recibo de obra

Este documento además de indicarnos el final de la obra, también nos sirve como documento jurídico para indicar el inicio de las garantías y para determinar las responsabilidades en el cuidado de la construcción, así como el cumplimiento de pagos.

El acta de recibo de obra debe ser firmada por el director de la obra, las interventorías y el representante del inmueble (Portales, 2020) .

4.12 Costo de materiales.

El costo de materiales puestos en obra se obtiene incrementando al costo de origen todo lo concerniente con transporte, cargue y descargue, posibles pérdidas. Se debe tener en cuenta que el transporte es muy importante en la medida en que el precio de lo que se transporta es menor, también se debe tener en cuenta el vehículo en que se transporta y sus restricciones dando así un indicativo para poder calcular el coste final del material (DC Fresno, JLA Setién , 2005).

4.13 Libro del HSE

El libro de la persona responsable (H.S.E) es quizás igual de importante a los otros documentos llevados en obra, debido a que en él queda registrado todos los eventos realizados y las medidas de seguridad adoptadas.

Se debe tener en cuenta que además del libro también se deben llevar actas que indiquen que sí se cumple con los requerimientos mínimos de seguridad para proteger a los trabajadores ante inminentes riesgos, como por ejemplo: actas de entrega de dotación, actas de pausas activas, actas de actos inseguros, actas de condiciones inseguras, etc.(Portales ,2020).

5. METODOLOGÍA

El proyecto de pasantía dentro de la empresa Construcciones Fonseca LTDA está relacionado en dos partes muy importantes: parte administrativa y parte técnica

5.1 Parte administrativa. Dentro de esta parte del proyecto el requerimiento es el de organización y adecuación de algunos formatos que se manejan con un nuevo cliente, el cual requiere de cierta atención por parte de la compañía.

El primer formato que se requiere actualizar es el de precios unitarios. Dentro de la organización de la compañía se cuenta con catálogos (Ver figura 3) o archivos para cada una de las actividades de obra civil como hidráulica, electricidad, obra civil, soldaduras, cerrajería. Para esta actividad se comienza a implementar una actualización de precios de materiales y de mano de obra.

Esta actualización de costos, garantiza que las propuestas económicas presentadas a los clientes, se encuentren acordes a los precios del mercado y garantiza competitividad de la organización.

Figura 9:Listado de catálogos

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
CAT_M.M CIVIL	17/04/2020 12:09 a. m.	Hoja de cálculo d...	83 KB
CAT_M.M HIDRÁULICA	13/03/2020 9:50 a. m.	Hoja de cálculo d...	97 KB
CAT_MM.ELECTRICO	3/03/2020 9:32 a. m.	Hoja de cálculo d...	105 KB
CAT_MM.VIDRIERIA	3/03/2020 9:27 a. m.	Hoja de cálculo d...	71 KB
CAT_TARIFAS_MANT_MENORES_CARROS...	3/03/2020 9:25 a. m.	Hoja de cálculo d...	59 KB
CAT_TARIFAS_MANT_MENORES_CERRAJ...	3/03/2020 9:25 a. m.	Hoja de cálculo d...	66 KB

Fuente: Elaboración Propia

Dicha actualización se realiza utilizando fuentes confiables como valores de materiales de distribuidores reconocidos en el mercado, cotizaciones anteriores que hayan sido aprobadas, la revista Construdata etc.

Cabe anotar que los precios y actividades deben ser modificados cada vez que la empresa Construcciones Fonseca LTDA lo estime conveniente y estará de acuerdo con las necesidades de la misma en la realización de sus proyectos.

Con la actividad de organización, identificación y actualización de los catálogos de obra se obtiene la primera parte de este proceso administrativo. Ahora se debe intervenir el formato de

cotización y los catálogos simultáneamente para poder mejorar el sistema y el rendimiento a la hora de realizar una cotización. Para este proceso se propone la unificación en un solo archivo de todos los catálogos y crear un archivo Macro en Excel teniendo en cuenta que se debe codificar todas las actividades descritas en los catálogos. El archivo macro, debe crear un documento nuevo que permita exportar los datos registrados para que el ingeniero que realiza la cotización pueda organizarla y enviarla al ingeniero jefe encargado de su revisión.

5.2 Parte técnica: Durante la ejecución de este proyecto la parte administrativa y la parte técnica están íntimamente relacionadas ya que quienes visitan las obras son quienes debe realizar las cotizaciones y también tener en claro la metodología constructiva, materiales, tiempos y mano de obra que se debe aplicar en la ejecución de cada proyecto y así poder generar una propuesta económica que sea viable para el cliente.

A lo anterior podemos agregar que el costo final y el apoyo técnico, basados en las especificaciones del proyecto cobran relevancia en el costo final y tiempo de ejecución de la obra (Portales ,2020).

6. EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La ejecución de este proyecto, cuenta con el apoyo de ingenieros residentes, auxiliares de ingeniería, auxiliares administrativos, departamento de compras, maestros de obra (técnicos).

6.1 Actualización de la base de datos

Para la actualización de la base de datos el departamento de compras debe suministrar cotizaciones aprobadas del año más reciente; esto debido a que son los datos más actualizados con que se cuentan en el momento y que sirven como guía administrativa.

Cuando las actividades no cuentan con un registro o evidencia que demuestre su valor o costo se debe recurrir a maestros de obra, quienes tienen un valor aproximado de la mano de obra

de cada actividad y quienes también se pueden utilizar como referencia. Como último recurso para este primer paso se debe poner en consideración el precio de los materiales; para esta actividad se solicita al departamento de compras la base de datos de proveedores de materiales de obra y así poder unificar los precios.

Las personas encargadas de este proyecto son los directamente responsables de recoger y actualizar los datos suministrados por cada una de las dependencias.

6.2 Creación de una sola base de datos

Como resultado del paso anterior se tiene ya la actualización de los catálogos por especialidad y el siguiente paso y como propuesta del proyecto es unificar todos los catálogos para realizar una base de datos (Ver figura 6) que reúna todas las especialidades o catálogos que anteriormente se manejaron y crear una macro en Excel que permita agilizar aún más el proceso de cotizaciones.

