

**GESTIÓN DE CAMBIOS EN EL ALCANCE DEL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN Y
APOYO EN EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE COSTO Y TIEMPO DE
PROYECTOS DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR**

Autor:

LAURA MARCELA MARTINEZ ALVAREZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2020

**GESTIÓN DE CAMBIOS EN EL ALCANCE DEL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN Y APOYO EN EL
SEGUIMIENTO Y CONTROL DE COSTO Y TIEMPO DE PROYECTOS DE VIVIENDA
MULTIFAMILIAR**

Práctica empresarial para optar al título de:

INGENIERA CIVIL

Autor:

LAURA MARCELA MARTINEZ ALVAREZ

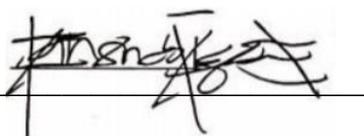
Asesor Supervisor Académico:

ALDEMAR REMOLINA MILLÁN - INGENIERO CIVIL

Supervisor Empresarial:

LUIS FERNANDO HIGUERA ESPINOSA - ARQUITECTO

Firma:



UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2020

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

DEDICATORIA

A Dios, quien me guía por el buen camino y me permite culminar con éxito esta etapa.

A mi madre, por apoyarme en esta decisión, motivarme a luchar por mis sueños, darme fortaleza en los momentos críticos y hacer de mi la persona que soy.

AGRADECIMIENTOS

A CUBYCO CONSTRUCTORES S.A., por confiar en mi desde el primer instante y brindarme la oportunidad de desarrollar las practicas en la empresa, siempre estaré agradecida por todo el aprendizaje que tuve en estos cuatro meses, en los que siempre tuvieron la mejor disposición por enseñarme diferentes actividades para mi crecimiento profesional. Mi primera experiencia profesional no hubiese sido mejor de no haber podido ser parte de la familia CUBYCO CONSTRUCTORES S.A.

Al profesor Aldemar, por su disposición y su manera de enseñar, guiarme durante este periodo para poder realizar un buen trabajo y siempre lo recordaré con cariño por todo lo enseñado tanto para la vida profesional como personal, ya que siempre salía de sus clases reflexionando por todo.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION	11
2. OBJETIVOS	13
2.1. Objetivo General.....	13
2.2. Objetivos específicos.....	13
CUBYCO: SUEÑA ALTO, NOSOTROS CONSTRUIMOS PARA TI.....	14
SELLO UPB.....	17
PERSIGUIENDO METAS	18
AUMENTANDO PRODUCTIVIDAD.....	19
6.1.1. HERRAMIENTAS DE COLABORACION	20
6.1.2. Supervisión técnica para los auxiliares de ingeniería	23
6.1.3. Idoneidad y responsabilidad de quienes tienen a cargo auxiliares de ingeniería	23
6.1.4. Pandemia, desastres naturales y su influencia en la construcción.....	24
PRESUPUESTO, SEGUIMIENTO Y SUPERVISION DE EDIFICACIONES	30
CONVIERTIENDO SUEÑOS EN REALIDADES.....	32
Modificaciones de inmuebles.....	32
Presupuesto Proyecto San Pablo – Etapa 1.....	33
Diseño eléctrico oficinas CUBYCO.....	33
Presupuesto y diseño de planos estructurales y cimentación, arquitectónico de una bodega para locales hidrosanitario	33
Supervisión Cimentación San Pablo.	34
Supervisión Estructura Quantum II.....	35
Prueba red de gas	39
Prueba red hidráulicas.....	40
Prueba de estanqueidad	41
Revisión del presupuesto San Pablo.....	42
Reprogramación de actividades de la obra Quantum Etapa 2	47
Flujo real de caja en la obra Quantum Etapa 2.	48
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	53
ANEXOS.....	55
ANEXO A. SOLICITUD DE MODIFICACIONES EN INMUEBLES.....	55

ANEXO B. PLANO MODIFICADO APTO 1101 Q2	56
ANEXO C. APROBACION DE MODIFICACIONES EN INMUBELES	57
ANEXO D. PLANOS ELECTRICOS OFICINAS CUBYCO	58
ANEXO E. PLANOS CORTES Y CIMENTACION BODEGA.....	59
ANEXO F. PLANO PLANTA BODEGA.....	60
ANEXO G. HALLAZGOS CON RESPUESTAS EMPRESA ENCARGADA DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PROYECTO	61
ANEXO H. CONSULTA COSTO POR NIVELES PRESUPUESTO SAN PABLO EN SAO.....	62
ANEXO I. Planta Piso Tipo Torre 3 San Pablo	63
ANEXO J. Planta Sótano 4 Proyecto San Pablo	64
ANEXO K. Perfil cantidades de pantallas de concreto de 4000 Psi espesor = 0.20m	65
ANEXO L. DESPIECE COLUMNAS Y PANTALLAS.....	66
ANEXO M. PLANTA PANTALLAS DE CONCRETO 0.20m	67
ANEXO N. RELLENO CON MATERIAL COMUN.....	68
ANEXO O. PLANO LOCALIZACION DE LAS AREAS DESTINADAS AL CUMPLIMIENTO DE LOS PROTOCOLOS EN LA OBRA QUANTUM ETAPA 2	69
ANEXO P. PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD PARA LA PREVENCION DE LA TRANSMISION DEL COVID-19.....	71
ANEXO Q. EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE LA IDENTIFICACION DE LAS ZONAS EN LA OBRA QUANTUM ETAPA 2.....	75

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Proyectos desarrollados por CUBYCO. _____	15
Tabla 2. Antecedentes. _____	18
Tabla 3. Fecha y normativa de los eventos ocurridos por el COVID/19 _____	27
Tabla 4. Condiciones para efectuar la prueba de presión de gas _____	39
Tabla 5. Cálculo cantidad pantalla de concreto 0.20m _____	42
Tabla 6. Subcapítulos de estructura _____	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Logo CUBYCO CONSTRUCTORES _____	14
Figura 2. Organigrama CUBYCO. _____	16
Figura 3. Metodología Protocolos de Bioseguridad y PAPSO _____	28
Figura 4. Impacto de COVID y deslizamientos de tierra sobre la economía _____	29
Figura 5. Metodología de modificación de inmuebles _____	30
Figura 6. Metodología cortes de obra _____	31
Figura 7. Cimentación San Pablo. _____	34
Figura 8. Emplafonado escalera.. _____	35
Figura 9. Armado pantallas. _____	36
Figura 10. Fundida concreto placa. _____	36
Figura 11. Desencofrado de pantallas. _____	37
Figura 12. Filtración de concreto por las formaletas. _____	38
Figura 13. Detallado pantalla. _____	38
Figura 14. Metodología prueba de gas interna _____	39
Figura 15. Metodología Control de redes hidráulicas _____	40
Figura 16. Metodología prueba de estanqueidad _____	41
Figura 17. Porcentaje de actividades del presupuesto de San Pablo Etapa 1 _____	43
Figura 18. Porcentaje de subactividades de estructura del presupuesto de San Pablo Etapa 1 _____	44
Figura 19. Comparación presupuesto San Pablo (Inicial-Banco-Final) _____	45
Figura 20. Metodología revisión de presupuesto. _____	46
Figura 21. Organigrama de obra Quantum 2 _____	48

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: GESTIÓN DE CAMBIOS EN EL ALCANCE DEL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN Y APOYO EN EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE COSTO Y TIEMPO DE PROYECTOS DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR

AUTOR(ES): LAURA MARCELA MARTINEZ ALVAREZ

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Aldemar Remolina Millán

RESUMEN

El siguiente documento presenta el proceso de desarrollo del proyecto de grado en modalidad de práctica empresarial en Ingeniería Civil generado para la gestión de cambios en el alcance del diseño y construcción y apoyo en el seguimiento y control de costo y tiempo de proyectos de vivienda multifamiliar, donde se documenta las actividades desarrolladas en los cuatro meses de duración. A lo largo del documento, se exponen diferentes capítulos, inicialmente se describe la empresa en la cual se desarrolló la práctica y los proyectos desarrollados desde que se fundó, además se resumen en que consiste la metodología BIM, la cual se plantea una guía práctica para empezar a implementarla en la empresa con el fin de mejorar la productividad y tener mayor control de los procesos, finalmente se muestran las actividades desarrolladas en la empresa, las cuales incluyen parte administrativa y parte en obra, lo cual permite al estudiante estar en las diferentes etapas de un proyecto, sin embargo, los temas principales a tratar son presupuesto, modificaciones de inmuebles y supervisión técnica de obra. Finalmente, se logra cumplir con los objetivos planteados, donde se logra un gran aprendizaje y se pone en uso los conocimientos adquiridos en la academia para implementarlos en las labores profesionales, donde todas las actividades y productos se tienen planeados y proyectados pero los cuales están sujetos a cambios, pues puede producirse situaciones imprevistas como la ocurrida durante este periodo, la cual afectó a toda la población del planeta y la economía mundial, causada por una pandemia llamada COVID-19, de manera que debe hacerse una reprogramación de actividades y actualización de precios.

PALABRAS CLAVE:

Supervisión técnica, presupuesto, modificaciones, construcción, edificaciones.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: MANAGEMENT OF CHANGES IN THE SCOPE OF DESIGN AND CONSTRUCTION AND SUPPORT IN THE MONITORING AND CONTROL OF COST AND TIME OF MULTI-FAMILY HOUSING PROJECTS

AUTHOR(S): LAURA MARCELA MARTINEZ ALVAREZ

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Aldemar Remolina Millán

ABSTRACT

The following document presents the development process of the degree project in the business practice modality in Civil Engineering generated for the management of changes in the scope of design and construction and support in the monitoring and control of cost and time of multifamily housing projects, where the activities carried out in the four-month duration are documented. Throughout the document, different chapters are exposed, initially describing the company in which the practice was developed and the projects developed since it was founded, also summarizing what the BIM methodology consists of, which sets out a practical guide for begin to implement it in the company in order to improve productivity and have greater control of the processes, finally the activities carried out in the company are shown, which include administrative part and part on site, which allows the student to be in the different stages of a project, however, the main topics to be discussed are budget, property modifications and technical supervision of works. Finally, it is possible to comply with the stated objectives, where great learning is achieved and the knowledge acquired in the academy is put to use to implement them in professional work, where all activities and products are planned and projected but which are subject to changes, since unforeseen situations may occur such as the one that occurred during this period, which affected the entire population of the planet and the world economy, caused by a pandemic called COVID-19, so that a reprogramming of activities and updating of prices.

KEYWORDS:

Technical supervision, budget, modifications, construction, buildings.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCION

La práctica empresarial es una experiencia enriquecedora para los estudiantes, pues puede aplicar los conocimientos aprendidos en la academia y ver los procesos reales de la cotidianidad de las obras, donde se tienen que enfrentar a solucionar problemas de manera pronta, pues, aunque se pueden controlar ciertas variables, siempre suceden eventos inesperados que requieren decisiones inmediatas.

Por tanto el presente documento expone el desarrollo y resultado de la experiencia del practicante durante la práctica empresarial llamada "GESTIÓN DE CAMBIOS EN EL ALCANCE DEL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN Y APOYO EN EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE COSTO Y TIEMPO DE PROYECTOS DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR", la cual se desarrolló en la empresa CUBYCO CONSTRUCTORES S.A. donde el estudiante pudo desarrollar actividades relacionadas con la profesión y con actividades que la normatividades permite y sean acordes a las responsabilidades y deberes de auxiliar de ingeniería, específicamente en dos partes, la administrativa que incluye temas de presupuesto mediante software, modificaciones de inmuebles, cálculo de cantidades de materiales y mano de obra, postventas, entre otras. En obra, se cumplieron actividades de supervisión de la obra Quantum II, ubicada en Floridablanca, en las cuales se hacía seguimiento a los cortes de obra, pruebas de redes, de concreto, revisar que la señalización y los empleados siga los lineamientos de seguridad industrial y salud en el trabajo.

Durante el desarrollo de la práctica se presentó una pandemia que afectó a toda la población mundial; para el caso de Colombia, todas las empresas tuvieron que implementar el teletrabajo, como alternativa para no frenar sus actividades diarias, toda la población debía cumplir una cuarentena en la que solo se puede salir determinados días, pero solo para abastecerse de insumos básicos para la alimentación y aseo personal, por lo cual la parte de las obras es un sector fuertemente golpeado en casos como este, y en la cual el Ministerio de vivienda en asociación con CAMACOL emite una circular conjunta que describe el protocolo para las medidas preventivas que deben tomarse una vez se normalicen las actividades enfocadas al sector de la construcción y su cadena de suministros.

A lo largo del documento se encontrarán diferentes capítulos relacionado con el tema principal de la práctica empresarial, en el primer capítulo se encuentran los objetivos para conocer la finalidad del desarrollo del trabajo. En el segundo capítulo, se encuentra una breve descripción de la empresa, con los respectivos proyectos desarrollados durante los trece años de trayectoria, el organigrama y el lugar del practicante dentro del mismo. En el tercer capítulo, están los antecedentes en los cuales se encuentran trabajos desarrollados previamente por compañeros de la universidad y demás universidades basados en temas de prácticas empresariales en el sector de la construcción desarrollando actividades de presupuestos y supervisión de obras. En el cuarto capítulo, se encuentra el alcance, donde se describe hasta donde se planea desarrollar las actividades de la práctica. En el

quinto capítulo, se encuentra el marco teórico, el cual describe la metodología BIM, la supervisión técnica para los auxiliares de ingeniería, así como la idoneidad y responsabilidad de quienes tienen a cargo auxiliares de ingeniería, además se crea un subcapítulo especial para describir lo sucedido por la pandemia durante la práctica, lo cual afectó el desarrollo normal de las actividades. En el sexto capítulo, se muestra la metodología para llevar a cabo cada uno de los objetivos planteados. En el séptimo capítulo, se muestran las diferentes actividades desarrolladas durante la práctica como son las modificaciones de los inmuebles, la realización y revisión del presupuesto del proyecto San Pablo, el diseño eléctrico de las oficinas de CUBYCO, el presupuesto y diseño de planos estructurales, cimentación y arquitectónico de una bodega, el apoyo a la supervisión de la cimentación de San Pablo y Quantum, las pruebas de red de gas, hidráulicas y de estanqueidad, la reprogramación de actividades de Quantum Etapa 2 y el flujo real de la obra Quantum 2. En el séptimo capítulo, se encuentran las conclusiones y recomendaciones. En el octavo capítulo, la bibliografía utilizada para el desarrollo del presente documento y en el último capítulo, los anexos que dan soporte a la información descrita en anteriores capítulos.

1. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Gestionar cambios en el alcance del diseño y construcción y el apoyo en el seguimiento y el control de costo y tiempo de proyectos de vivienda multifamiliar.

2.2. Objetivos específicos

- Evaluar el impacto en el presupuesto y programación correspondiente a los cambios en especificaciones y diseño propuestos por los propietarios.
- Realizar el control de calidad y seguimiento a procesos constructivos y seguridad industrial de las actividades de obra
- Apoyar las labores de seguimiento y control de presupuesto y programación de obra por medio del uso de herramientas de software

CUBYCO: SUEÑA ALTO, NOSOTROS CONSTRUIMOS PARA TI.

La empresa donde se desarrolló la práctica se llama CUBYCO CONSTRUCTORES S.A. es una empresa que nació hace 13 años con seis socios fruto de una amistad entre dos familias, con la misión de comercializar, construir, diseñar y crear espacios arquitectónicos y urbanísticos de alta calidad, con acabados vanguardistas a precios competitivos, generando respaldo y confiabilidad para sus clientes, la cual espera proyectarse en el 2.022 como una empresa con marca reconocida y confiable para sus clientes, con excelente aceptación en el sector inmobiliario, convirtiéndose en una organización altamente competitiva por sus diseños vanguardistas apoyados en procesos de gestión de calidad, comprometidos con el medio ambiente y participación de diferentes segmentos de negocio. El nombre CUBYCO hace referencia a construcciones urbanísticas y comerciales.



Además, cuenta con valores como orientación al cliente, respaldo y confiabilidad, construyendo relaciones de largo plazo con los clientes, generando credibilidad dentro de los rigurosos principios éticos y legales y actuando de manera clara y oportuna en el cumplimiento de los compromisos.[1]

Desde su creación, se han desarrollado diferentes proyectos de vivienda, los cuales se muestran en la Tabla 1, a continuación, y hace 3 años se hizo relanzamiento de marca teniendo como marca el slogan “SUEÑA ALTO, NOSOTROS CONSTRUIMOS PARA TI”, del cual se derivan todos los títulos de este libro.

Nombre Proyecto	Área Construida	Ubicación	Imagen Proyecto
Terra Nova	830 m2, 56 inmuebles, apartamentos de 1, 2 y 3 alcobas, CUBYCO	Calle 28 No. 22-27 B/manga	

Dimonti	10 pisos, apartamentos de 1, 2 y 3 alcobas + Estudio completamente terminados – Aptos Duplex, entre otros. Consortio entre CUBYCO y COINOBRAS	Calle 49 No. 27ª-28 B/manga	
Monte Grande	10 pisos, apartamentos desde 26.53 m ² hasta 66.78 m ² – Aptos Duplex, entre otros.	Calle 28 No. 22-31 B/manga	
Valquiria	17 pisos, apartamentos de 1, 2 y 3 alcobas. Consortio entre CUBYCO y COINOBRAS	Calle 38ª No. 46-14 B/manga	
Torre Porto	6 apartamentos por piso para un total de 100 unidades, con áreas desde 33.33 m ² hasta 78.38 m ² , penthouse con áreas desde las 97.9 m ² hasta 126.1 m ² .	Calle 39 No. 24-31 B/manga	
Torres de Castilla (I y II)	3 torres, 13 pisos de altura, 161 aptos, 20 locales. Cuenta con zona social, segundo piso, salón social, gimnasio, dotado, juegos infantiles, bbq, piscina	Cra 26 No. 25-10 Girón	
Akantus	Una Torre de 21 pisos 48 apartamentos 5 niveles de parqueaderos en zona social en el último piso.	Calle 50 No. 28-08 B/manga	
Quantum (I y II)	Dos torres de 14 pisos, 4 sótanos, con 266 apartamentos.	Calle 7 No. 04-36 Floridablanca	
San Pablo	Tres torres de 16 y 17 pisos, con 4 sótanos, 306 apartamentos. Consortio CCC	Calle 5 No. 18-43 B/manga	
<p>Tabla 1. Proyectos desarrollados por CUBYCO. Fuente: Propia.</p>			

CUBYCO es una empresa que se preocupa por el bienestar de cada uno de sus empleados, manteniendo relaciones de estrecha confianza y honestidad, y en su actualidad cuenta con un organigrama, el cual se muestra a continuación en la Figura 2, dividido en seis áreas principales, en la cual, el practicante que desarrolla la presente practica se encuentra ejerciendo funciones en el área de obra, de la siguiente manera:

- En el sub área de construcción como auxiliar de obra grado 1 y,
- En el sub área de control, presupuesto y diseño de obra como auxiliar de ayudante de obra.

El supervisor de la practica en la empresa para el practicante es el gerente general, el cual se encarga de vigilar y estar al pendiente de las tareas desarrolladas por el practicante, reuniéndose al menos una vez por semana, con una duración de al menos dos horas.

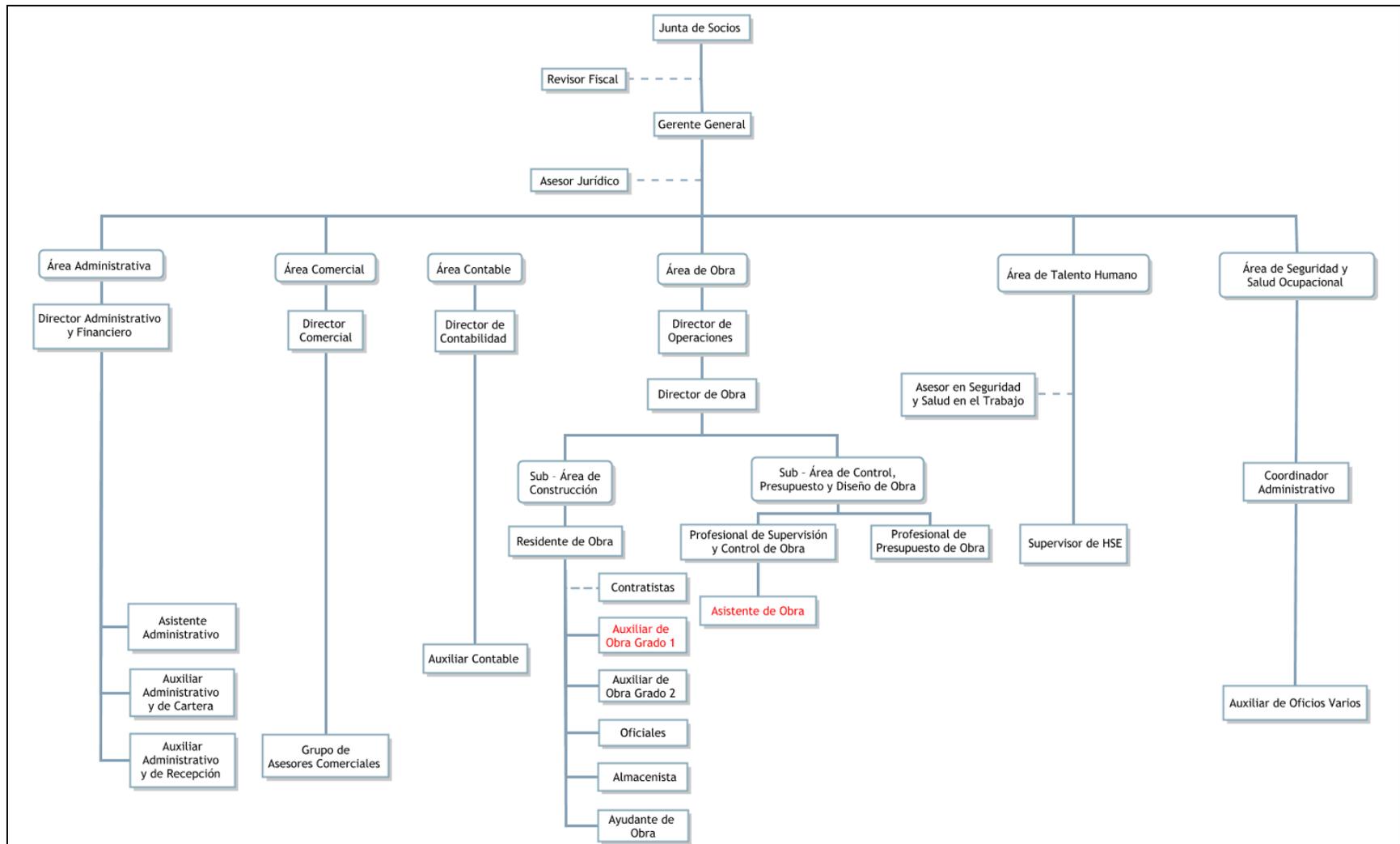


Figura 2. Organigrama CUBYCO.
 Fuente: Tomada de CUBYCO CONSTRUCTORES <https://cubycoco/>

CUBYCO, tiene dentro de sus políticas de calidad desarrollar proyectos de construcción que permitan satisfacer las necesidades de los clientes en términos de calidad, cumplimiento de entregas, precios competitivos y respaldo confiable, sin embargo, actualmente la parte de cumplimiento de entregas tiene falencias que deben mejorarse para cumplir con los procesos misionales.

Para mejorar este problema es necesaria la implementación de una mejor etapa de pre-inversión donde se tenga conocimiento en detalle de los costos, cantidades, permisos, estudios, licencias, y demás documentos que sean esenciales para culminar con éxito el proyecto, de manera que no se vean afectado ni la calidad ni las condiciones ofertadas al cliente así como las ganancias para los socios del proyecto, pues se evidencia errores en el cumplimiento de la programación debido a varios factores, por lo cual sería una buena alternativa dejar una propuesta de implementación de la metodología BIM en la empresa.

SELLO UPB

Basado en prácticas empresariales realizadas por estudiantes de ingeniería civil, a continuación, se muestra un resumen de algunos trabajos desarrollados en diferentes empresas que sirven de referencia para las actividades a desarrollar en la presente práctica.

Titulo	Autores	Resumen	Tipo de documento
Diseño estructural de un edificio de 36 pisos en zona de amenaza sísmica alta y verificación del comportamiento mediante análisis no lineales	Rojano Vergara, Elías Humberto. Viviescas Jaimes, Álvaro	Realizar el análisis más aproximado a la realidad, es decir, no lineal de los elementos estructurales que son sujetos a deformaciones debido a fuerzas externas aplicado al diseño estructural de un edificio de 36 pisos y finalmente compararlo con el método convencional (análisis plástico) utilizando la normativa colombiana obteniendo resultados en términos de desplazamientos y derivas del pórtico. [1]	Trabajo de grado
Práctica empresarial apoyo en diseño, análisis, costos y construcción de proyectos ingenieriles en Prago ingeniería y arquitectura	Montañez Daza, Leonardo	Presentar la metodología utilizada en cada diseño, iniciando por el conocimiento de la normativa a usar hasta obtener un presupuesto, participando en el área de diseño y modelado de la estructura, planos estructurales, cimentaciones, cálculo de cantidades o presupuestos en proyectos como bodegas, peñón del lago – Casa Tavera, Edificio Lagunetas, Edificio Majestic y Shantik Casa Boutique. [2]	Trabajo de grado

Auxiliar en la interventoría y residencia de obra para actividades de proyectos de vivienda unifamiliar y bifamiliar en la empresa Bricka Construcciones S.A.S	Luna Velasco, Esneyder	Evidenciar las actividades desarrolladas durante la práctica como auxiliar de residente e interventor, en las cuales tuvo que participar en la construcción de una casa campestre en la fase inicial llegando hasta la construcción de los muros de mampostería y cumpliendo labores de control y supervisión en obras de redes de aguas lluvias y negras, estructuras hidráulicas y localización y replanteo, así como medición de volúmenes de relleno. [3]	Trabajo de grado
Ejecución, control y supervisión del sistema de gestión de calidad del conjunto residencial Náutica Bay, de la urbanizadora David Puyana S.A. – URBANAS S.A.	Diaz González, Ludwing Fernando	Mostrar el desarrollo de las actividades desarrolladas en la práctica desempeñando tareas como monitoreo del plan de calidad, verificación de los materiales de la obra, verificación del correcto funcionamiento de las redes de servicios públicos y realización de un estudio previo de los planos para hallar cantidades de materiales y demás actividades relacionadas con la ejecución, control y supervisión del proyecto Náutica Bay de la urbanizadora URBANAS S.A. [4]	Trabajo de grado
Apoyo al departamento de diseño estructural de MARVAL S.A. en los procesos de revisión de diseño estructural.	Ortiz Posada, Guillermo Andrés	Presentar las diferentes actividades desarrolladas en la práctica empresarial de la empresa Marval, las cuales se centran en mejorar el rendimiento del departamento de diseño estructural como la creación de una base de datos con los planos nuevos y viejos debidamente revisados, así como el seguimiento y evaluación mediante listas de chequeo para validar el cumplimiento de la normatividad vigente de los elementos estructurales. [5]	Trabajo de grado
Tabla 2. Antecedentes. Fuente: Propia.			

PERSIGUIENDO METAS

La siguiente práctica empresarial se llevó a cabo en la empresa CUBYCO CONSTRUCTORES S.A con una duración de cuatro meses durante el primer semestre del año 2020, en la cual se ejerció supervisión en diferentes etapas de proyectos dentro del área metropolitana tales como:

- Estructura: Quantum II en Floridablanca,
- Cimentación: San Pablo en Bucaramanga
- Post-Ventas: Torres de Castilla en Girón
- Modificaciones de inmuebles previas a la entrega de los mismos.

Durante esta etapa se pudo poner en práctica los conocimientos adquiridos en la academia, permitiendo al practicante tener previos conocimientos del lenguaje usado en la obra y temas más específicos como cálculo de cantidades y diseños estructurales, eléctricos y demás, confrontando

estos conocimientos con la práctica en la realidad, de manera que permite al estudiante ver desde una perspectiva más realista como los ejercicios y temas vistos en clase se evidencian en proyectos de gran magnitud, permitiendo un crecimiento en la vida profesional del estudiante donde se enfrenta a problemas cotidianos en una obra civil, en la cual se tienen que dar respuestas inmediatas y que estén en un balance de costo-calidad-tiempo, generando un impacto positivo al proyecto.

Durante este tiempo se desarrollaron actividades de apoyo al residente de obra, y al ayudante de obra en el manejo de los presupuestos, uso del software, modificaciones de inmuebles y demás actividades asignadas.

AUMENTANDO PRODUCTIVIDAD.

La implementación del modelo (BIM) en mayor frecuencia por parte de los profesionales de la construcción, ha mejorado los resultados y el rendimiento en los proyectos asociados a la empresa. A medida que se emplea va aumentando la rentabilidad, una reducción en gastos, mejor gestión de tiempo y mejoramiento en las relaciones con los clientes. Al lograr esta armonía, se verá reflejada en la eficiencia y la relación entre los profesionales del proyecto. [6]

Sin embargo, puede llegar a cometer errores en el control y el equilibrio con el proceso del proyecto, cuando todos los profesionales ven reflejados sus trabajos en uno solo cada uno de ellos lograran moldear y realizar una revisión crítica, dando como resultado una disminución en los posibles fallos en el proyecto. [7]

Por lo tanto, para la realización de un proyecto se debe tener un problema a desarrollar o a solucionar donde se analiza las posibles salidas a este, identificando su origen y sus objetivos, por otra parte, la sostenibilidad, los costos económicos, viabilidad, entre otros, tomando en cuenta los estudios preliminares del terreno. Es por esto que la metodología BIM se enfoca en varios temas como:

- **CREACION DE MODELOS BIM (3D):** Se desarrolla tomando en cuenta la geometría, se va tomando los equivalentes para simular la edificación en lo físico, estructural, acabados, instalaciones, redes, urbanismos entre otros con la finalidad de entender su comportamiento en un entorno virtual antes de su ejecución.

- ANÁLISIS BIM: La información está sustentada por diferentes clases de software, donde ayuda que la información este actualizada y pueda llegar a todo el personal del proyecto.
- PLANOS TALLER: Un beneficio de aplicar BIM, es el flujo de información actualizada, realizar modificaciones, informes, planos entre otros. Por esta razón el personal siempre estará informado sobre cada detalle a nivel de planos o modelos.
- GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN: Contribuye con un control de calidad en cada fase y proceso, utilizando todas las herramientas virtuales. Además, se debe llevar un control del factor tiempo y financiero.
- PROGRAMACION (4D): Se va actualizando automáticamente cada avance, modificación y fases, donde el factor tiempo es el más importante para usar un programa de obra.
- CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTOS (5D): Incorpora el presupuesto, las cantidades y análisis de precios en cada fase del proyecto sacando la mejor efectividad para el proyecto.

6.1.1. HERRAMIENTAS DE COLABORACION

Todas las herramientas deben incluir todas disciplinas implicadas que están involucradas en un proyecto, estos deben ser útiles para cada profesional, esta información debe fluir entre cada fase, llevando una buena dinámica. [8]

BIM es una metodología que implementa el trabajo en conjunto, con los colaboradores presentes en la ejecución, planeación, diseño y entre otros en un proyecto. Donde el flujo de información debe ser claro, actualizado y asertivo para todos los involucrados. minimizar los márgenes de error o malentendidos entre el personal.