Figura 10: Base de datos

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	FAMILIA DEL SERVICIO	VALOR UNITARIO
90005203	REGATA EN MURO Y/O PISO PARA INSTALACION DE TUBERIAS	ML	MANTENIMIENTO LOCATIVO MENOR	\$ 23.027
90004211	APLICACIÓN DE GRANIPLAST SOBRE MUROS Y TECHOS	M2 / UN	MANTENIMIENTO PINTURA	\$ 12.542
90004212	APLICACIÓN DE PIEL DE DURAZNO	M2	MANTENIMIENTO PINTURA	\$ 16.723
90004213	PINTURA ANOLOC PARA MALLA DE PASOS EN ESCALERA. (INCLUYE LIJADA CON GRATA METÁLICA, APLICACIÓN DE ANTICORROSIVO, APLICACIÓN DE PINTURA, MATERIALES Y MANO DE OBRA) (Pintuco)	ML	MANTENIMIENTO PINTURA	\$ 9.123
90004214	PINTURA ANOLOC PARA MALLA DE PASOS EN ESCALERA. (INCLUYE LIJADA CON GRATA METÁLICA, APLICACIÓN DE ANTICORROSIVO, APLICACIÓN DE PINTURA, MATERIALES Y MANO DE OBRA) (Tito Pabon)	ML	MANTENIMIENTO PINTURA	\$ 9.123
90004215	PINTURA ANOLOC PARA MALLA DE PASOS EN ESCALERA. (INCLUYE LIJADA CON GRATA METÁLICA, APLICACIÓN DE ANTICORROSIVO, APLICACIÓN DE PINTURA, MATERIALES Y MANO DE OBRA) (Bier)	ML	MANTENIMIENTO PINTURA	\$ 9.123
90004216	PINTURA ANOLOC PARA MALLA DE PASOS EN ESCALERA. (INCLUYE LIJADA CON GRATA METÁLICA, APLICACIÓN DE ANTICORROSIVO, APLICACIÓN DE PINTURA, MATERIALES Y MANO DE OBRA) (Pintuland)	ML	MANTENIMIENTO PINTURA	\$ 9.123
90004217	PINTURA ANOLOC PARA MALLA EN DESCANSOS DE ESCALERA (INCLUYE LIJADA CON GRATA METÁLICA, APLICACIÓN DE ANTICORROSIVO, APLICACIÓN DE PINTURA, MATERIALES Y MANO DE OBRA) (Pintuco)	M2	MANTENIMIENTO PINTURA	\$ 15.206
90004218	PINTURA ANOLOC PARA MALLA EN DESCANSOS DE ESCALERA (INCLUYE LIJADA CON GRATA METÁLICA, APLICACIÓN DE ANTICORROSIVO, APLICACIÓN DE PINTURA, MATERIALES Y MANO DE OBRA) (Tito Pabon)	M2	MANTENIMIENTO PINTURA	\$ 15.206
90004219	PINTURA ANOLOC PARA MALLA EN DESCANSOS DE ESCALERA (INCLUYE LIJADA CON GRATA METÁLICA, APLICACIÓN DE ANTICORROSIVO, APLICACIÓN DE PINTURA, MATERIALES Y MANO DE OBRA) (Bier)	M2	MANTENIMIENTO PINTURA	\$ 15.206
90004220	PINTURA ANOLOC PARA MALLA EN DESCANSOS DE ESCALERA (INCLUYE LIJADA CON GRATA METÁLICA, APLICACIÓN DE ANTICORROSIVO, APLICACIÓN DE PINTURA, MATERIALES Y MANO DE OBRA) (Pintuland)	M2	MANTENIMIENTO PINTURA	\$ 15.206
90004221	PINTURA BARANDA (INCLUYE APLICACIÓN DE ANTICORROSIVO WASH PRIMER Y ACABADO FINAL) (Pintuco)	M2	MANTENIMIENTO PINTURA	\$ 15.206
90004222	PINTURA BARANDA (INCLUYE APLICACIÓN DE ANTICORROSIVO WASH PRIMER Y ACABADO FINAL) (Tito Pabon)	M2	MANTENIMIENTO PINTURA	\$ 15.206
90004223	PINTURA BARANDA (INCLUYE APLICACIÓN DE ANTICORROSIVO WASH PRIMER Y ACABADO FINAL) (Bier)	M2	MANTENIMIENTO PINTURA	\$ 15.206
90004224	PINTURA BARANDA (INCLUYE APLICACIÓN DE ANTICORROSIVO WASH PRIMER Y ACABADO FINAL) (Pintuland)	M2	MANTENIMIENTO PINTURA	\$ 15.206
	PINTURA CERRAMIENTO (INCLUYE APLICACIÓN DE ANTICORROSIVO WASH PRIMER Y			

Fuente: Elaboración Propia

6.3 Tabla de filtros

Al crear un libro de Excel también se crearon nueve pestañas con toda la información adquirida en la primera etapa, pero para que no se vuelva un problema la consecución de información, se realizó un tablero de filtros avanzado como se muestra en la siguiente Figura.

Figura 11: Tablero de filtros



Fuente: Elaboración Propia

En la primera pestaña “BIENVENIDOS AL TABLERO DE FILTROS” se pretende dar información a la persona que tenga el archivo, ¿qué es lo que va a realizar? Posteriormente y en la segunda pestaña se le pregunta al usuario que es lo que quiere hacer específicamente, guiándolo de esta manera a ocho opciones de trabajo diferentes de acuerdo a su preferencia o necesidad.

Dando un clic en cualquiera de las ventanas el programa lo enviará a diferentes pestañas especificadas en el título de la ventana; Así por ejemplo si se da un clic en la ventana de “HIDRÁULICO” el sistema lo enviará al catálogo de hidráulica, una vez ubicado en la ventana se podrá devolver haciendo clic en el icono de “VOLVER A TABLERO DE FILTROS” todas las ventanas tienen el mismo procedimiento

Figura 12: Tablero de filtro hidráulico

The image shows two screenshots of the F&C software interface. The top screenshot displays the main menu with a red banner that says "BIENVENIDOS AL TABLERO DE FILTROS" and a question "¿ EN QUÉ ARCHIVO QUIERE TRABAJAR ?". Below this, there are several menu options: "BASE DE DATOS", "OBRA CIVIL", "ELÉCTRICOS", "HIDRÁULICO", "VIDRIERÍA", "CARROS DE M.", "CERRAJERÍA", and "COTIZACIÓN". A red hand icon is pointing to the "HIDRÁULICO" button. The bottom screenshot shows the "LISTADO DE OBRAS HIDRÁULICAS" table, which contains 16 rows of data. A red hand icon is pointing to a blue button labeled "VOLVER A TABLERO DE FILTROS" located above the table.