La normativa ISO 19650 parte de dos premisas, la primera se basa en los conceptos y principios del manejo de la información requerida para el desarrollo de un proyecto bajo la visión de BIM, establecer el mecanismo o el flujo de información, la seguridad y los agentes que van a ser partícipes de este. Lo anterior es aplicable para todo el ciclo de un proyecto.

La parte dos: fase de entrega de los activos del proyecto, consiste en la definición de los requisitos necesarios para el manejo e implementación del flujo de la información, en la fase de obra o en la construcción de esta. Se establecen las etapas a seguir desde su planificación o desarrollo de licitación

ya sea pública o privada, además se abarcan las posibles propuestas sobre ejecución a realizar, para dar paso a la etapa de operación y mantenimiento.

Dando como resultado una guía o unos parámetros para abordar el proyecto bajo la metodología BIM, el OIR (Organizational Information Requirements) este pilar abarca la información que requiere los objetivos o parámetros planteados por las políticas empresariales, así como las necesarias para la administración y ejecución del proyecto, en todas sus etapas.

- AIR (Asset Information Requirements) se establece la información comercial, técnica y la forma de gestión para responder o atender los requerimientos de OIR, estos deben ser informados a todos agentes internos y externos del proyecto.
- PIR (Project Information Requirements) se desarrolla la guía para la construcción del proyecto.
- EIR (Exchange Information Requirements) se especifican las actividades, responsabilidad y la forma de ejecutarlas, en torno a las etapas de la construcción del proyecto, planteando todas están en el Employer's information requirements, como ruta de presentación de la información.
- AIM (Asset Information Model) esta etapa no solo lleva la inflación requerida para la ejecución de la obra, sino que establece los parámetros para el mantenimiento y operación de equipos, bienes y demás objetos que deban estar especificados.
- PIM (Project Information Model) abarca la información sobre la ejecución, la construcción, obra, materiales, equipos, bienes entre otros. Este siempre debe estar actualizado por parte de la empresa.

Al paso del tiempo se ha ido incorporando nuevos modelos y formas de ejecutar un proyecto, integrando nuevas tecnologías, tendencias y gestión. Mejorando en la comunicación de todos los profesionales que trabajan en cada fase, evitando o disminuyendo los costos económicos, retrabajos, disputas, desinformación, tiempo, entre otros lo que aumenta la calidad del producto final. [9]

En Colombia, el programa BIM Forum Colombia, expone una guía práctica para adoptar la metodología BIM en su empresa, tomándose como referencia 10 empresas las cuales incorporan información geométrica (3D), tiempo (4D), costos (5D), ambiental (6D) y mantenimiento (7D) en cada proceso, tomaron en cuenta 5 procesos o fases que aplicaron, la primera es investigar si es viable el programa BIM en la empresa, se debe tener presente que los resultados no son inmediatos por lo contrario se van venir a largo plazo, se debe nombrar un líder o responsable el cual estará vigilando

que la metodología se esté manejando de una correcta forma, establecer roles o responsabilidades, medir la capacidad y realizar un inventario sobre la infraestructura y tecnología.

La segunda fase es la planeación, como su palabra lo indica es analizar y adoptar la metodología BIM según las necesidades de la empresa, se debe involucrar a todos los trabajadores. Realizar un cronograma donde se va integrando a corto y largo plazo el programa BIM, reflejando cambio en la visión, misión y cultura de la empresa.

Tercero la ejecución, antes de realizar o aplicarlo a un proyecto se debe hacer pruebas donde se puedan mirar los errores o lo bueno que se está desarrollando.

Cuarto medición y seguimiento, se debe tener un seguimiento de todos los datos obtenidos durante el proceso, estos datos se deben comparar con los datos de anteriores cuando la empresa no había adoptado el método BIM.

Por último, retroalimentación, se debe tener un análisis, evaluar y plantear las soluciones a posibles errores, para así llegar a una mayor productividad en la empresa. [10]

Otro tema a tratar durante las actividades a realizar es el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, el cual es primordial la seguridad y salud en el trabajo, siendo la colaboración entre empleador y trabajador ayuda a prevenir posibles riesgos a la salud o la seguridad del entorno de trabajo, con el respaldo de un cumplimiento del ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar y actuar). Donde las ARL son el soporte que puede utilizar la empresa y trabajadores afiliados para buen desarrollo de un plan SG-SST, sin dejar a un lado que ellas solo son una guía y no pueden realizar la ejecución de este.

De acuerdo con lo anterior el no cumplimiento o buena ejecución de las normas del SG-SST, establecido por los artículos 13 de la ley 1562 de 2012 y la ley 1610 de 2013. Las cuales otorgaron los antecedentes necesarios para establecer las sanciones económicas descritas en el decreto 472 de 2015. [11]

En la última actualización de la reglamentación los empleadores debían sustituir el programa de salud ocupacional por SG-SST, a partir del 31 de julio de 2014, este hecho se unificó el 31 de enero de 2017 sin distinción sobre el tamaño de la empresa. En CUBYCO, cada contratista cuenta con un SISO y además CUBYCO tiene un profesional dedicado a los sistemas de gestión y previendo los posibles riesgos que puedan presentarse en obra para darle pronta solución.

A continuación, se presentan unas definiciones para tener mayor claridad en los términos a tratar en lo que resta del documento.

6.1.2. Supervisión técnica para los auxiliares de ingeniería

Es la facultad que ejerce una persona, la cual se encuentra en mayor jerarquía o superioridad, debido a la capacidad o la facultad que tiene para decidir o definir si la actividad que se está realizando es la adecuado o presenta alguna falla, esta actividad se realiza en las empresas para llevar un control sobre las materias primas, la maquinaria y los recursos se están ejerciendo adecuadamente, para lograr un proyecto exitoso.

6.1.3. Idoneidad y responsabilidad de quienes tienen a cargo auxiliares de ingeniería.

El COPNIA es el Consejo Nacional de ingeniería que tiene como fin vigilar todas las personas que ejerzan labores relacionadas con la ingeniería en todo el país, este organismo ejerce una rigurosa labor, basándose en sus principios de reconocimiento, transparencia y trato digno donde revisa que se cumpla la normativa que corresponda, en el caso particular de la idoneidad profesional, un practicante es una persona que aún no posee tarjeta profesional y no está en capacidad de ejercer funciones más allá de auxiliar de ingeniería, las cuales no comprometan la empresa, ni su buen nombre, basados en la Ley 400 de 1997 [12] y en la NSR-10 [13] el supervisor técnico es el profesional, ingeniero civil o arquitecto, sobre el cual recae la responsabilidad de realizar la supervisión técnica, sin embargo, puede delegar labores de supervisión al supervisor técnico auxiliar, el cual trabaja bajo su dirección y responsabilidad donde la experiencia del personal auxiliar profesional y no profesional son evaluados a juicio del supervisor técnico dependiendo las tareas que se le encarguen, teniendo en Modificación de inmuebles

Son aquellas alteraciones, cambios o adiciones que se le realizan a un inmueble con respecto a lo inicial o planteado en el proyecto al momento de presentarlo, estos se deben solicitar antes de construido el edificio.

6.1.4. Pandemia, desastres naturales y su influencia en la construcción.

Durante el desarrollo de la práctica se presentaron eventos que impactaron el mundo, pues desde comienzos de marzo del 2020 se vivió una tragedia a raíz del virus llamado CORONAVIRUS (COVID-19), el cual se inició en Wuhan, una ciudad china y empezó a expandirse de manera exponencial por el resto de países, impactando de manera directa en los precios de la bolsa del mercado y con ellos los precios de los productos, en el caso de la construcción, se alzan los precios de los insumos, como tuberías, mallas, cemento, entre otros.

El COVID – 19 son virus que causan infección respiratoria aguda la cual se transmite cuando una persona infectada tose o estornuda y expulsa partículas del virus llegando a otras personas, siendo los adultos mayores los principales afectados. El coronavirus fue declarado por la OMS como una pandemia, causando el cierre de colegios, universidades, teatros, supermercados y demás lugares donde se aglomeran personas, para el caso de CUBYCO, se tomaron medidas de prevención como el lavado de manos constante, el uso de gel antibacterial, uso de tapabocas permanente y en caso de presentar síntomas de gripe, ir al médico y guardar reposo en el hogar; la parte administrativa modificó sus horarios con el fin de prevenir el uso de transporte público. En Colombia se presentó el primer caso positivo por COVID-19 el 06 de marzo de 2020.

Los síntomas presentados pueden ser fiebre, tos, secreciones nasales, malestar general y algunos pacientes presentan dificultad para respirar, la principal manera de prevenirlo es evitando el contacto con personas enfermas, sin embargo, en ciudades como Bucaramanga, los resultados tardan hasta 15 días en llegar, haciendo que las personas enfermas interactúen con más personas a su alrededor, transmitiendo sin estar enterados, por eso se recomienda guardar reposo en casa. Por lo menos dos semanas, y por eso universidades, colegios y algunas empresas optaron por manejar las plataformas virtuales. Pero para el caso de las constructoras es un tema mayor dificultad, pues el avance de la obra depende de lo que se construya día a día, por lo cual se toman medidas de prevención y alerta temprana, en caso de que alguno de los obreros presente síntomas de gripe, mientras que el área administrativa.

El 11 de abril de 2020 el gobierno emite la circular conjunta 001 en la cual establece las medidas preventivas para reducir la exposición y contagio por infección del COVID-19 para los involucrados en el sector de la construcción de edificaciones y su cadena de suministros, y de la cual mediante reuniones por teletrabajo se delegan las funciones para trabajar en el borrador de la aplicación del protocolo sanitario en cuanto a las medidas generales que deben adoptar los líderes de obra, los trabajadores de la obra, las medidas que se deben garantizar en obra en conjunto con los contratistas y finalmente se emite al encargada de seguridad industrial y salud ocupacional para que apruebe dicho protocolo.

En Santander se presentó el primer caso positivo de COVID-19 el 17 de marzo de 2020, y las instituciones educativas empezaron a optar por manejar las actividades de manera virtual, en el caso de la Universidad Pontificia Bolivariana suspendió las clases presenciales desde el lunes 16 de marzo de 2020. El 19 de marzo de 2020 el gobernador de Santander decretó un simulacro de confinamiento durante el periodo comprendido entre (20-24 de marzo de 2020), en el cual las personas no podrían salir de sus casas y posteriormente el presidente de la república decreto el confinamiento a nivel nacional para el periodo comprendido entre el (25 de marzo-13 de abril de 2020), la cual fue prolongada por un nuevo decreto hasta el 27 de abril de la misma anualidad, donde las personas podrían inicialmente salir únicamente a abastecerse de alimentos, sin embargo, no estaban cumpliendo con la orden, por lo cual se implementó la modalidad de pico y cedula, donde las mismas, saldrían a abastecerse y hacer sus diligencias, el día que les correspondiera, pero basados en las estadísticas de casos positivos y en la adecuación de infraestructura hospitalaria se amplió el periodo hasta (11 de mayo 2020). Para la finalización del periodo, a partir del 27 de abril de 2020, el gobierno optó por reactivar la economía por sectores, entre los que se encuentran el de la construcción, manufacturas, bicicletas, parqueaderos y juegos de suerte y azar cumpliendo con los protocolos de bioseguridad aprobados por el ministerio y la respectiva alcaldía, en el caso del edificio Quantum, se presentaron los siguientes documentos a la alcaldía de Floridablanca:

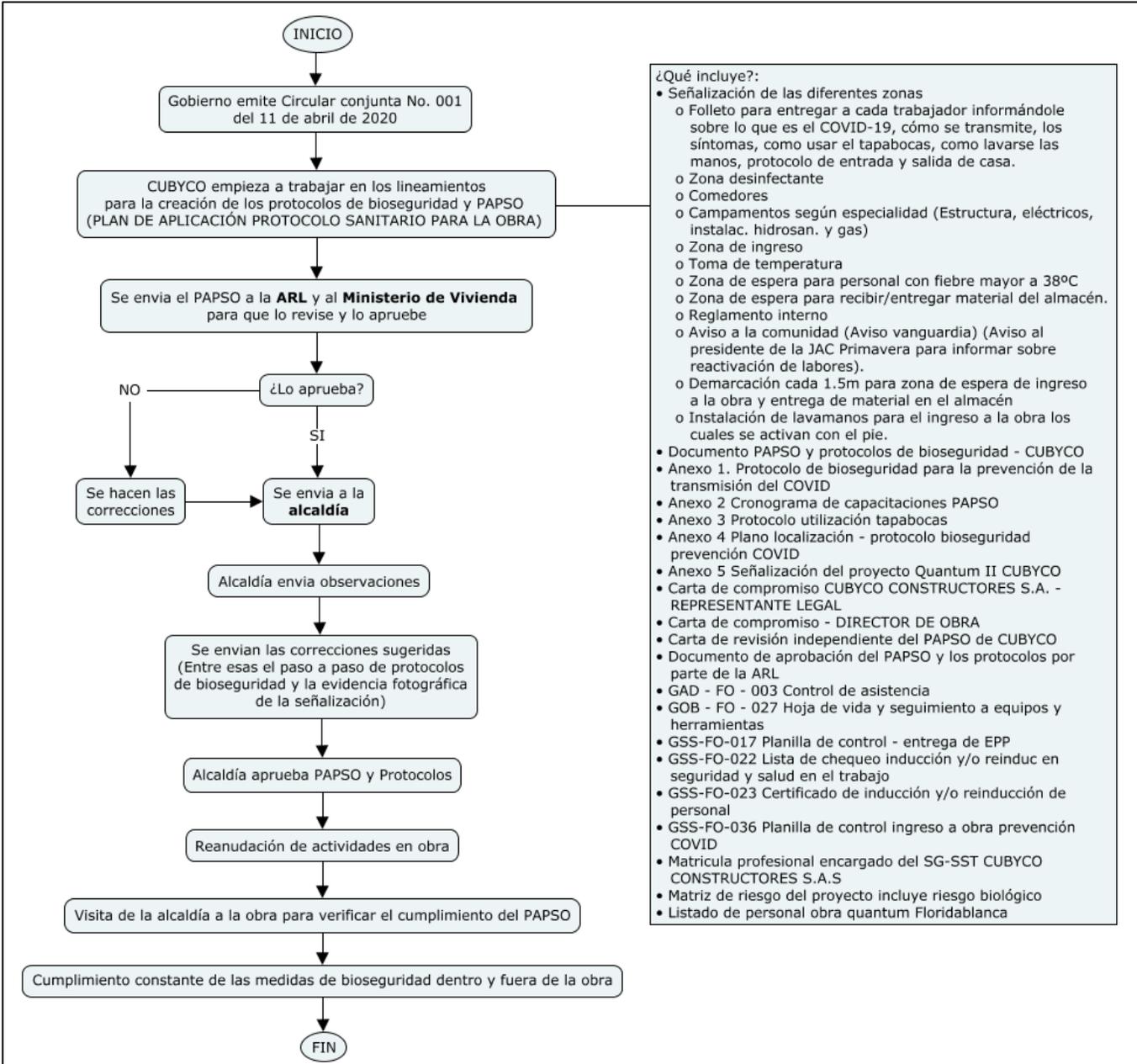
- Documento PAPSO y protocolos de bioseguridad - CUBYCO
- Anexo 1. Protocolo de bioseguridad para la prevención de la transmisión del COVID
- Anexo 2 Cronograma de capacitaciones PAPSO
- Anexo 3 Protocolo utilización tapabocas

- Anexo 4 Plano localización - protocolo bioseguridad prevención COVID
- Anexo 5 Señalización del proyecto Quantum II CUBYCO - Floridablanca
- Carta de compromiso CUBYCO CONSTRUCTORES S.A. REPRESENTANTE LEGAL
- Carta de compromiso - DIRECTOR DE OBRA
- Carta de revisión independiente del PAPSO de CUBYCO
- Documento de aprobación del PAPSO y los protocolos por parte de la ARL
- GAD - FO - 003 Control de asistencia
- GOB - FO - 027 Hoja de vida y seguimiento a equipos y herramientas
- GSS-FO-017 Planilla de control - entrega de EPP
- GSS-FO-022 Lista de chequeo inducción y reinduc en seguridad y salud en el trabajo
- GSS-FO-023 Certificado de inducción y reinducción de personal
- GSS-FO-036 Planilla de control ingreso a obra prevención COVID
- Matricula profesional encargado del SG-SST CUBYCO CONSTRUCTORES
- Matriz de riesgo del proyecto incluye riesgo biológico
- Listado de personal obra quantum Floridablanca

Donde los empleados de la obra y la parte administrativa tuvieron que ser inscritos en el portal de reporte habilitado por la cámara de comercio para poder movilizarse a los centros de trabajo, en el caso de CUBYCO se manejaron tres: Administración, Quantum y Torres de Castillas. Las demás personas debían seguir en confinamiento hasta el 25 de mayo de 2020.

Antes de presentarse esta pandemia, el 25 de febrero de 2020, ocurre una avalancha que causa derrumbe y colapso total de la vía que conduce de Bucaramanga – San Gil- Bogotá corredor vial donde se encuentran las fuentes de materiales de los principales concretas y abastecedoras de concreto para los procesos de cimentación de la estructura para los proyectos de Quantum 2 en Floridablanca y san pablo en Bucaramanga, este fenómeno natural causo alza en el precio del concreto de hasta \$ 50.000 pesos por metro cubico, repercutiendo en sobre costos pues son gastos NO PREVISTOS que deben asumirse para que no se afecte el avance de las obras, sin embargo, en la semana que no había oferta de concreto en ninguna empresa concretaría del área metropolitana se tuvieron que hacer reprogramación de actividades como limpieza y emplafonado de otros sectores.

Actividad	Fecha	Norma
Primer caso positivo de COVID en Colombia	06/03/2020	Se activa plan de contingencia para enfrentar el COVID 19 en todo el territorio nacional
Suspensión de clases presenciales en la UPB	13/03/2020	Comunicado No. 001 UPB – Seccional B/manga
Cierre de fronteras marítimas, terrestres y fluviales	16/03/2020	Decreto 412 de 2020[14]
Primer caso positivo de COVID en Santander	17/03/2020	Fuente Vanguardia Liberal
Simulacro de confinamiento departamental	19/03/2020	A partir de las 20 horas del viernes 20 de marzo y hasta las 4.00 horas del martes 24 de marzo 2020
Primera fase de confinamiento	22/03/2020	Decreto 457 del Ministerio del Interior de las 00 horas del 25 de marzo hasta las 00 horas del 13 de abril de 2020[15]
Segunda fase de confinamiento	08/04/2020	Decreto 531 del Ministerio del Interior de las 00 horas del 13 de abril hasta las 00 horas del 27 de abril de 2020[16]
Emisión de la circular conjunta 001 de los Ministerio de Vivienda, Salud y Trabajo[17]	11/04/2020	Orientaciones sobre medidas preventivas y de mitigación para reducir la exposición y contagio por infección respiratoria aguda causada por el sars/cov/2 (covid/19)
Emisión de la Resolución 666 del Ministerio de Salud y Protección Social[18]	24/04/2020	Por medio del cual se adopta el protocolo general de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo del coronavirus COVID 19
Tercera fase de confinamiento	24/04/2020	Decreto 593 del Ministerio del Interior de las 00 horas del 27 de abril hasta las 00 horas del 11 de mayo de 2020[18]
Reactivación del sector de la construcción	06/05/2020	Decreto 636 del Ministerio del Interior, aislamiento preventivo desde las 00 horas del 11 de mayo hasta las 00 horas del 25 de mayo de 2020, con excepciones entre otras el sector de la construcción a partir del 27/04/2020 pero cumpliendo los protocolos de bioseguridad.[19]
<p>Tabla 3. Fecha y normativa de los eventos ocurridos por el COVID/19</p> <p>Fuente: Propia</p>		



- ¿Qué incluye?:
- Señalización de las diferentes zonas
 - o Folleto para entregar a cada trabajador informándole sobre lo que es el COVID-19, cómo se transmite, los síntomas, como usar el tapabocas, como lavarse las manos, protocolo de entrada y salida de casa.
 - o Zona desinfectante
 - o Comedores
 - o Campamentos según especialidad (Estructura, eléctricos, instalac. hidrosan. y gas)
 - o Zona de ingreso
 - o Toma de temperatura
 - o Zona de espera para personal con fiebre mayor a 38°C
 - o Zona de espera para recibir/entregar material del almacén.
 - o Reglamento interno
 - o Aviso a la comunidad (Aviso vanguardia) (Aviso al presidente de la JAC Primavera para informar sobre reactivación de labores).
 - o Demarcación cada 1.5m para zona de espera de ingreso a la obra y entrega de material en el almacén
 - o Instalación de lavamanos para el ingreso a la obra los cuales se activan con el pie.
 - Documento PAPSO y protocolos de bioseguridad - CUBYCO
 - Anexo 1. Protocolo de bioseguridad para la prevención de la transmisión del COVID
 - Anexo 2 Cronograma de capacitaciones PAPSO
 - Anexo 3 Protocolo utilización tapabocas
 - Anexo 4 Plano localización - protocolo bioseguridad prevención COVID
 - Anexo 5 Señalización del proyecto Quantum II CUBYCO
 - Carta de compromiso CUBYCO CONSTRUCTORES S.A. - REPRESENTANTE LEGAL
 - Carta de compromiso - DIRECTOR DE OBRA
 - Carta de revisión independiente del PAPSO de CUBYCO
 - Documento de aprobación del PAPSO y los protocolos por parte de la ARL
 - GAD - FO - 003 Control de asistencia
 - GOB - FO - 027 Hoja de vida y seguimiento a equipos y herramientas
 - GSS-FO-017 Planilla de control - entrega de EPP
 - GSS-FO-022 Lista de chequeo inducción y/o reinduc en seguridad y salud en el trabajo
 - GSS-FO-023 Certificado de inducción y/o reinducción de personal
 - GSS-FO-036 Planilla de control ingreso a obra prevención COVID
 - Matrícula profesional encargado del SG-SST CUBYCO CONSTRUCTORES S.A.S
 - Matriz de riesgo del proyecto incluye riesgo biológico
 - Listado de personal obra quantum Floridablanca

Figura 3. Metodología Protocolos de Bioseguridad y PAPSO
Fuente: Propia

Esta pandemia afectó la economía mundial, lo cual provoca que se afecte la economía nacional, la cual también se ve afectada por afectaciones ambientales e influye en la industria de la construcción, la cual es donde se desenvuelve la empresa CUBYCO CONSTRUCTORES S.A., viéndose seriamente afectada por estos dos problemas (COVID-19 y desastres naturales) causando que los materiales se deban comprar a un mayor precio, atrasos en la programación, reestructuración de las actividades, gastos adicionales para comprar insumos para desinfección y adecuación de las zonas, disminución en las ventas por la economía de las personas que querían tener su casa propia, entre otras, en la *Figura 4* se muestra una breve representación gráfica de lo explicado anteriormente.



Figura 4. Impacto de COVID y deslizamientos de tierra sobre la economía
Fuente: Propia

PRESUPUESTO, SEGUIMIENTO Y SUPERVISION DE EDIFICACIONES

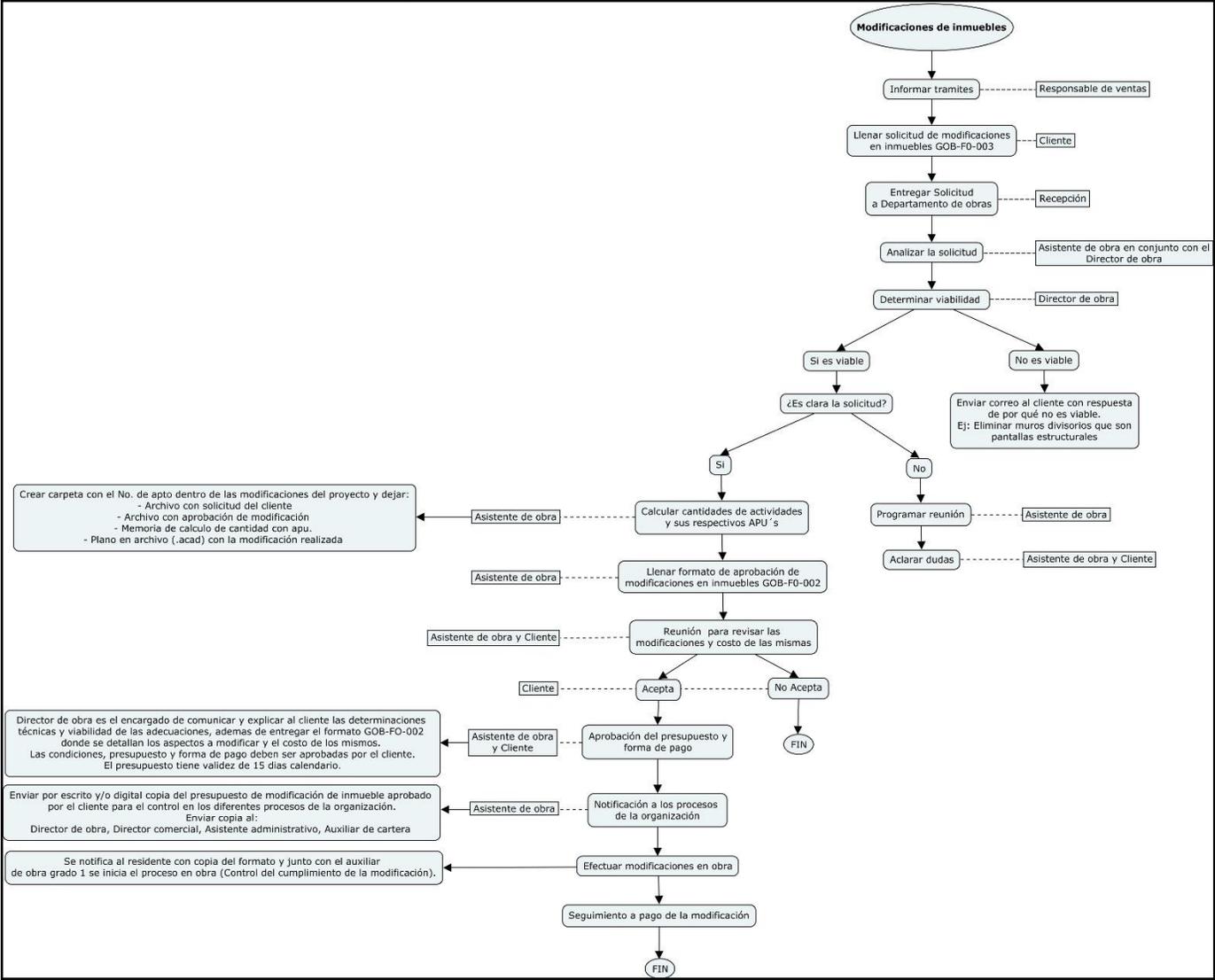


Figura 5. Metodología de modificación de inmuebles
Fuente: Propia

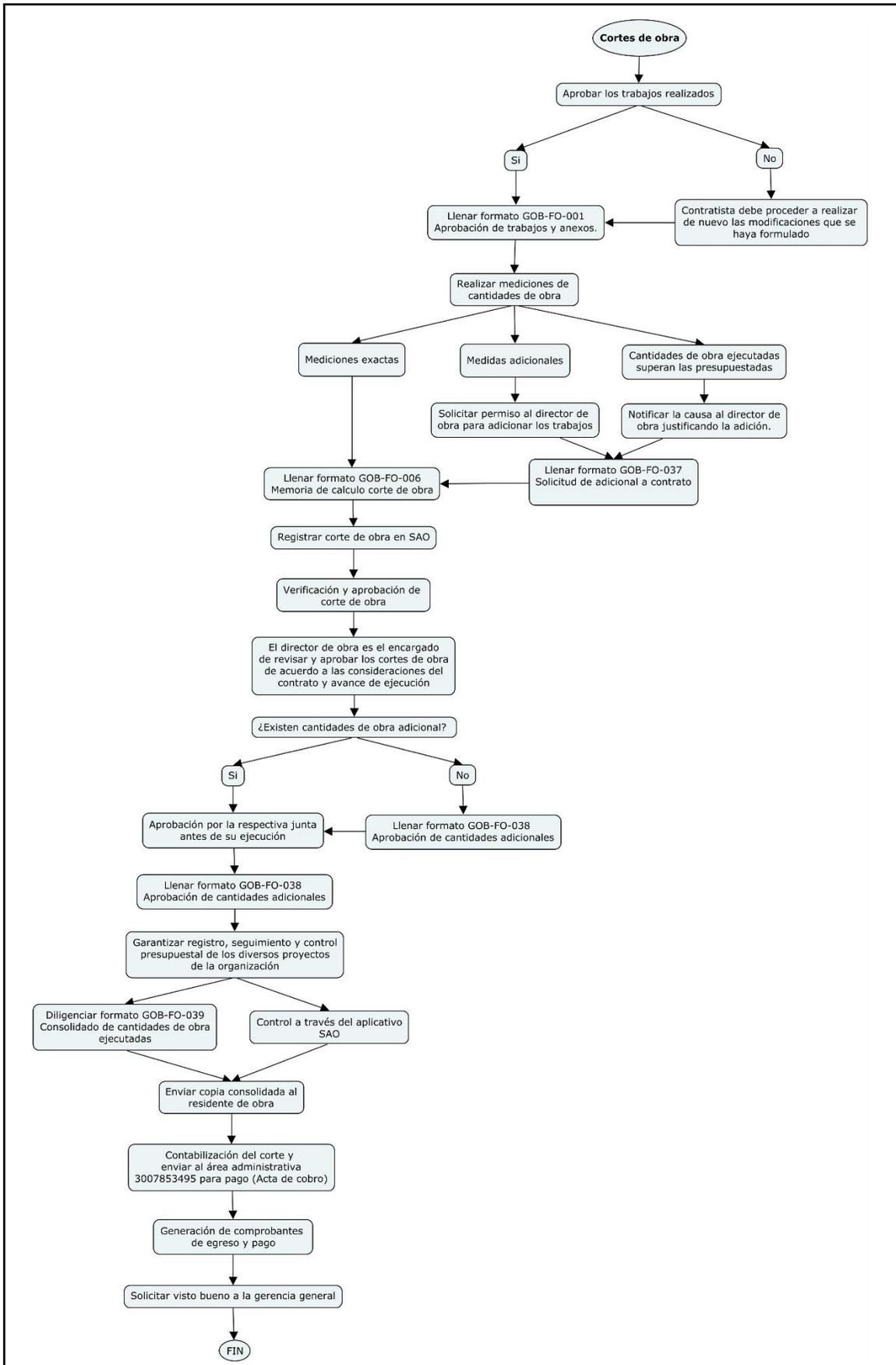


Figura 6. Metodología cortes de obra
Fuente: Propia

CONVIRTIENDO SUEÑOS EN REALIDADES

Modificaciones de inmuebles

CUBYCO es una empresa que vela por el bienestar de sus clientes, por lo cual maneja políticas de calidad donde los propietarios antes de construir la estructura pueden enviar las modificaciones que gusten, siempre y cuando no se comprometan elementos estructurales.

Los apartamentos tienen especificaciones técnicas como, por ejemplo, las enchapes en la ducha a una altura de 1.80 m t en la cocina de 0.60 m, de manera que algunos prefieren enchapar de piso a techo, sin embargo, esto acarrea costos adicionales.

Las modificaciones más frecuentes son:

- Enchapes de piso a techo.
- Cambiar plafones por bajas de luz led.
- Agregar aire acondicionado.
- Incluir más tomacorrientes e interruptores.
- Cambiar ubicación de la estufa y el lavaplatos.
- Alargar mesón de granito.
- Incluir acabados con nueva cerámica (suministrada por el propietario)
- Incluir hornos en los aparta estudios que no la traen.