ITEM	FAMILIAS DE SERVICIO	TIPIFICACION	DESCRIPCION	CODIGO MATERIAL	DESCRIPCION SUP	UNIDAD DE MEDIDA	VALORES ANTES DE IVA, IESS, IMPUESTO Y SUJECION
1	MANTEENIMIENTO REDES HIDROSANITARIAS	SUMINISTRO A BARRIO PARA INSTALACION DE TUBERIA	REGATA EN BARRIO /V/O PISO PARA INSTALACION DE TUBERIA	90005208	REGATA MURO PARA INSTALACION TUBERIA	M	\$ 25.027
2	MANTEENIMIENTO APARATOS HIDROSANITARIOS	INSTALACION O CAMBIO DE APARATOS SANITARIOS (Fregadero, Lavamanos, sanitarios e Olorantes)	ASEGURAR A PARED LAVADERO, LAVAMANOS, POCETA LAVAPLATOS	90000671	ASOS PARED LAVADERO, LAVAMANOS, POCETA	UN	\$ 51.886
3	MANTEENIMIENTO SEFONES Y REJILLAS	INSTALACION SEFONES Y REJILLAS	ASEGURAR REJILLA DE SIPÓN VENTILACIÓN HASTA 3 UN	90000672	ASOS REJILL SIPÓN VENTILACIÓN HASTA 3 UN	QB	\$ 40.578
4	MANTEENIMIENTO SEFONES Y REJILLAS	INSTALACION SEFONES Y REJILLAS	ASEGURAR REJILLA DE SIPÓN VENTILACIÓN MÁS DE 3 UN	90000673	ASOS REJILL SIPÓN VENTILACIÓN MÁS DE 3 UN	UN	\$ 20.908
5	MANTEENIMIENTO APARATOS HIDROSANITARIOS	CORRECCION DE FUGAS EN APARATOS HIDROSANITARIOS	CORREGIR ESCAPES SIN SUMINISTRO DE REPUESTOS EN POCEtas, LAVAMANOS, LAVAPLATOS, DESMONTES Y SANITARIOS	90000674	CORREGIR ESCAPE APARATOS SANITARIOS	UN	\$ 24.831
6	MANTEENIMIENTO APARATOS HIDROSANITARIOS	INSTALACION O CAMBIO DE APARATOS SANITARIOS (Fregadero, Lavamanos, sanitarios e Olorantes)	DESMONTE /INSTALACIÓN DE ORINAL	90000675	DESMONTE /INSTALACIÓN DE ORINAL	UN	\$ 55.908
7	MANTEENIMIENTO APARATOS HIDROSANITARIOS	INSTALACION O CAMBIO DE APARATOS SANITARIOS (Fregadero, Lavamanos, sanitarios e Olorantes)	DESMONTE Y REINSTALACIÓN DE LAVAMANOS O POCETA	90000676	DESMON Y REINSTALACIÓN DE LAVAMANOS	UN	\$ 96.988
8	MANTEENIMIENTO APARATOS HIDROSANITARIOS	INSTALACION O CAMBIO DE APARATOS SANITARIOS (Fregadero, Lavamanos, sanitarios e Olorantes)	DESMONTE Y REINSTALACIÓN DE ORIPAL	90000677	DESMON Y REINSTALACIÓN DE ORIPAL	UN	\$ 66.888
9	MANTEENIMIENTO APARATOS HIDROSANITARIOS	INSTALACION O CAMBIO DE APARATOS SANITARIOS (Fregadero, Lavamanos, sanitarios e Olorantes)	DESMONTE Y REINSTALACIÓN SANITARIO	90000678	DESMON Y REINSTALACIÓN SANITARIO	UN	\$ 89.811
10	SERVICIOS DE LIMPIEZA Y SONDEO DE REDES SANITARIAS	SONDEO DE REDES HIDROSANITARIAS	DESTAPAR CON SONDA ELÉCTRICA HASTA 4 M	90000679	DESTAPAR CON SONDA ELÉCTRICA HASTA 4 M	QB	\$ 81.938
11	SERVICIOS DE LIMPIEZA Y SONDEO DE REDES SANITARIAS	SONDEO DE REDES HIDROSANITARIAS	DESTAPAR CON SONDA ELÉCTRICA MAS DE 4 M	90000680	DESTAPAR CON SONDA ELÉCTRICA MAS DE 4 M	M	\$ 20.908

Fuente: Elaboración Propia.

6.4 BASE DE DATOS Y COTIZACIÓN

Cuando se habla de un presupuesto de obra, se hace referencia al costo en que se incurre al construir un proyecto de obra y el cual debe cumplir con unos objetivos propuestos por el dueño de la obra. Estos objetivos definirán el tamaño del valor de la propuesta económica y tendrá ciertas variaciones dependiendo de las modificaciones a estos.

Por esta razón se debe contar con la descripción detallada de todos los procesos constructivos a utilizar, del personal encargado, así como también del cronograma de ejecución (Fernández, 2007)

Ahora si lo observamos el punto de vista del cliente o de quien recibe casi en todos los casos se tratará de escoger la mejor propuesta siempre teniendo en cuenta que la mejor opción no siempre es la más económica y a su vez se deben analizar los sistemas de medición, los tiempos de ejecución, las garantías, y de esta manera poder realizar los comparativos con distintas propuestas (LOPEZ, 2017).

Para la realización de una cotización, utilizando la macro diseñada en Excel se debe ingresar en el tablero de filtros en la ventana de base de datos, esta acción lo enviará al consolidado de catálogos y allí encontrará otra macro para crear una lista de actividades.

El procedimiento se realizará de la siguiente manera:

- a). En tablero de filtros escoja la opción base datos (Ver figura 7 y 8)
- b). En la ventana de base de datos se encuentra ubicado el filtro de cotización, una vez ubicado en esta pestaña mediante la opción CTRL+B buscamos por palabra clave o código la actividad que requerimos añadir a la cotización. (Ver figura 10)

Figura 13: Tablero de filtros y base de datos



CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	FAMILIA DEL SERVICIO	VALOR UNITARIO
90005203	REGATA EN MURO Y/O PISO PARA INSTALACION DE TUBERIAS	ML	MANUTENIMIENTO LOCATIVO MUEBLES	\$ 23.027
90004211	APLICACION DE GRANIPLAST SOBRE MUROS Y TECHOS	M2 / UN	MANUTENIMIENTO PINTURA	\$ 12.542
90004212	APLICACION DE PIEL DE DURAZNO	M2	MANUTENIMIENTO PINTURA	\$ 18.723
90004213	PINTURA ANILOCO PARA MALLA DE PASOS EN ESCALERA. (INCLUYE LIJADA CON GRATA METALICA, APLICACION DE ANTICORROSIVO, APLICACION DE PINTURA, MATERIALES Y MANO DE OBRAS) (Pinturas)	ML	MANUTENIMIENTO PINTURA	\$ 9.123
90004214	PINTURA ANILOCO PARA MALLA DE PASOS EN ESCALERA. (INCLUYE LIJADA CON GRATA METALICA, APLICACION DE ANTICORROSIVO, APLICACION DE PINTURA, MATERIALES Y MANO DE OBRAS) (Tiro Pabon)	ML	MANUTENIMIENTO PINTURA	\$ 9.123
90004530	RESANE REGATAS PEGADOR	ML	MANUTENIMIENTO MUROS	\$ 16.723
90004531	RESANES EN PISOS CON MORTERO MAS DE 3 ML	M2	MANUTENIMIENTO MUROS	\$ 22.185
90004532	SERVICIO DE CORTE DE CONCRETO	ML	MANUTENIMIENTO MUROS	\$ 16.723
90004533	SUMINISTRO CON INSTALACION GUARDA ESCOBA EN VINILO EN ROLLO DE 7 A 10 CM	ML	MANUTENIMIENTO MUROS	\$ 14.999
90004534	SUMINISTRO E INSTALACION BALDOSIN BLANCO 20*20	ML	MANUTENIMIENTO MUROS	\$ 42.921
90004535	SUMINISTRO E INSTALACION BALDOSIN BLANCO 20*20	M2	MANUTENIMIENTO MUROS	\$ 55.741
90004536	SUMINISTRO E INSTALACION DE GUARDAESCOBA DE 10 CM DE ANCHO	ML	MANUTENIMIENTO MUROS	\$ 17.887
90004537	SUMINISTRO E INSTALACION DE GUARDAESCOBA EN MADERA 7 A 10 CM (INCLUYE ACABADO TIPO LACA SOBRE GUARDAESCOBA)	ML	MANUTENIMIENTO MUROS	\$ 20.903
90004538	SUMINISTRO E INSTALACION DE GUARDAESCOBA EN VINILO E = 7 - 10 CM	ML	MANUTENIMIENTO MUROS	\$ 15.770
90004539	SUMINISTRO E INSTALACION DE MUROS EN SUPERBOARD A DOS CARAS, (INCLUYE PERFILES Y ACABADOS EN PINTURA VINILO TIPO 1 A 3 MANOS)	M2	MANUTENIMIENTO MUROS	\$ 105.211
90004540	AFINADA DE PISO CON MASTICO	M2	MANUTENIMIENTO PISOS	\$ 13.656
90004541	ASEGURAR PIRLAN CON CHAZO Y TORNILLO Y/O PEGANTE	M2	MANUTENIMIENTO PISOS	\$ 23.411
90004542	DECAPADO Y SELLADO DE PISO EN TABLON ALFA 33 X 33	M2	MANUTENIMIENTO PISOS	\$ 25.780
90004543	DECAPADO Y SELLADO DE PISO EN PIEDRA MUÑECA	M2	MANUTENIMIENTO PISOS	\$ 35.674
90004544	DESMONTE DE PISO DURO ALFA	M2	MANUTENIMIENTO PISOS	\$ 18.395
90004545	DESMONTE DE PISO EN CERAMICA	M2	MANUTENIMIENTO PISOS	\$ 15.050
90004546	DESMONTE DE PISO EN PORCELANATO	M2	MANUTENIMIENTO PISOS	\$ 15.050
90004547	DESMONTE DE PISO EN VINISOL ROLLO	M2	MANUTENIMIENTO PISOS	\$ 9.058
90004548	DESMONTE Y/O DEMOLICION ENCHAPES (INCLUYE CARGUE Y RETIRO DE ESCOMBROS)	M2	MANUTENIMIENTO PISOS	\$ 20.066
90004549	ENCHAPE PARA PISOS EN TABLON DE MARMOL ALFA. (INCLUYE ENCHAPE, PEGA EN LANTERAS, BARRIDO Y VARIAS PASOS PARA ACABADO EN PISO DE MARMOL)	ML	MANUTENIMIENTO PISOS	\$ 64.604