En el caso de residentes que tengan problemas para movilizarse y necesiten el uso de silla de ruedas, es necesario modificar las dimensiones tanto de las puertas de las alcobas como la de los baños.

Una vez calculado el presupuesto, el practicante y el director de obra se reúnen para verificar los precios y cantidades, previamente se contacta al propietario para esclarecer las modificaciones a hacer, tal como se muestra en los anexos A, B y C.

Presupuesto Proyecto San Pablo – Etapa 1

El aplicativo SAO un software que permite crear presupuestos de obra, elaborar licitaciones públicas o privadas, realizar análisis de propuestas, cuantificar las cantidades de obra desde un dibujo arquitectónico creado con AUTOCAD.

Para este caso, una vez se tienen calculadas las cantidades, se ingresó las actividades con sus respectivas cantidades, como ya se tenía un borrador del proyecto, se actualizan precios, se revisa los rendimientos, y los valores unitarios de los insumos y el final el programa exporta el presupuesto y el APU de cada actividad a archivos en Excel, con el valor completo del proyecto y por actividad, tal como se muestra en la

Diseño eléctrico oficinas CUBYCO

La oficina principal de CUBYCO se encuentra ubicada en la calle 37 # 34 – 35 Barrio el prado – Bucaramanga, los planos eléctricos que se tenía eran obsoletos por lo cual se encomienda al practicante en compañía de la ingeniera (puesto) elaborar los planos actualizados de los dos niveles de oficinas que incluyen:

- Interruptores (sencilla, doble, triple) (Conmutable)
- Tomacorrientes
- Teléfono
- Televisión
- Aire acondicionado

Inicialmente, se hace el plano en borrador, en el cual se va anotando los puntos que se encuentran actualmente en la oficina tal como se indica en el anexo D.

Presupuesto y diseño de planos estructurales y cimentación, arquitectónico de una bodega para locales hidrosanitario

Basado en las necesidades del cliente, junto con el director de obra se determina la ubicación de los elementos principales como columnas, muros, fachada, entre otros. Posteriormente, el practicante

debe plasmar todas las ideas en un plano que debe ser llevado a la realidad, y seguido a esto calcular las cantidades de cada actividad como se muestra en los anexos E y F. Se debe sacar de Google Maps la ubicación y vectorizar la imagen para poder colocar la ubicación dentro del plano, finalmente se calcula el presupuesto y se verifica que el plano sea el indicado según las solicitudes del cliente y se procede a plotearlo.

Supervisión Cimentación San Pablo.

Como se mencionó anteriormente, la empresa se encuentra desarrollando un proyecto en el norte, el cual la cimentación de la primera etapa consta de 14 zapatas aisladas, un cimiento flotante, 4 vigas de enlace, 42 vigas de amarre; para el desarrollo de las actividades, CUBYCO deja en manos de contratistas la fabricación de estas, sin embargo, es necesario que se cumpla lo plasmado en los planos, por lo cual el practicante en compañía del residente y de un ejero, el cual se encarga de medir, replantear y nivelar todos los puntos necesarios para la construcción y cuantificación necesaria para sacar el corte de las actividades realizadas con sus cantidades y proceder con los pagos, este control de obra se hace como una comprobación de lo planeado, de manera que se ejerce una supervisión, fiscalización, mando y regulación, pues es una etapa que se realiza durante el proceso y desarrollo de las actividades de producción en el proyecto.



Figura 7. Cimentación San Pablo.
Fuente: Propia.

Supervisión Estructura Quantum II

Quantum es un proyecto ubicado en Floridablanca que consta de dos etapas.

La primera etapa ya se encuentra construida, la segunda etapa en marzo de 2020 se encuentra construyendo la estructura de manera que la practicante tiene que estar junto con el residente en la supervisión de la obra.

Para la parte de estructura específicamente se manejan cuatro etapas.

- **Emplafonado:** colocar formaletas, las cuales van ancladas con pines, chapetas, corbatas, alineadores, sujetadores, cerchas, entre otros y colocando ACPM o material desmoldante para que la formaleta no se quede adherida al concreto.



Figura 8. Emplafonado escalera..
Fuente: Propia.

- **Armado:** El maestro de acero es quien se encarga de manejar con pintura la separación de los estribos que van en los bordes de las pantallas.



Figura 9. Armado pantallas.
Tomado de: Propia.

- **Fundida:** una vez esta todo armado y anclado, el mixer llega con el viaje de concreto el cual es descargado en la placa o muro.



Figura 10. Fundida concreto placa.
Tomado de: Autor.

- **Desencofrado:** Consiste en quitar las formaletas, empezando por los alineadores, chapetas y pines, además de las guías de acero que se anclan al suelo para mayor soporte de las formaletas.



Figura 11. Desencofrado de pantallas.
Fuente: Propia

- **Detallado:** Consiste en dar acabados lisos a las zonas donde se esparció concreto, en el caso de las placas inferiores hacer descarche de piso y en las pantallas y losas limpiar la rebaba que queda por la formaleta, así como tapar las perforaciones que quedan de las corbatas como se muestra a continuación.



Figura 12. Filtración de concreto por las formaletas.
Fuente: Propia



Figura 13. Detallado pantalla.
Fuente: Propia

Y finalmente, se procede con acabados de redes eléctricas, como colocar las cajas plásticas, o en caso de correrse la formaleta creando protuberancias en las pantallas o losas se descarcha, se resana y se deja lisa la superficie.

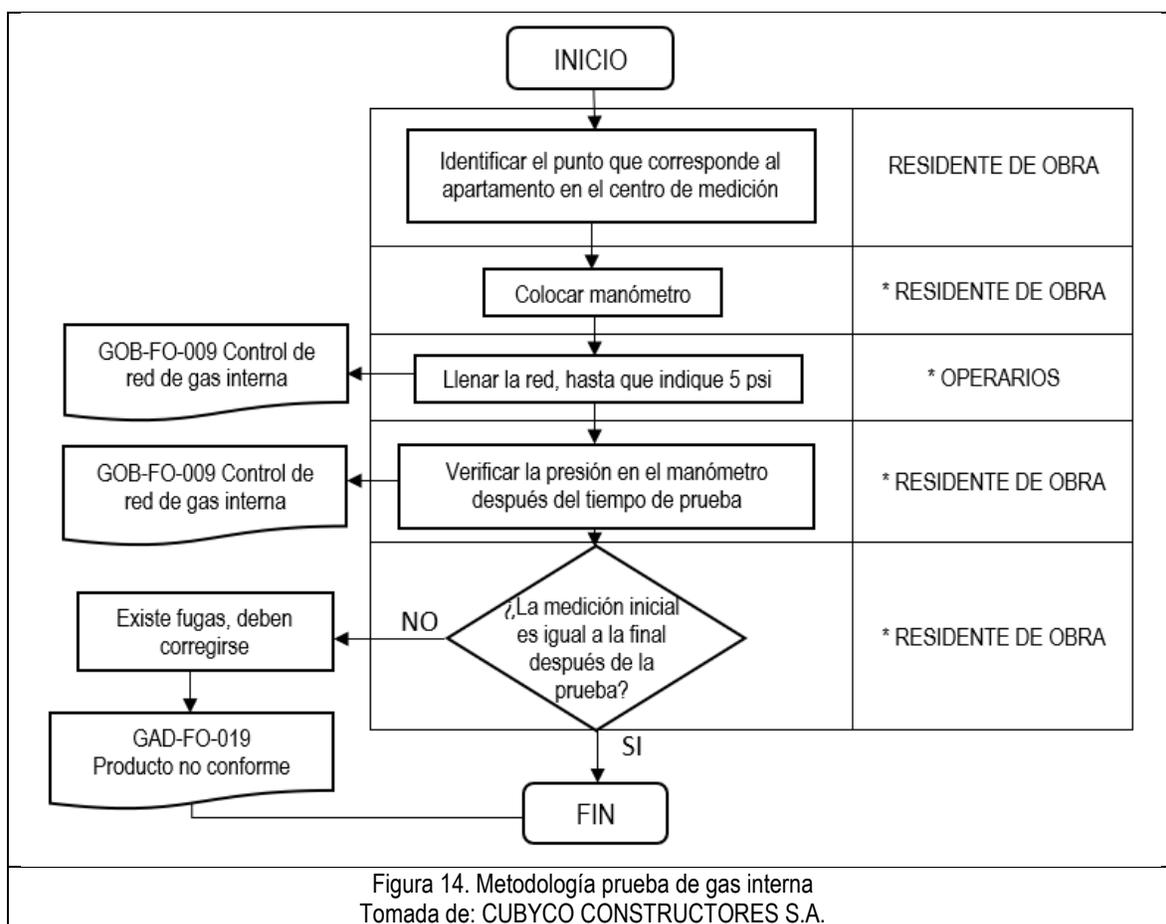
Prueba red de gas

Este procedimiento aplica desde que se encuentra instalada la red de gas incluido su centro de mediciones, sin la instalación de contadores hasta el análisis de los resultados de la prueba efectuada. La prueba de presión de gas debe aplicarse a cada apartamento, teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

PRUEBA	ASUMIDA EN COSTOS POR	DESCRIPCIÓN
1	Contratista	Debe efectuarse una vez se instalan los ductos.
2	Organización	Debe efectuarse después de instalado el enchape en el apartamento.
3	Empresa de Servicios	Debe realizarse desde el centro de medición.

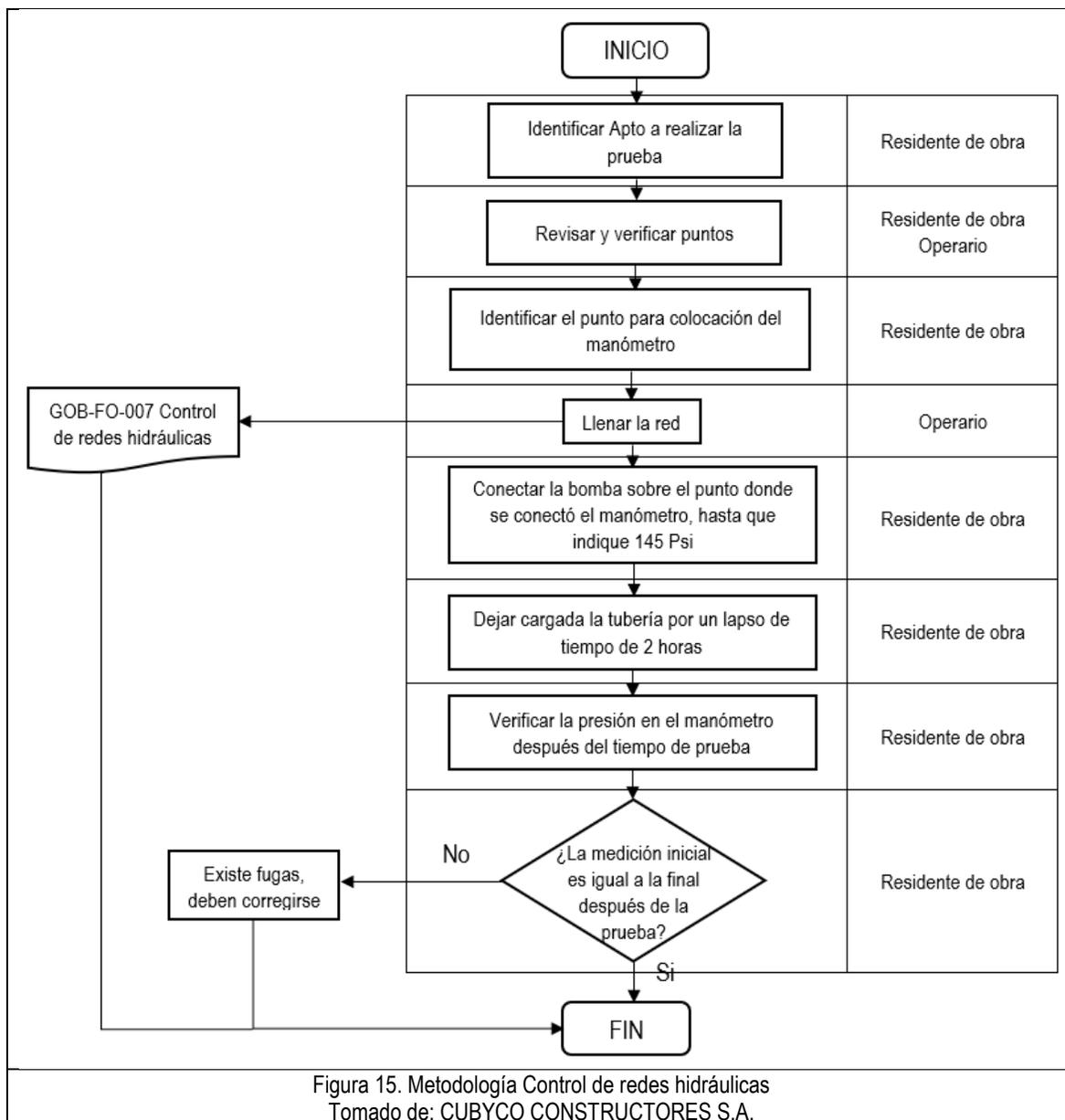
Tabla 4. Condiciones para efectuar la prueba de presión de gas

La metodología en la realización de esta prueba es la siguiente:



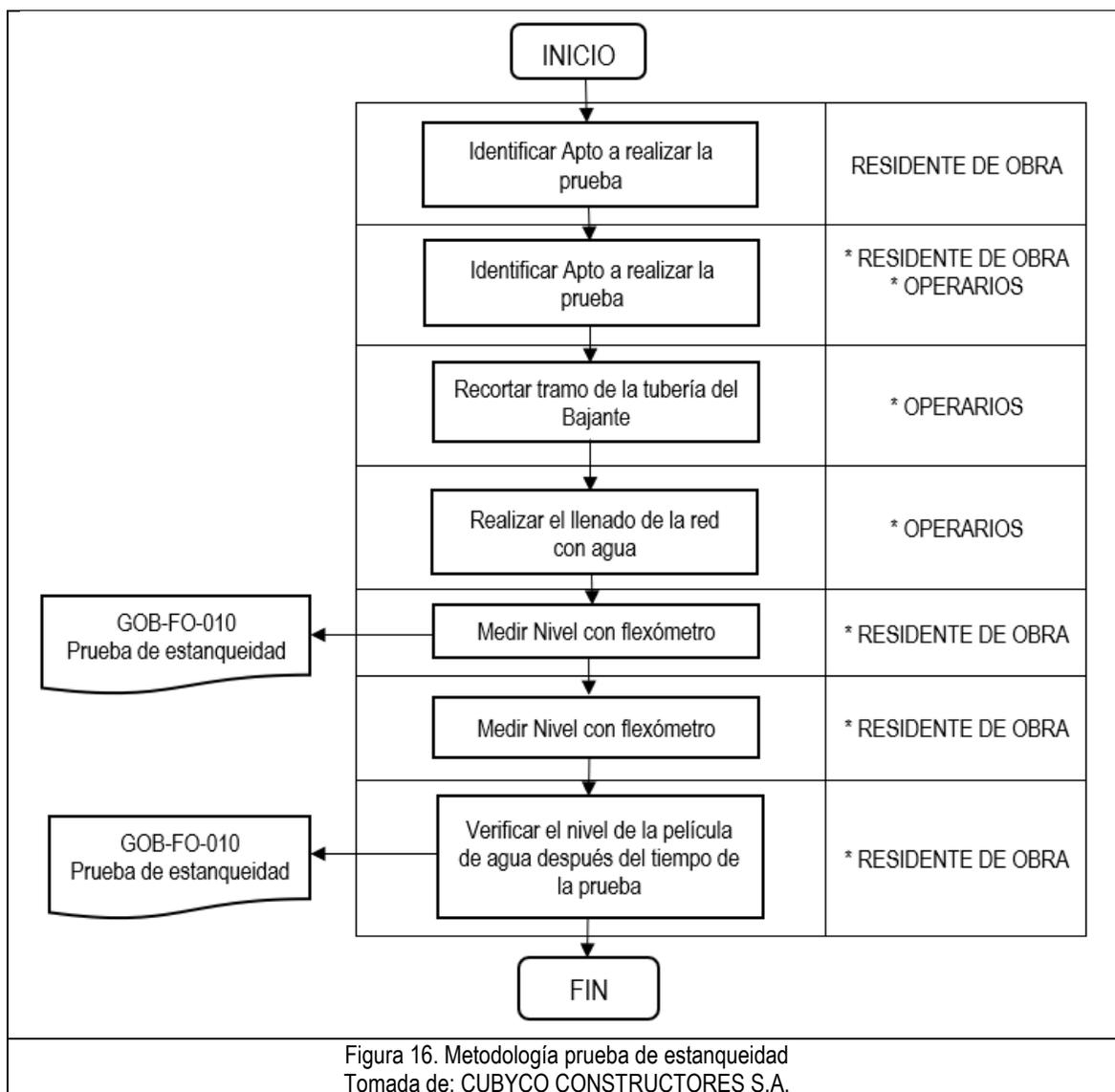
Prueba red hidráulicas

Este procedimiento aplica desde que se encuentra instalada la red hidráulica hasta el análisis de los resultados de la prueba efectuada, esta debe aplicarse a cada apartamento del proyecto y debe efectuarse una vez se realiza la instalación de la tubería, la cual queda cargada durante todo el desarrollo de la obra. El manómetro debe estar calibrado y la metodología para desarrollar la prueba es la siguiente:



Prueba de estanqueidad

Durante la supervisión de la obra Quantum II, ubicada en Floridablanca, se realizó la supervisión de actividades, entre ellas la prueba de estanqueidad, la cual se realiza en redes sanitarias de cada apartamento teniendo en cuenta los diferentes bajantes y arañas que existan en los mismos, antes de colocar los aparatos y demás elementos, inclusive debe realizarse antes de la fundida del concreto, con la cual se busca que no existan fugas o salidas de agua en la fontanería del inmueble de lo contrario deben identificarse y corregirse. El procedimiento para realizar la prueba es el siguiente:



Revisión del presupuesto San Pablo

Durante el desarrollo de la práctica se tuvo que emplear el método de teletrabajo debido a la cuarentena impuesta por el gobierno nacional a causa de la pandemia producida por el COVID-19 y en las cuales se reasignaron tareas a cada uno de los empleados, en el caso específico del departamento de obra, se hizo reuniones virtuales con frecuencia con el fin de evaluar las cantidades halladas por el practicante como se menciona en Presupuesto Proyecto San Pablo – Etapa 1, en algunos ítems se hace recalcular de cantidades puesto que se cambian las áreas a trabajar por reestructuración del proyecto, debido a que el proyecto consta de tres etapas y hay zonas que son comunes para las tres torres pero deben cuantificarse con diferentes porcentajes, como es el caso de la piscina, el tanque de agua, la zona de juego, entre otros. Para la revisión del presupuesto se establece una metodología a seguir para lograr llegar a un presupuesto ajustado fielmente a la realidad, tal como se muestra en la *Figura 20*.

Basados en la metodología y en lo acordado durante las reuniones virtuales llevadas a cabo mediante TeamViewer, se muestra el resultado del presupuesto final como se evidencia en el ANEXO H. CONSULTA COSTO POR NIVELES PRESUPUESTO SAN PABLO EN SAO, donde se logra observar que la Etapa 3 de San Pablo tiene un costo total de \$10.740'594.535 y además se muestra en los Anexos I, J, K, L, M los planos correspondientes para hallar las cantidades, o cantidades halladas como el caso de relleno en material común, además se muestra un ejemplo del cálculo de las pantallas de 4000 Psi, tal como se indica en la *Tabla 5* y en los anexos.

Placas 0.20m 4000 Psi				
Eje	Nombre	Longitud	Base	Área
2 C-D	P3	37.8	2.85	107.73
2' C-D	P4	37.8	2.85	107.73
4 C-D	P5	37.8	2.85	107.73
4' C-D	P6	37.8	2.85	107.73
C 2-3	P7	37.8	4.08	154.22
C 4-5	P8	40.4	4.08	164.83
C' 2-3	P9	37.8	2.88	108.87
C' 4-5	P10	37.8	2.88	108.87
D 2-3	P11	37.8	3.90	147.42
D 4-5	P12	37.8	3.25	122.85
Total (m2)	1237.97			

Tabla 5. Cálculo cantidad pantalla de concreto 0.20m
Fuente: Propia

Además, se evidencia en la *Figura 17* los porcentajes de cada actividad respecto al costo total del proyecto, donde se puede evidenciar que la parte de estructura exige el 26.11% del costo total del proyecto (los cuales incluye pantallas, columnas, antepiso, escaleras, entre otros), además los costos comerciales requiere un 12.24% del valor total (los cuales incluye publicidad, comisiones de venta, apartamento modelo, pólizas de seguro, notaria y registro, entre otros).

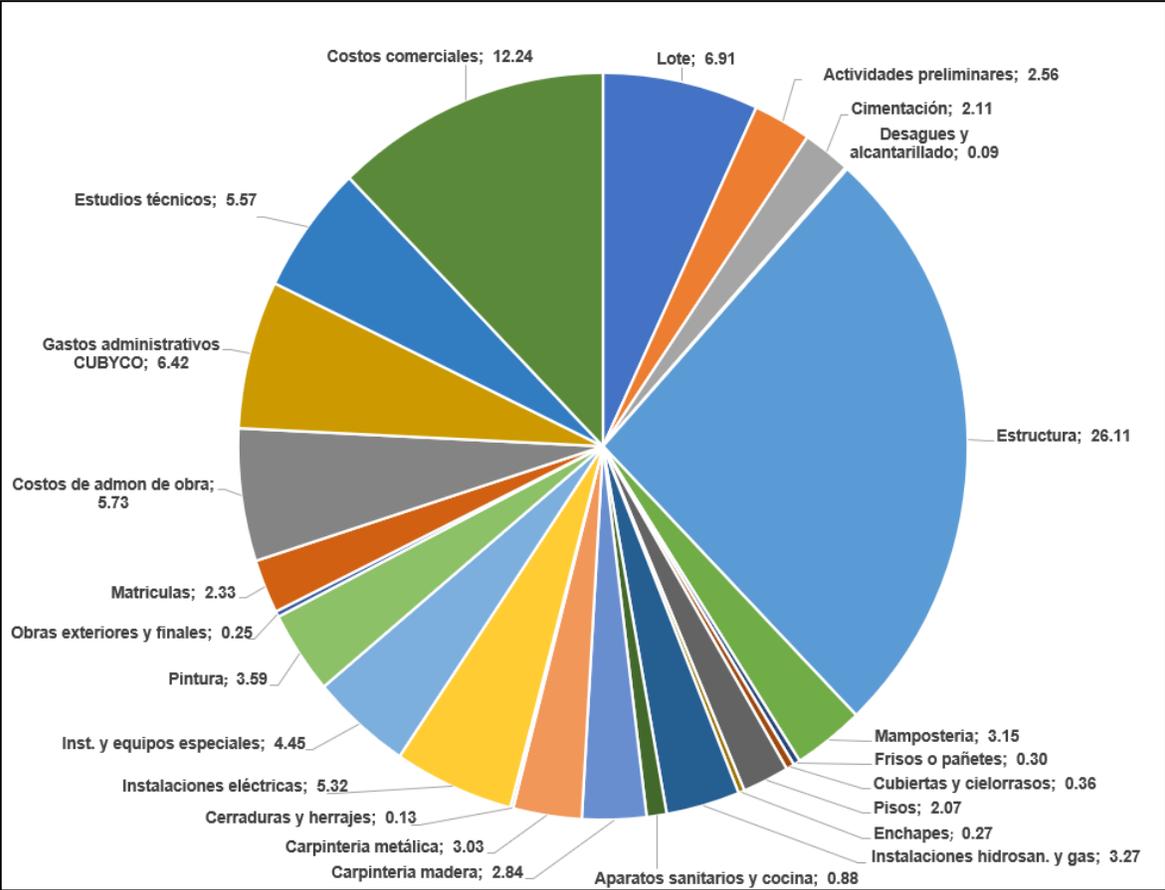
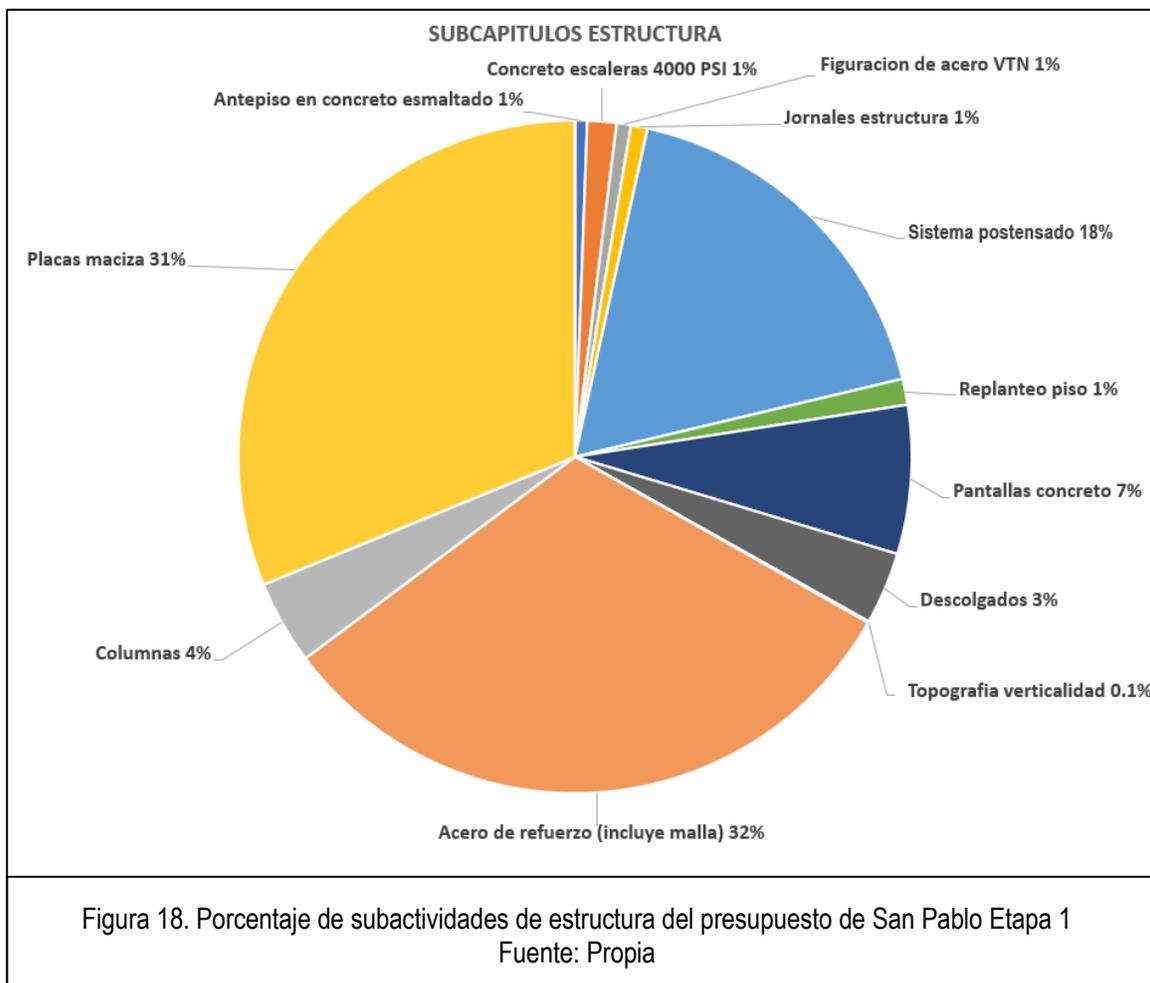


Figura 17. Porcentaje de actividades del presupuesto de San Pablo Etapa 1
Fuente: Propia

En el caso de la actividad de estructura, la cual gasta un 26% del costo total del proyecto, se subdivide en ítems, los cuales tienen un porcentaje con respecto al 100% de gastos de estructura, tal como se evidencia en la *Figura 18*.



Dentro de los subcapítulos de estructura se encuentran los mencionados en la *Tabla 6*

Ítem	Unidad
Antepiso en concreto esmaltado	m ²
Concreto escaleras 4000 psi	m ²
Figuración de acero vtn	vtn
Jornales estructura	jorn
Sistema postensado	m ²
Replanteo piso (ejero admin)	m ²
Pantalla concreto 0.20 4000 psi	m ²
Pantalla concreto 0.20 5000 psi	m ²
Descolgado concreto 0.4	ml
Pantalla concreto .30m 4000 psi	m ²
Pantalla concreto .30m 5000 psi	m ²
Topografía verticalidad	und
Descolgado concreto 0.20	ml
Acero de refuerzo (inc. Malla)	
Acero refuerzo columnas	Kg
Acero refuerzo losa contrapiso	kg
Acero refuerzo pantallas	kg
Acero refuerzo losas elevadas	kg

Acero refuerzo escaleras	kg
Columnas	
Columna 0.40 x 0.80 (5000 psi)	ml
Columna 0.40 x 0.80 (4000 psi)	ml
Columna 0.40 x 0.60 (5000 psi)	ml
Columna 0.40 x 0.60 (4000 psi)	ml
Columna 0.40 x 0.30 (5000 psi)	ml
Placas macizas	
Placa pt sótanos e=0.08 3000 psi	m ²
Placa postensada e=0.15 3000 psi	m ²
Placa postensada e=0.13 4000 psi	m ²
Tabla 6. Subcapítulos de estructura Fuente: Software SAO	

Durante la revisión se hallaron varias incongruencias en los planos, las cuales se reportaron al especialista correspondiente para observación y diera pronta respuesta para culminar el cálculo de cantidades, un ejemplo de ello se muestra en el ANEXO G. HALLAZGOS CON RESPUESTAS EMPRESA ENCARGADA DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PROYECTO encontrados para la empresa PRETCON. Finalmente, se presenta al gerente de la empresa, la comparación entre el presupuesto inicial, el presupuesto que se envió al banco y el presupuesto final tal como se muestra en la *Figura 19*

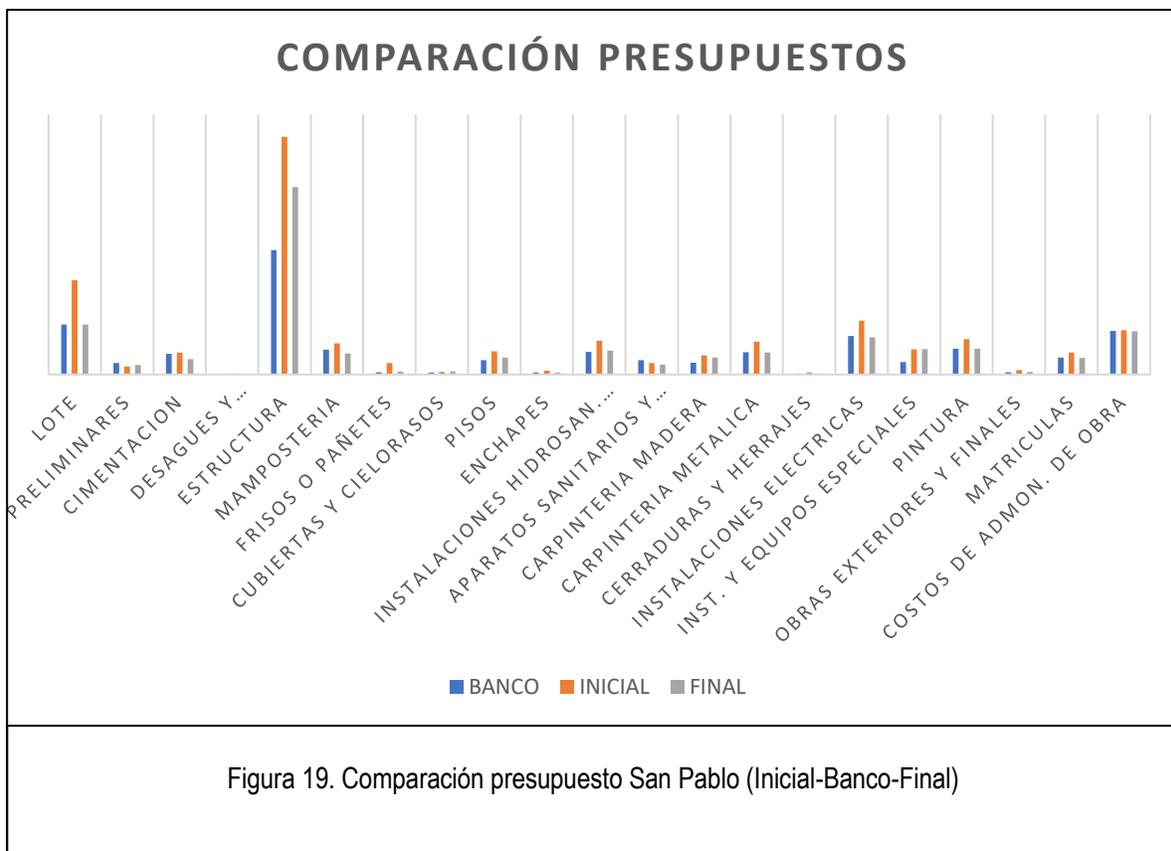


Figura 19. Comparación presupuesto San Pablo (Inicial-Banco-Final)

Fuente: CUBYCO CONSTRUCTORES S.A.

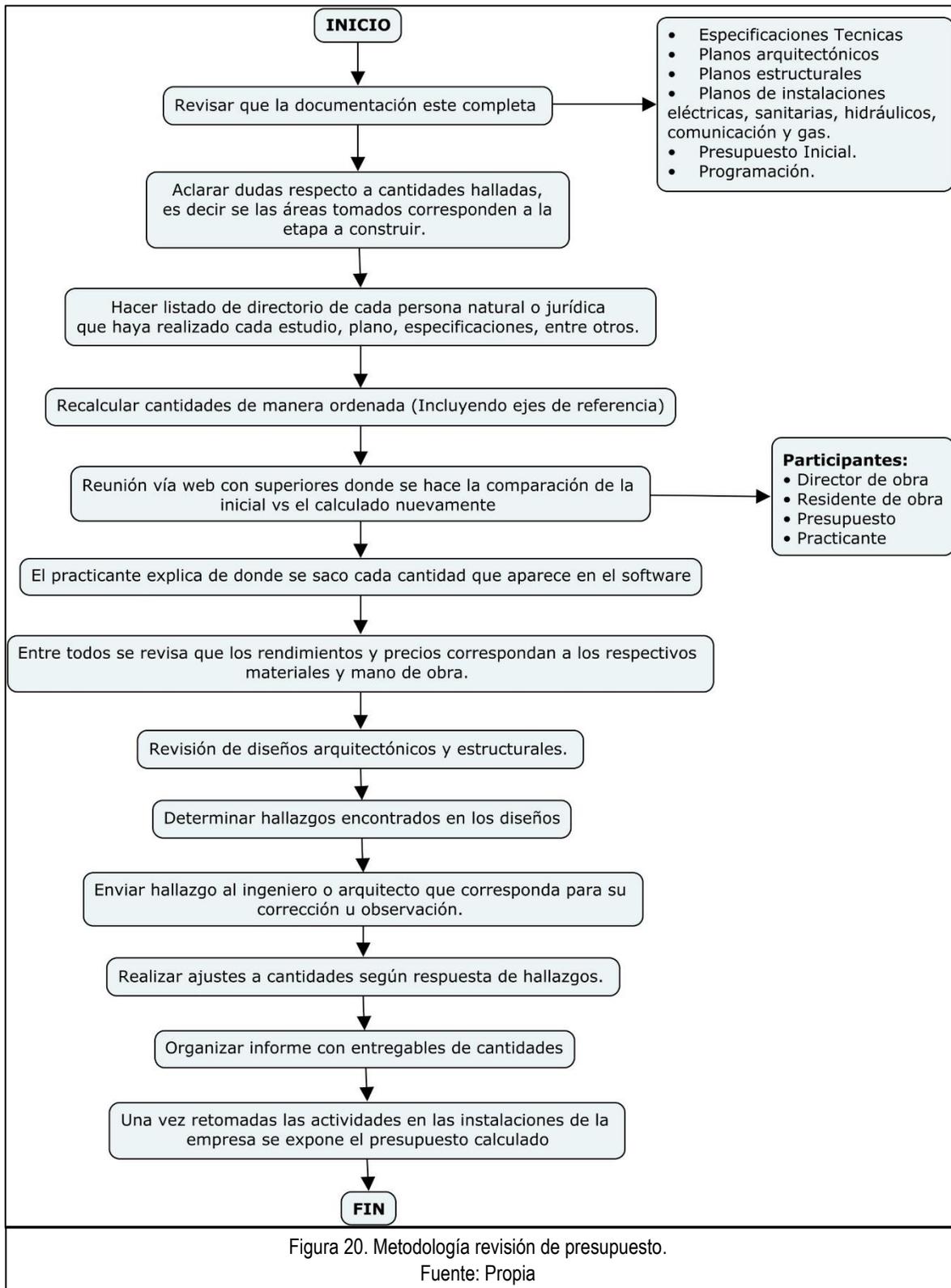


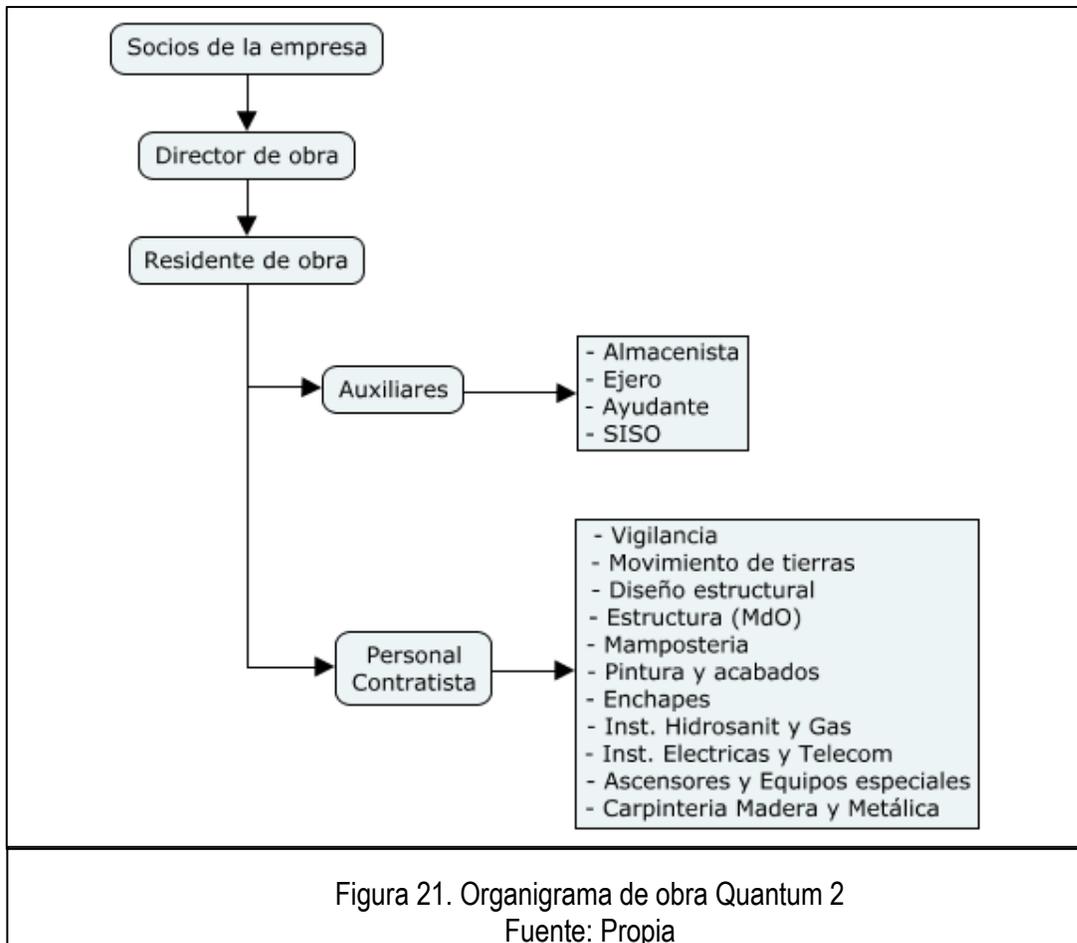
Figura 20. Metodología revisión de presupuesto.

Fuente: Propia

Reprogramación de actividades de la obra Quantum Etapa 2

Durante el confinamiento nacional hubo cese de actividades laborales, incluyendo el sector de la construcción, por lo cual se produjo un atraso en la programación que se venía trabajando y cumpliendo de al menos 40 días laborales, además con los cumplimientos del protocolo se tuvo que disminuir la cantidad de obreros dentro de la obra por lo cual los rendimientos disminuyeron y se debían contemplar dentro de la nueva programación, así que junto al director de obra, el residente, la profesional de presupuesto de obra y la practicante se evaluaron la duración de las actividades de la programación inicial, adicional a esto se determinaron las fechas para empezar a hacer los respectivos contratos de mampostería, pintura y acabados, entre otros, así como los momentos donde se debía hacer el pedido en producción de insumos como carpintería metálica y de madera, entre otros.

Un ejemplo de esto es el caso de la carpintería de madera, la cual debe iniciar la fabricación tan pronto se tenga listo el enchape del segundo piso, pues una vez enchapados los apartamentos se procede a tomar medidas de los vanos, para enviarlos al encargado de la producción y fabricación de estos; para la parte de la instalación se debe iniciar cuando ya se tengan enchapados cinco pisos, pues el rendimiento de la instalación de estos es mayor al enchape, y no se deben cruzar las labores en el mismo piso, sin embargo las dos actividades se deben terminar al tiempo, hay un caso particular con el piso 1, el cual es el último en enchaparse debió al alto tráfico que tiene, pues en este piso es donde se hace el descargue del material, se almacenan, y se da el desplazamiento diario de los empleados y contratistas.



Flujo real de caja en la obra Quantum Etapa 2.

Actualmente se maneja el software para elaborar y llevar el control de los presupuestos, así como de la facturación y todo el inventario de la obra, sin embargo, en el almacén de la obra Quantum Etapa 2, se trasladaron saldos de materiales que habían sobrado de la Etapa 1, por lo cual no se tienen las cantidades exactas que hay en el almacén, por lo cual se decide hacer un inventario real del almacén basados en las cantidades requeridas por los contratistas de instalaciones eléctricas, hidrosanitarias y de gas, y el residente se encargó de sacar las cantidades que se necesitan por piso para muros y placas, para lo cual en compañía del almacenista y de un ayudante iban cuantificación las cantidades de los materiales y la practicante iba auditando dicha actividad, para posteriormente realizar el inventario actualizado y compararlo con el del sistema para poder determinar el flujo real de caja.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Para futuros proyectos es indispensable implementar una herramienta que permita que el área de ventas, obras, contables y gerencia tengan acceso a la misma versión actualizada para evitar conflictos o interferencias entre apartamentos o registros contables que permitan ver de manera actualizada los gastos y pagos por lo cual se recomienda implementar una metodología o sistema que permita optimizar los procesos, de manera que no se generen atrasos y se pueda cumplir con las fechas de entrega pactadas con los clientes.
- En cualquier proyecto y sobre todo en edificaciones, la etapa de planificación requiere de un gran análisis, de manera que en el cálculo de cantidades, presupuesto y demás pasen por varios filtros que permita tener la menor cantidad de errores, con el fin que en la etapa de ejecución, seguimiento y control se minimicen los errores que pudieron preverse en la planeación pues es vital un estudio más profundo durante las etapas de perfil, pre factibilidad y factibilidad de manera que cuando se empiece a construir el grado de incertidumbre sea mínimo.
- En proyectos de vivienda se deben cumplir unas recomendaciones mínimas como superponer los planos y que no presenten incongruencias o en el caso de las redes no se presenten interferencias, esto debe hacerse tan pronto se tengan los planos suministrados por los respectivos diseños y dar solución a dichos conflictos antes de empezar a construir.
- Es indispensable mantener las vías de tránsito diario y de evacuación limpias y señalizadas para prevenir accidentes de los obreros o personal que se encuentre dentro de la obra, pues es muy común realizar actividades como descarche o desemplafonado y dejar en el suelo el material sobrante, sin tener en cuenta que se dispone en un punto de acopio de escombros según el material a desechar.
- Durante la supervisión técnica se deben realizar pruebas que certifiquen la calidad de los elementos construidos como es el caso de la prueba de resistencia del concreto, prueba de

estanqueidad. Para redes hidráulicas y de gas, entre otras con el fin de prevenir daños cuando ya este fundida la estructura de concreto que aumente los costos de reparación y retrasen la entrega de los inmuebles o en su defecto presenten problemas en las postventas.

- En los presupuestos se saca un porcentaje de los costos indirectos destinados a los imprevistos, sin embargo, ante eventos como los que está afectando al planeta en la actualidad es casi imposible tener un valor aproximado que incluya los gastos extras que pueden presentarse, como es el alza de los precios en los materiales producto de una pandemia, o el alza del precio del concreto a causa de una avalancha que arrasó con los materiales de extracción de las canteras de agregados y colapso la banca de la vía, por lo cual el paso de vehículos pesados es restringida.
- Cuando se hallan cantidades para el presupuesto de un proyecto es necesario dejar memorias de cálculo con referencias que permitan saber de dónde se sacaron las cantidades y el plano de base para cantidad, de esta manera siempre se tiene claridad de la cantidad hallada.
- Es aconsejable al terminar de calcular un presupuesto, se compare con una similar y poder comparar cantidades o precios que estén muy elevados o bajos y poder realizar las correcciones pertinentes para tener un presupuesto acorde a la realidad.
- Ante la crisis ocasionada por el COVID-19 se recomienda empezar a incursionar más sobre el uso eficiente de las herramientas tecnológicas y plataformas digitales con que cuenta la empresa, de manera que no produzca cambios radicales en las labores diarias de los empleados, siendo estos igual de productivos estando en la empresa o en sus hogares mediante teletrabajo.
- Es importante tener en cuenta que a pesar de tener una programación y presupuesto definido fiel a la realidad y con cálculos exactos, siempre va a estar sujetos a cambios pues si bien podemos predecir relativamente el clima y similares, hay eventos como pandemias, desastres naturales que no suelen ser comunes pero que se puede presentar afectando el rendimiento, precios y el avance de las obras.

- La empresa cuenta con buenas prácticas, lo cual la diferencia de varias empresas del sector, pues motiva y permite a sus empleados estar constantemente capacitándose en temas que son de gran utilidad para sus vidas profesionales, las cuales también permiten que los empleados puedan implementar en la empresa lo aprendido, dando importancia a las opiniones de todos sus empleados, para el caso de la auxiliar de ingeniería pudo participar durante las charlas de CAMACOL ANTIOQUIA vía ZOOM, y de un curso certificado por CAMACOL de AutoCAD 2D.
- Durante el tiempo de cuarentena se siguieron desarrollando actividades que fueran posibles trabajar desde casa, entre esas crear un grupo de trabajo en conjunto con obra, para determinar el protocolo que se manejará en obra tan pronto se reinicien actividades, según lo impuesto por el Gobierno Nacional.
- Las pruebas de estanqueidad es necesario hacerlas antes de fundir la placa, pantallas o morteros con el fin de detectar fugas que puedan repararse sin generar sobrecostos, además es necesario garantizar la puesta en marcha previo a realizar los acabados.
- Las pruebas de presión de gas se deben realizar en tres etapas, que es tan pronto se instala la tubería, previo a la fundida, luego tan pronto se pone el enchape en cada apartamento y por último la que realiza la empresa especializada de prestar el servicio de gas.
- La parte de estructura exige el 26.11% del costo total del proyecto (los cuales incluye pantallas, columnas, antepiso, escaleras, entre otros), además los costos comerciales requieren un 12.24% del valor total del proyecto (los cuales incluye publicidad, comisiones de venta, apartamento modelo, pólizas de seguro, notaria y registro, entre otros).
- Para la reanudación de actividades en obra, fue necesario cumplir con lo decretado por el gobierno nacional, por lo cual se tuvo que implementar los diferentes protocolos para evitar la propagación del COVID, y tener una alerta temprana de posibles infectados.