Fuente: Elaboración Propia.

c). Posteriormente copiamos y pegamos el código de la actividad en la columna código del formato “FILTRO PARA COTIZACIÓN” y digitamos la cantidad solicitada luego damos clic en la flecha color naranja “ENVIAR A COTIZACIÓN” Como se muestra en la figura 10, y a continuación el programa envía directamente la información al formato de cotización y se limpia automáticamente para poder seguir insertando datos.

Se puede ir revisando el avance de la cotización dando clic en el botón “IR A COTIZACIÓN” y devolverse con el botón “BASE DE DATOS” como se muestra en las siguientes imágenes a continuación.

Figura 14: Realizando cotización

The screenshot shows an Excel spreadsheet with two main data tables. The left table, titled "BASE DE DATOS GENERAL DE PRECIOS ACTUALIZADOS", lists various construction activities. The right table, titled "FILTRO PARA COTIZACIÓN", is used for selecting items for quotation. A search dialog box is open, showing the search term "concreto".

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	FAMILIA DEL SERVICIO	VALOR UNITARIO
90005203	REGATA EN MURO Y/O PISO PARA INSTALACION DE TUBERIAS	ML	MANTENIMIENTO LOCATIVO MENOR	\$ 23.027
90004211	APLICACION DE GRANPLAST SOBRE MUROS Y TECHOS	M2 / UN	MANTENIMIENTO PINTURA	\$ 12.542
90004212	APLICACION DE PIEL DE DURAZNO	M2	MANTENIMIENTO PINTURA	\$ 16.723
90004213	PINTURA ANOLOC PARA MALLA DE PASOS EN ESCALERA. (INCLUYE LIJADA CON GRATA METALICA, APLICACION DE ANTICORROSIVO, APLICACION DE PINTURA, MATERIALES Y MANO DE OBRA) (Pinturas)	ML	MANTENIMIENTO PINTURA	\$ 9.123
90004214	PINTURA ANOLOC PARA MALLA DE PASOS EN ESCALERA. (INCLUYE LIJADA CON GRATA METALICA, APLICACION DE ANTICORROSIVO, APLICACION DE PINTURA, MATERIALES Y MANO DE OBRA) (Tiro Pasos)	ML	MANTENIMIENTO PINTURA	\$ 9.123
90004526	INSTALAR LÁMINA 60X60 O MENOS/DINTEL/DESCOLGADO	Un	MANTENIMIENTO MUROS	\$ 41.806
90004527	REPOSICIÓN MALLA CONTRA IMPACTO	M2	MANTENIMIENTO MUROS	\$ 181.157
90004528	RESANE EN DRYWALL	ML	MANTENIMIENTO MUROS	\$ 20.903
90004529	RESANE REGATAS PAÑETE	ML	MANTENIMIENTO MUROS	\$ 18.116
90004530	RESANE REGATAS PEGADOR	ML	MANTENIMIENTO MUROS	\$ 16.723
90004531	RESANES EN PISOS CON MORTERO MÁS DE 3 ML	M2	MANTENIMIENTO MUROS	\$ 22.185
90004532	SERVICIO DE CORTE DE CONCRETO	ML	MANTENIMIENTO MUROS	\$ 16.723
90004533	SUMINISTRO CON INSTALACIÓN GUARDA ESCOBA EN VINILO EN ROLLO DE 7 A 10 CM	ML	MANTENIMIENTO MUROS	\$ 14.999
90004534	SUMINISTRO E INSTALACIÓN BALDOSÍN BLANCO 20*20	ML	MANTENIMIENTO MUROS	\$ 42.921
90004535	SUMINISTRO E INSTALACIÓN BALDOSÍN BLANCO 20*20	M2	MANTENIMIENTO MUROS	\$ 55.741
90004536	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GUARDAESCOBA DE 10 CM DE ANCHO	ML	MANTENIMIENTO MUROS	\$ 17.837
90004537	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GUARDAESCOBA EN MADERA 7 A 10 CM (INCLUYE ACABADO TIPO LACA SOBRE GUARDAESCOBA)	ML	MANTENIMIENTO MUROS	\$ 20.903
90004538	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GUARDAESCOBA EN VINILO E = 7 - 10 CM	ML	MANTENIMIENTO MUROS	\$ 15.770
90004539	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MUROS EN SUPERBOARD A DOS CARAS, (INCLUYE PERFILERIA Y ACABADOS EN PINTURA VINILO TIPO 1 A 3 MANOS)	M2	MANTENIMIENTO MUROS	\$ 105.211
90004540	AFINADA DE PISO CON MASTICO	M2	MANTENIMIENTO PISOS	\$ 13.656
90004541	ASEGURAR PIRLAN CON CHAZO Y TORNILLO Y/O PEGANTE	M2	MANTENIMIENTO PISOS	\$ 23.411
90004542	DECAPADO Y SELLADO DE PISO EN TABLON ALFA 33 X 33	M2	MANTENIMIENTO PISOS	\$ 25.780
90004543	DECAPADO Y SELLADO DE PISO EN PIEDRA MUÑECA	M2	MANTENIMIENTO PISOS	\$ 35.674
90004544	DESMONTE DE PISO DURO ALFA	M2	MANTENIMIENTO PISOS	\$ 18.395
90004545	DESMONTE DE PISO EN CERAMICA	M2	MANTENIMIENTO PISOS	\$ 15.650

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 15: Formato de cotización

F&C
FOSECAS & CONSTRUCCIONES LTDA.
MANTENIMIENTO Y CONSTRUCCION DE OBRA CIVIL

NIT: 900268021-0

PROYECTO _____
CIUDAD _____
FECHA _____
SEDE _____
AREA _____

Nº DE COTIZACIÓN _____

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VR. UNIT	VR. TOTAL
					\$ 0,00
9004532	SERVICIO DE CORTE DE CONCRETO	ML	250	\$ 16.723	\$ 4.180.681,29
Recargo Nocturno				10,5%	
TOTAL COSTO DEL PROYECTO					\$ 4.180.681
				Administración	8% #¡REF!
				Imprevistos	4% #¡REF!
				Utilidad	3% #¡REF!
				IVA /Utilidad	19%
TOTAL COSTO PROPUESTA					

VIGENCIA
Esta cotización tiene vigencia de 30 días

FORMA DE PAGO
100% Contra entrega

EJECUCIÓN
5 días hábiles después de aprobada la cotización

GARANTÍA
6 MESES

EXPORTAR A DOCUMENTO VOLVER A BASE DE DATOS VOLVER A TABLERO DE FILTROS

TABLEROS BASE DE DATOS OBRA CIVIL ELÉCTRICO HIDRO.SAN VIDRIERIA CARROS DE M. CERRAJERIA **COTIZACIÓN**

Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar en la figura 11 una vez enviada la información al formato de cotización desde la base de datos (Filtro para cotización) se debe diligenciar el encabezado de este formato indicando el nombre del proyecto, ciudad, fecha, sede, área a intervenir y numero de cotización. Posteriormente se debe dar clic en el botón “EXPORTAR A DOCUMENTO” de color verde y el programa abrirá un documento nuevo llamado libro 1 donde se podrá realizar los ajustes necesarios para poder enviar al jefe quien revisará la cotización y enviar al cliente.

La implementación de esta macro en el programa Excel cobra relevancia debido a que el cliente mantiene indicadores de evaluación para las empresas contratistas en los cuales se evalúa no solo la calidad de los trabajos, sino que también se tiene en cuenta los tiempos de repuesta para cada uno de sus procesos.

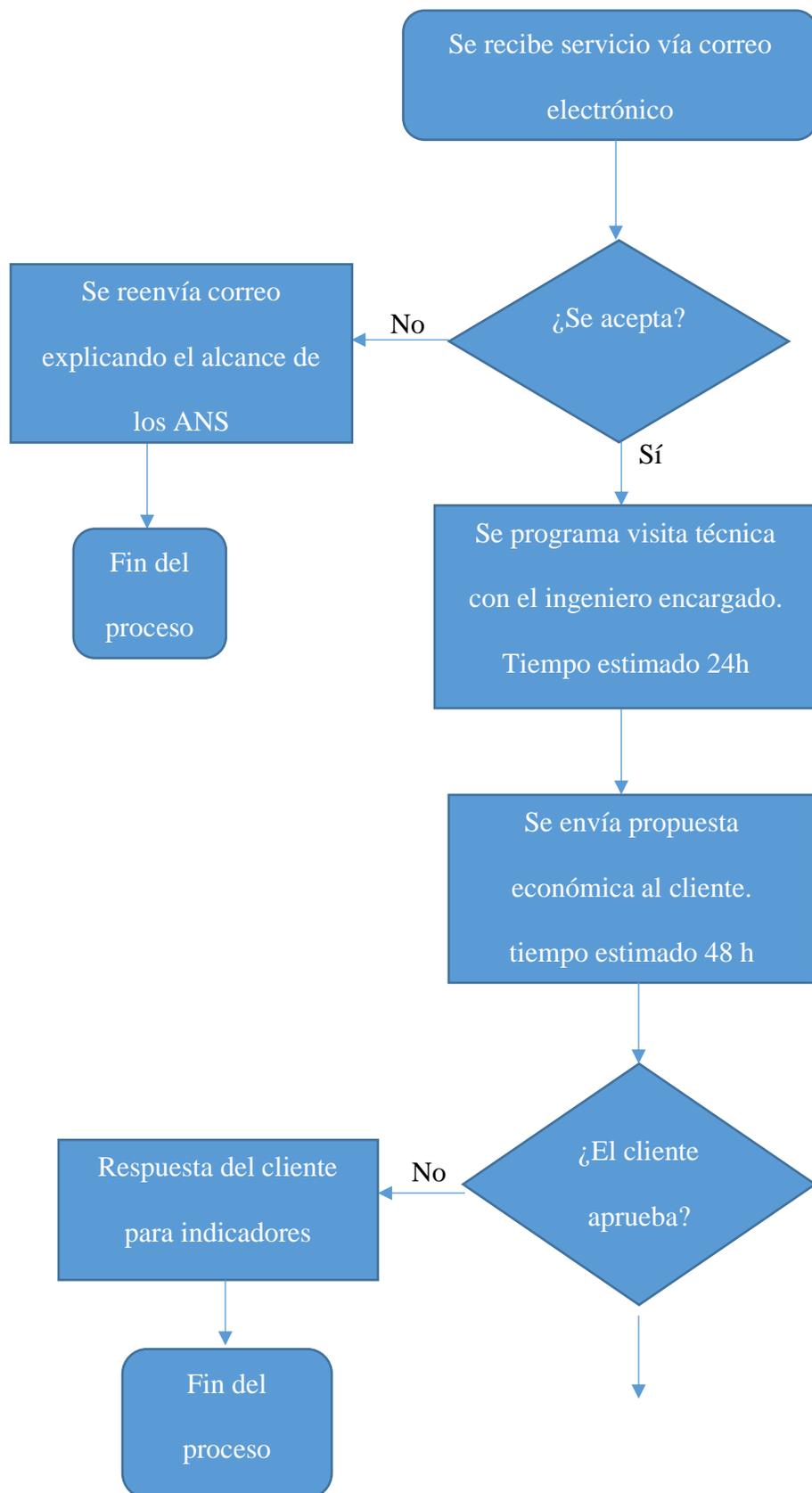
6.5 APOYO TÉCNICO

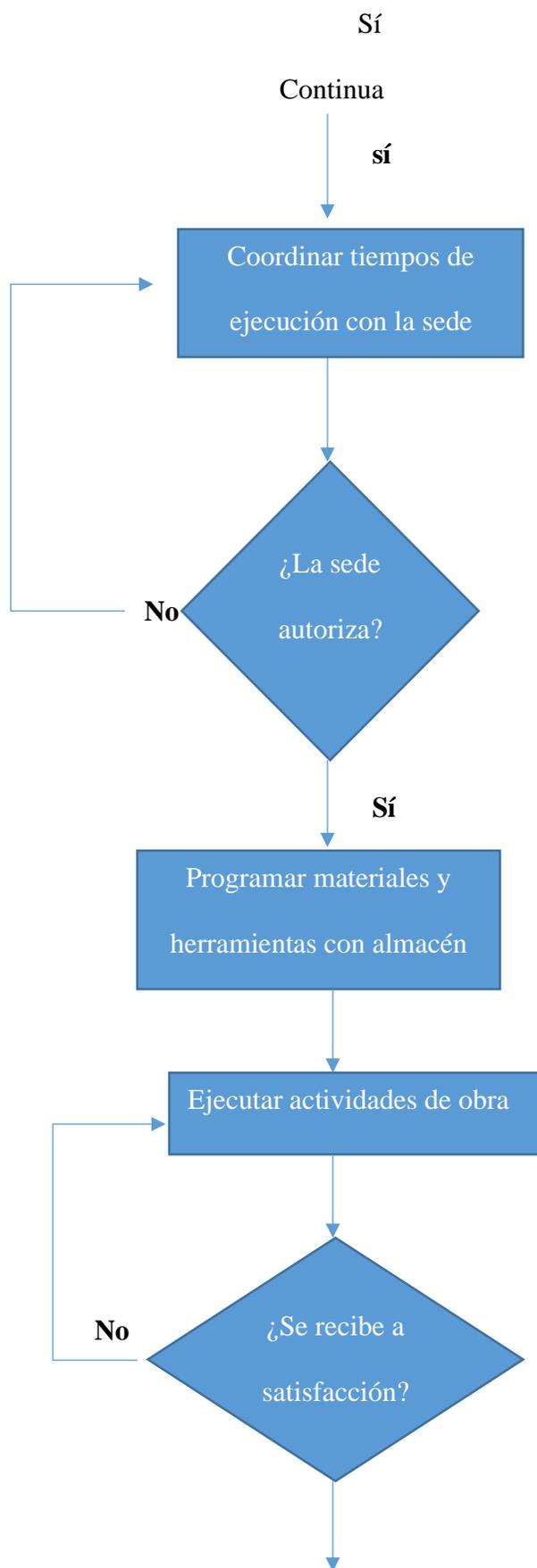
Dentro de las partes que más llama la atención de este proyecto es la interacción que tiene el poder aplicar los conocimientos teóricos de la academia a el diario vivir en una organización, es por esto, que en esta etapa se explica en qué consistió el apoyo técnico y los formatos aplicables dentro de la compañía y que sirvieron como desarrollo de este proyecto.

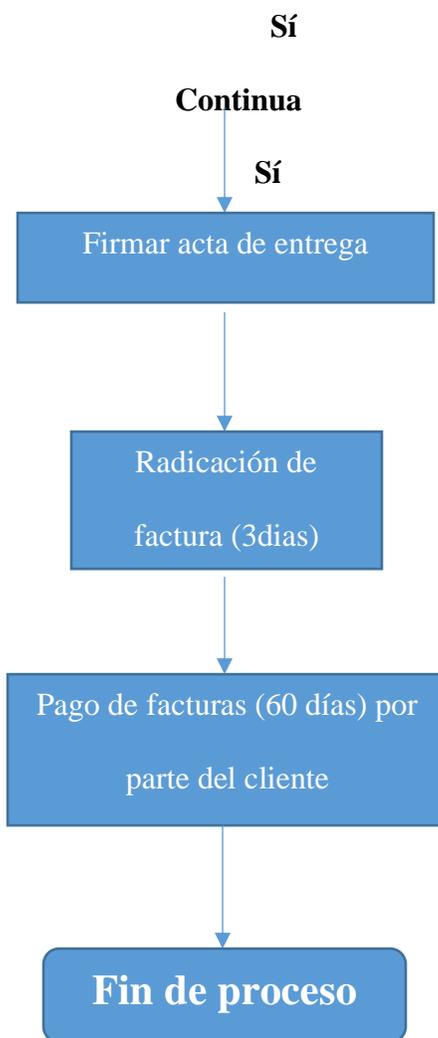
Las visitas a obra estarán a cargo del jefe de obra quien a su vez debe estar plena mente convencido de las buenas prácticas que tiene la empresa en cuanto a seguridad industrial y procesos constructivos para que pueda velar porque los buenos hábitos se mantengan (Portales,2020).

A continuación, en la figura 12 se presenta un diagrama de flujo en donde se explica el paso a paso llevado a cabo para la realización de obras civiles dentro de la organización **Fonseca & construcciones**.

Vale la pena resaltar que inicial mente, este paso a paso sólo aplica para un solo cliente, y será implementado para próximos proyectos de acuerdo con los resultados obtenidos.

Figura 16:Diagrama de flujo





Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar en el diagrama anterior, la parte técnica de este proyecto está basada en la ejecución de un conjunto de pasos que permiten el desarrollo de diversas actividades de obra en los diferentes negocios del cliente.

Se debe tener en cuenta que para la realización de visitas y entregas de obra se debe dejar evidencia que confirme la realización de estas actividades. Para el caso de la empresa Fonseca & Construcciones LTDA. Se maneja acta de vista y acta de entrega de obra. Si bien es cierto el diagrama anterior nos indica el paso a paso de todo el proceso técnico para la ejecución de

proyectos de obra civil dentro de la compañía, no es muy claro en que consiste cada una de las actividades, es por esta razón, a continuación se realiza una descripción de las actividades más relevantes y se presentan los formatos utilizados.

6.5.1 Visita a obra

Una vez identificada la solicitud del cliente y analizado los ANS (Acuerdo Nivel de Servicio) se procede con la segunda actividad que es la visita a obra. Para realizar este ítem y estar de acuerdo con parámetros que garanticen la calidad de la ejecución de esta actividad, se hace referencia al manual del inspector de obra, el cual nos brinda los parámetros a seguir y las recomendaciones técnicas adecuadas para el desarrollo de esta actividad (OIT, 2018).

En estas visitas a obra se realiza lo que comúnmente se denomina levantamiento de obra. Según el concepto de las diferentes fuentes la palabra levantamiento hace referencia a un conjunto de actividades, medidas y análisis que se deben realizar y dejar documentadas lo más exactas posibles para poder dar una proyección lo más acertada posible y así determinar los costes y las actividades a ejecutar de una obra (Almagro, 2004).

EL registro de visita a obra en este proyecto, es diferente al acta que normalmente se utiliza en las grandes obras, aquí por ejemplo se utiliza un registro tipo informe el cual comprende de una descripción detallada de los hallazgos encontrados, registro fotográfico, conclusiones, y normatividad aplicable según sea el caso. De ser necesario se solicitará planos del área a intervenir y demás especificaciones técnicas. A continuación, se presentará el registro de una de las visitas para un requerimiento solicitado por uno de los clientes; Este informe de visita no registra cantidades ni actividades puesto que van anexas en la cotización, también se debe tener en cuenta que estos informes antes de ser enviados al cliente como usuario final,

deben ser revisados por el departamento técnico, el cual realizará las correcciones pertinentes y evaluará el alcance de la obra (Ver figura 13).

Figura 17: Visita a obra



(Fonseca & Construcciones LTDA, 2020).

6.5.2. Elaboración de la cotización

Se debe tener en cuenta que los presupuestos de obra forman parte de una planeación básica y de gran importancia para el desarrollo de un proyecto de construcción, ya que en estas actividades se invierte gran cantidad de recursos de la empresa (Forero, 2011).

Una vez realizado el paso anterior (visita a obra) se continúa con la realización de la cotización de acuerdo a los alcances y especificaciones determinados en sitio y en el formato de cotización (*ver Ilustración 10*).

En el momento de realizar la cotización se debe tener en cuenta, diferentes parámetros de trabajo como: si se requiere trabajo en alturas, horarios en que se puede trabajar, si es necesario aislar alguna zona en especial para la ejecución del proyecto, tiempo estimado de la ejecución etc. y en la descripción de cada actividad a cotizar, se debe dejar lo más claro posible el alcance, referencia de productos, y la ubicación del trabajo (lugar o área a intervenir) Esto con el fin de prevenir pérdidas a la compañía o acarrear sobre costos al cliente.

En cuanto a los impuestos que deben ser tenidos en cuenta dentro de la cotización, Fonseca & Construcciones tiene un AIU estimado con los siguientes porcentajes: 8% para administración, 4% para imprevistos, 3% para utilidad.

Una vez realizada la cotización y como último paso se debe ser lo más claro posible cuando se escriben las observaciones, ya que el objetivo de estas es el de aclarar y sustentar cualquier inquietud o pregunta que pueda surgir en el momento en que el cliente revise la cotización.

6.5.3. Aprobación del cliente y ejecución de obra

Ya realizada la cotización y revisada por el departamento técnico de Fonseca Construcciones LTDA, ésta debe ser enviada al cliente para su respectiva revisión y aprobación. Una vez aprobada la cotización se debe acordar con la persona encargada ya sea el ingeniero o el administrador, los tiempos y horarios en que se dispone de las instalaciones para poder realizar las actividades cotizadas.

En esta etapa del proceso es donde se comienza a realizar un pre alistamiento de los materiales, mano de obra, herramientas y equipos que se vayan a utilizar por lo menos en el inicio de la obra y que en el momento que se dé vía libre a la realización del proyecto todo esté debidamente coordinado, se debe tener en cuenta los pagos de seguridad social al día, cursos de altura vigentes de ser necesarios, personal capacitado para la labor a desempeñar, esto con el fin de prevenir retrasos en obra o pérdida de tiempos.

El avance del proyecto o comités de obra tienen una programación directa por parte del cliente en donde se recomienda mostrar avances mediante registro fotográfico del antes y después, y recorrido por la obra.

6.5.4. Entrega de obra

La entrega de obra dependiendo del tamaño de la misma la realizan los contratistas o el ingeniero encargado por parte de Fonseca & Construcciones, pero siempre se debe tener en cuenta que se debe firmar un acta el cual especifique que se recibe a conformidad.

Esta acta es requerimiento especial por parte del cliente y de la empresa misma para poder facturar y dejar evidencia del proyecto realizado.

El registro fotográfico debe quedar guardado en el área de soporte técnico con el fin de mantener evidencia de las actividades realizadas y solucionar posibles dudas posterior mente.

El departamento técnico quien es el encargado de liquidar la obra y enviar los reportes a la gerencia, debe generar retroalimentación financiera a los auxiliares encargados para así modificar o actualizar los precios cuando estos lo requieran.

6.5.5. Resultado esperado

Las actividades aquí descritas son las que se presentaron en la ejecución de este proyecto, el cual se espera que pueda servir como material de consulta para posteriores trabajos, ya sean de grado o material de consulta técnica y que promueva la realización de actividades que van en pro del aprendizaje.

Para la empresa Fonsecas & construcciones los resultados fueron de gran ayuda tanto en la parte administrativa como en la parte técnica.

En la parte administrativa se trabajó y dejó un avance significativo de la actualización y organización de los precios unitarios, teniendo en cuenta que se debe organizar desde el nivel de formatos organizacional por parte de la dependencia encargada.

En cuanto a la parte técnica se implementó el apoyo técnico esperado por parte de la empresa y se aplicaron los conocimientos adquiridos en la academia, dejando como evidencia el nivel y estilo de aprendizaje que tiene la universidad Antonio Nariño.

7. CONCLUSIONES

1. El proceso de inspección de obra cobra relevancia una vez que se pueden realizar los diagnósticos acertados, y se puede dar una posible solución a las diferentes situaciones encontradas durante las visitas a obra.
2. Una vez realizadas la visita a obra y ejecutado el levantamiento de cantidades de obra, se puede realizar de manera más concreta la propuesta económica más viable y aterrizada para el cliente.
3. El alistamiento de materiales para la ejecución de obras de mantenimiento, permite agilizar los procesos de ejecución y reducir los tiempos muertos producidos en algunos casos cuando los materiales no son tan comunes o tienen alguna especificación especial.
4. La programación de obra se puede volver compleja si no se tiene en cuenta el requerimiento del cliente y las características de su negocio, así como también la disponibilidad en cuanto a espacios de trabajo, que permitan la agilidad en los procesos constructivos.
5. El seguimiento periódico a las actividades acordadas con el cliente y descritas en las cotizaciones, forma parte del compromiso de la empresa con la calidad del trabajo acordada y ayuda a controlar al máximo las posibles garantías por trabajos mal realizados o también para prevenir la realización de actividades que generen riesgo para los trabajadores.
6. El cierre técnico de las actividades ejecutadas consiste no sólo en entregar la obra de manera de manera presencial, sino que también se debe tener en cuenta que se debe dejar por escrito la satisfacción y el recibido de dicha obra. Para esto es necesario hacer firmar el acta de entrega la cual nos ayudará también a la hora de facturar frente al cliente.
7. El conocimiento de los conceptos básicos en cuanto a SST permite mejorar la calidad de vida de los trabajadores y reducir los índices de accidentabilidad, y enfermedades laborales. Esto contribuye al profesionalismo con el que se abordan las actividades y

- genera una buena imagen ante el cliente logrando confianza y también mayor trabajo para la organización.
8. El conocer la normatividad con que trabaja el cliente y sus formas de trabajo, garantizan confiabilidad y acertación a la hora de ejecutar una actividad en lugares en donde quizás por muy fácil que sea la tarea se puede volver compleja hasta el punto de lograr una afectación grave en sus labores.
 9. La realización de este proyecto permitió la puesta en práctica de muchos conocimientos adquiridos en la universidad y la formación técnica desde la parte ingenieril, ayudando al desarrollo personal y profesional del estudiante.
 10. La empresa Fonseca Construcciones realiza buen uso y manejo de los recursos lo que promueve en el personal sentido de pertenencia y compromiso en todas las actividades desarrolladas.

8 RECOMENDACIONES

1. Realizar la actualización de actividades y precios para agilizar aún más el proceso de elaboración de cotizaciones y así poder dar respuesta en el menor tiempo posible a los requerimientos del cliente.
2. Dar forma al proyecto realizado en cuanto a logos, estilos, para que se identifique con la organización y quede como parte del proceso administrativo.
3. Modernizar el área de almacén de acuerdo a normatividad establecida para mejorar el orden y prevenir posibles accidentes.
4. Trabajar en capacitación del personal operativo en cuanto a control y prevención de riesgos, para reducir el índice de accidentes de trabajo.
5. Capacitar al personal en el manejo de la herramienta elaborada y descrita en este documento para que les sirva como ayuda en la gestión de sus proyectos y así se logre agilizar la realización de cotizaciones.
6. Concientizar al personal de la importancia que tiene el rol que cada uno desempeña en la compañía para lograr sinergia entre los objetivos planteados por la compañía y el compromiso de sus colaboradores ya que esto puede generar mayor empleo y oportunidades para todos.
7. Organizar por zonas al personal operativo para que se pueda dar respuesta muchos más rápido a algunos requerimientos catalogados como urgencias y que requieren atención inmediata

9 Referencias Bibliográficas

- Garrido, S. G. (2010). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. N.A: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado el 4 de Abril de 2020, de https://books.google.com.mx/books?id=PUovBdLi-oMC&dq=mantenimiento&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- j lopes, s. O. (1998). *Cálculo del comportamiento de la mampostería mediante elementos finitos*. Barcelona-España: Cálculo del comportamiento de la mampostería mediante elementos finitos. Recuperado el 5 de Abril de 2020
- Luis Orlando Linares Depestre. (Julio de 2012). Corrective Maintenance of the Reliability Centered. *Empresa Geominera del Centro, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.*, 14. Recuperado el 6 de Abril de 2020
- Valderrama, F. (2009). *La gestión del proceso de edificación*. Barcelona: Reverté. Recuperado el 07 de Abril de 2020
- (No Title). (n.d.). Retrieved September 9, 2020, from https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6196/Diseño_Plan_Modelo_Mantenimiento_Edificios_ICE.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bonilha, L. C. M. (1985). Study and Development of Hydraulic - Sanitary Devices for Low-Income Settlements. *Document - Swedish Council for Building Research*, 19, 45–50.
- Cómputos, costos y presupuestos - José Luis Macchia - Google Libros*. (n.d.). Retrieved September 8, 2020, from <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=BH-NsTU1EsQC&oi=fnd&pg=PA13&dq=costos+y+presupuesto+obra&ots=ddMLzD47ZX&sig=5qEQ26CYIL-DQMPfuYyb7XVYLdg#v=onepage&q=costos+y+presupuesto+obra&f=false>
- Control presupuestario: Planificación, elaboración, implantación y ... - Luís Muñiz, Luis Muñiz González - Google Libros*. (n.d.). Retrieved November 3, 2020, from

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=-nPGWEj5OfsC&oi=fnd&pg=PA15&dq=presupuesto+de+un+proyecto+de+obra&ots=edELes9S4G&sig=kJvaVmHWaORZikzo_Vrd5LQFyKg#v=onepage&q=presupuesto de un proyecto de obra&f=false

Diseño de un Plan Modelo de Mantenimiento para Edificios del ICE. (n.d.).

El Oficio del Jefe de Obra - Agustí Portales Pons - Google Libros. (n.d.). Retrieved September 21, 2020, from

<https://books.google.com.co/books?id=VZZGbbGacogC&pg=PA124&dq=acta+de+inicio+de+obra&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiq7bnRnvvrAhULmlkKHbw6DK4Q6AEwAHoECAAQA#v=onepage&q=acta de inicio de obra&f=false>

Juan, I., & Arencibia Fernández, M. (n.d.). *Conceptos fundamentales sobre el mantenimiento de edificios.*

Kwon, N., Song, K., Ahn, Y., Park, M., & Jang, Y. (2020). Maintenance cost prediction for aging residential buildings based on case-based reasoning and genetic algorithm. *Journal of Building Engineering*, 28, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.job.2019.101006>

OIT. (2018). Inspecciones de trabajo en el sector de la construcción Guía para inspectores del trabajo. In *Oit*. www.ifro.org

Organización y control de obras - Daniel Castro Fresno, José Luis Aja Setién - Google Libros. (n.d.). Retrieved November 3, 2020, from

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=zxHJccmj_WwC&oi=fnd&pg=PA13&dq=control+de+obras&ots=5w0_B_-_Vq&sig=pXVQgw2_6TodTvHzd116sH46vzI#v=onepage&q=control de obras&f=false

PortadaF.jpg. (n.d.).

Precios unitarios - Manuel Antonio Trinidad Torres - Google Libros. (n.d.). Retrieved September 7, 2020, from

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=dOTMvrBUR9gC&oi=fnd&pg=PA12&dq=a>

nálisis+de+precios+unitarios&ots=jrFBmMTbq3&sig=yEtehtmFzxiJcsXZBbEuaJspP5Q#v=onepage&q=análisis de precios unitarios&f=false

Presupuesto: Su control en un proyecto arquitectónico - Hernando Gonzalez Forero - Google Libros. (n.d.). Retrieved October 26, 2020, from <https://books.google.com.co/books?id=Yds3DgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=cotizacion+en++proyectos+de+obra&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjfkfaeptPsAhVvoFkKHVf-C8kQ6AEwA3oECAcQAg#v=onepage&q=cotizacion en proyectos de obra&f=false>

Presupuestos en la construcción - JIMÉNEZ LÓPEZ, LUIS - Google Libros. (n.d.). Retrieved November 3, 2020, from <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=9WkpDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=presupuesto+de+un+proyecto+de+obra&ots=8yuV65sI3o&sig=euERkXiZSFtADc7irJNmOG2bNtI#v=onepage&q=presupuesto de un proyecto de obra&f=false>

Presupuestos Y Programación de Obras Civiles - Sergio Andrés Arboleda López - Google Libros. (n.d.). Retrieved September 8, 2020, from <https://books.google.es/books?id=Xa9QjNNHLHwC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Sara, A., Wilde, J., Adjunta, P., & Forenza, A. L. (n.d.). *PROGRAMACION DE OBRAS.*

TABLA DE FIGURAS

<i>Figura 1:Política de calidad</i>	<i>13</i>
<i>Figura 2:Clases de mantenimiento</i>	<i>15</i>
<i>Figura 3:Clasificación de costos</i>	<i>17</i>
<i>Figura 4: Etapas de una obra.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 5:Listado de catálogos</i>	<i>24</i>
<i>Figura 6: Base de datos</i>	<i>26</i>
<i>Figura 7:Tablero de filtros</i>	<i>27</i>
<i>Figura 8:Tablero de filtro hidráulico.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 9:Tablero de filtros y base de datos.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 10:Realizando cotización.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 11:Formato de cotización.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 12:Diagrama de flujo</i>	<i>34</i>
<i>Figura 13:Visita a obra.....</i>	<i>38</i>