- El cumplimiento de los protocolos depende gran parte de los obreros y demás empleados pues no basta con cumplir los protocolos dentro de la obra, pero no tener las precauciones al tomar el transporte para llegada y salida de la obra, así como el respectivo protocolo para entrada y salida de casa, en el cual se debe hacer desinfección de todos los implementos que porte, tomar una ducha, dejar los elementos en la entrada de la casa para que no entren en contacto con lo demás y usar siempre que se salga de casa los elementos básicos de protección personal como el tapabocas y de ser posible una careta.
- Una vez se tiene el PAPSO se envía al Ministerio de vivienda y a la ARL, en este caso, la ARL lo aprobó de una vez, por lo cual se envió a la alcaldía de Floridablanca, la cual es donde se encuentra la obra y esta emitió unas observaciones como anexar la carta que certifica que la ARL lo aprobó, el paso a paso del protocolo de bioseguridad, las cartas de compromiso del gerente y director de obra, entre otras, además para la realización de todos estos documentos y tareas fue indispensable la participación de los empleados unidos hacia un mismo fin y con la finalidad de realizar protocolos reales que pudieran ser adaptados a la obra
- Para la movilización de los empleados durante el tiempo de cuarentena fue necesario inscribirlos en la sección habilitada por la cámara de comercio para el desplazamiento de los empleados, para esto se tuvo que describir los datos de cada uno, incluyendo modo de transporte, en caso de ser particular la respectiva placa, la dirección de residencia y el destino de trabajo, en CUBYCO se crearon tres centros de trabajo: administración, Quantum y Torres de Castilla.
- Para la parte administrativa se optó por el trabajo en casa con horarios de 7 a.m. a 12m y de 1p.m. a 4 p.m. de lunes a viernes y el día miércoles se asistía a las instalaciones de la empresa para mostrar los respectivos informes o dudas sobre temas específicos, y desarrollar tareas de papelería y demás que no fueran posibles realizar en casa como impresiones y demás, con el fin de no tener que asistir todos los días y poder prevenir la transmisión del virus, sin embargo, es un buen método de trabajo, porque se siguen cumpliendo las funciones de cada empleado, en el caso de personas que dependían del trabajo presencial se hizo reajuste de funciones y además permite que personas que viven lejos puedan estar en sus casas y aprovechar este tiempo para reevaluar el trabajo que han elaborado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] E. Luna Velasco, "Auxiliar en la interventoría y residencia de obra para actividades de proyectos de vivienda unifamiliar y bifamiliar en la empresa Bricka Construcciones S.A.S," Universidad Pontificia Bolivariana, 2018.
- [2] L. Montañez Daza, "Práctica empresarial apoyo en diseño, análisis, costos y construcción de proyectos ingeniería y arquitectura," 2018.
- [3] G. A. Ortiz Posada, "Apoyo al departamento de diseño estructural de MARVAL S.A. en los procesos de revisión de diseño estructural.," Universidad Pontificia Bolivariana, 2017.
- [4] Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, "Título I - Supervisión Técnica," *D. Of. N°47.663 del 26 marzo*, p. 26, 1997.
- [5] C. de Colombia, "Ley 400 de 1997," vol. 400, no. 301, p. 5559, 1997.
- [6] S. Azhar, "Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry," *Leadership and Management in Engineering*, p. 12, 2011.
- [7] S. Rowlinson, R. Collins, M. M. Tuuli, and Y. Jia, "Implementation of Building Information Modeling (BIM) in construction: A comparative case study," *AIP Conf. Proc.*, p. 7, 2010, doi: 10.1063/1.3452236.
- [8] Construdata Ltda., "BIM," 192. p. 52, 2019.
- [9] Construdata Ltda., "Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo," 178, p. 422, 2014.
- [10] Camacol, "Guía práctica para adoptar la metodología BIM en su empresa," p. 80, 2019.
- [11] Construdata Ltda., "Norma ISO 19650. Organización y digitación de la información para proyectos de edificación y de ingeniería civil, incluyendo BIM[1] C. C. S.A., "Cubyco – Sueña Alto Nosotros Lo Construimos." [Online]. Available: <http://cubyco.co/>.
- [12] Mininterior, "Decreto 412 de 2020," pp. 13–14, 2020.
- [13] M. del Interior, "Decreto 457 de 2020," *Minist. del Inter. Colomb.*, pp. 1–8, 2020.
- [14] Mininterior, "Decreto 531 de 2020," vol. 2020, no. abril 08, pp. 1–9, 2020.
- [15] M. D. S. Y. MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO and P. S. Y. M. DEL TRABAJO., "CIRCULAR CONJUNTA 001 del 11 de Abril de 2020.," 2020.

- [16] Ministerio de Salud y Protección Social, “Resolución 666 de 2020 Protocolo de Bioseguridad.” 2020.
- [17] Ministerio del Interior, “Decreto 593 de 24 de abril de 2020,” p. 19, 2020.
- [18] Mininterior, “Decreto 636 del 6 de Mayo de 2020,” 2020.
- [19] C. C. S.A., “Cubyco – Sueña Alto Nosotros Lo Construimos.” [Online]. Available: <http://cubyco.co/>.
- [20] A. Rojano Vergara, Elias Humberto. Viviescas Jaimes, “Diseño estructural de un edificio de 36 pisos en zona de amenaza sísmica alta y verificación del comportamiento. mediante análisis no lineales,” Universidad Industrial de Santander, 2019.
- [21] L. F. Diaz González, “Ejecución, control y supervisión del sistema de gestión de calidad del conjunto residencial nautica bay, de la Urbanizadora David Puyana S.A.- Urbanas S.A,” Universidad Pontificia Bolivariana, 2017.[1] C. C. S.A., “Cubyco – Sueña Alto Nosotros Lo Construimos.” [Online]. Available: <http://cubyco.co/>.
- [22] Mininterior, “Decreto 412 de 2020,” pp. 13–14, 2020.
- [23] M. del Interior, “Decreto 457 de 2020,” *Minist. del Inter. Colomb.*, pp. 1–8, 2020.
- [24] Mininterior, “Decreto 531 de 2020,” vol. 2020, no. abril 08, pp. 1–9, 2020.
- [25] M. D. S. Y. MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO and P. S. Y. M. DEL TRABAJO., “CIRCULAR CONJUNTA 001 del 11 de Abril de 2020.,” 2020.
- [26] Ministerio de Salud y Protección Social, “Resolución 666 de 2020 Protocolo de Bioseguridad.” 2020.
- [27] Ministerio del Interior, “Decreto 593 de 24 de abril de 2020,” p. 19, 2020.
- [28] Mininterior, “Decreto 636 del 6 de Mayo de 2020,” 2020.

ANEXOS

ANEXO A. SOLICITUD DE MODIFICACIONES EN INMUEBLES

	GESTIÓN DE OBRA	CODIGO: GOB-FO-003
	SOLICITUD DE MODIFICACIONES EN INMUEBLES	Versión: 03
		Página 1 de 1

Datos Generales				
FECHA DE SOLICITUD	PROYECTO	CIUDAD	INMUEBLE	No. INMUEBLE
09 / 11 / 19	Quantum II	Florida Blanca		1101

Datos del Cliente			
NOMBRE DEL PROPIETARIO		E-MAIL	
Gina Paola Contreras Molano		paola.contreras.molano@gmail.com	
No. DE IDENTIFICACIÓN	DIRECCIÓN DE DOMICILIO	CIUDAD DE DOMICILIO	TELÉFONO
1098679704	Cra 4 4-25 APT 402	Florida Blanca	3004807781

Descripción de la modificación o adecuación

En el siguiente cuadro, Usted debe detallar puntualmente las modificaciones o adecuaciones que desea realizar, teniendo en cuenta las consideraciones generales de este documento.

Me gustaria realizar las siguientes mejoras para el apartamento 1101 el cual me encuentro pagando.

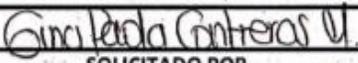
1. Para los baños me gustaria que fueran enchapados de piso a techo.
2. En la parte de la cocina y el lavadero de igual forma que quede enchapado de piso a techo.
3. Me gustaria saber que posibilidad hay de hacer mas largo el meson de la cocina cubriendo el espacio de la nevera y la nevera ponerla cerca del lavadero diagonal a la cocina (estufa); de esta manera tambien seria necesario correr el comedor auxiliar hacia afuera para dar espacio a la nevera.

Quedo atenta sus comentarios con respecto a esta modificación


 NO IMPLICA ACEPTACIÓN
 NOMBRE: Bdi
 FECHA: Nov 13 HORA: 10:32

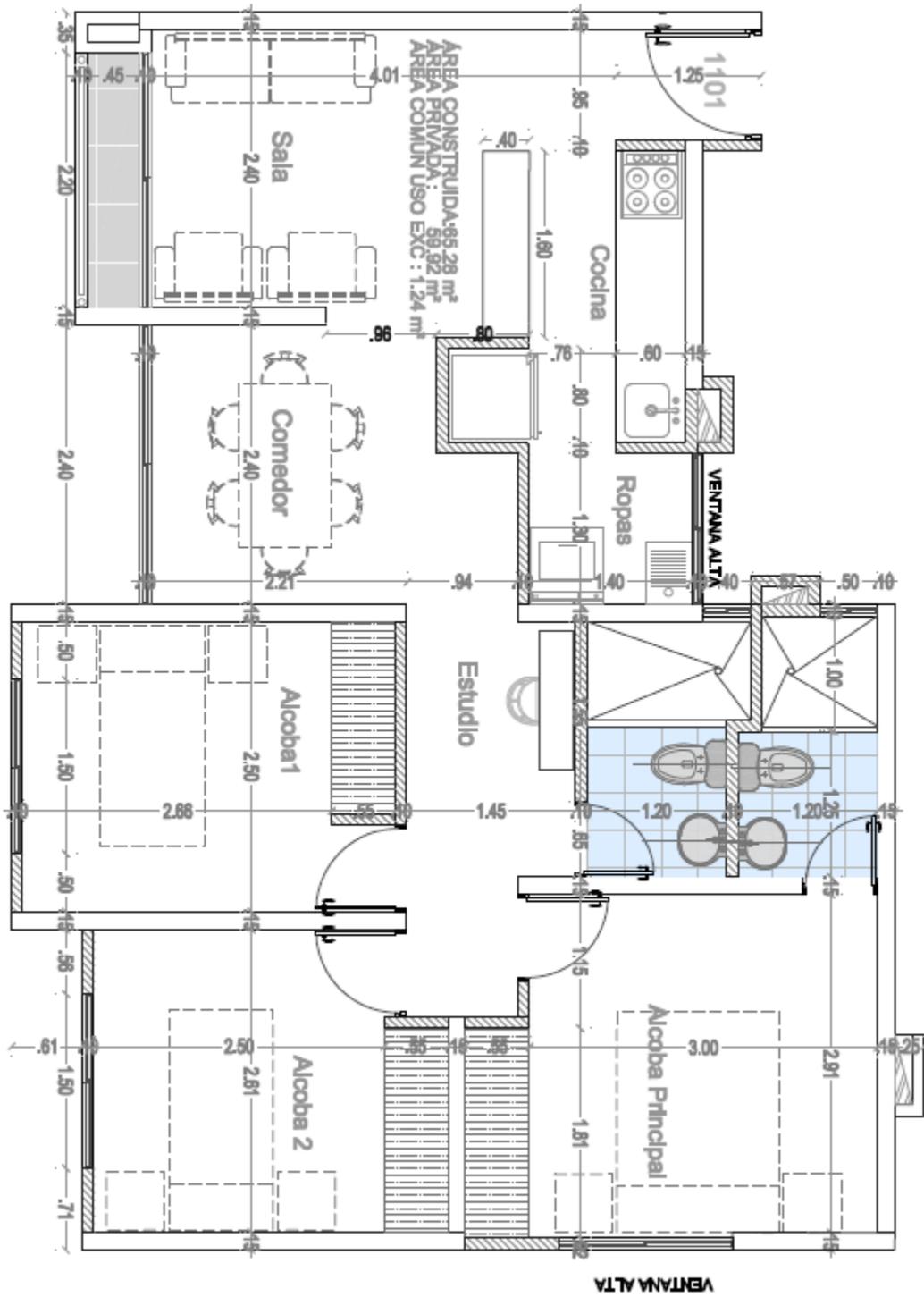
Consideraciones generales

1. Cualquier modificación o adecuación del inmueble, siempre será objeto de evaluación interna por parte de la organización para determinar la viabilidad de la misma
2. No deben presentarse cambios que involucren modificaciones de muros comunes o afecten la vecindad del inmueble
3. No podrán presentarse modificaciones que involucren la fachada del inmueble.
4. Después de realizado el contrato de compraventa, el cliente tiene un plazo entre uno (1) y sesenta (60) días calendario para realizar solicitudes de modificaciones, siempre y cuando el proyecto se encuentre en una etapa que permita efectuar dichas modificaciones y exista un aval de viabilidad por parte de la Dirección de Obra de la Organización.
5. No deben presentarse cambios que involucren modificaciones en la parte estructural del inmueble.
6. Estas consideraciones son políticas de la organización, por lo tanto no son negociables ni modificables.

 SOLICITADO POR	NOMBRE DE QUIEN RECIBE	NOMBRE DE QUIEN APRUEBA
---	------------------------	-------------------------

NOMBRE DEL VENDEDOR
 Para CUBYCO Constructores S.A. es muy importante su petición, por lo tanto no se compromete con realizar los cambios hasta no ser validados y aprobados por nuestro personal calificado.

ANEXO B. PLANO MODIFICADO APTO 1101 Q2



ANEXO C. APROBACION DE MODIFICACIONES EN INMUEBLES

	GESTIÓN DE OBRA			CÓDIGO: GOB-FO-002	
	APROBACIÓN DE MODIFICACIONES EN INMUEBLES			Versión: 04 Página: 1 de 1	
<i>Datos Generales</i>					
FECHA		PROYECTO		INMUEBLE	No. INMUEBLE
4	2	2020	QUANTUM 2	APTO	1101
NOMBRE DEL PROPIETARIO			E-MAIL		
no. DE IDENTIFICACIÓN	DIRECCIÓN DE DOMICILIO		CIUDAD DE DOMICILIO	TELÉFONO	
<i>Datos Técnicos</i>					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN ADECUACIÓN	UNID	CANT	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
1	ENCHAPE MUROS BAÑOS ML	ML	4.90	20,975	\$ 102,777
2	ENCHAPE MUROS BAÑOS M2	M2	21.98	33,562	\$ 737,816
3	ENCHAPE MUROS COCINA ML	ML	4.80	6,500	\$ 31,200
4	ENCHAPE MUROS COCINA M2	M2	10.96	24,820	\$ 272,030
5	ENCHAPE PATIO ROPAS ML	ML	2.40	18,450	\$ 44,279
6	ENCHAPE PATIO ROPAS M2	M2	10.86	24,820	\$ 269,548
7	BISELADO	ML	12.00	6,500	\$ 78,000
8	MESON EN GRANITO	ML	0.90	160,000	\$ 144,000
9	BARRA EN GRANITO	ML	0.30	(160,000)	\$ (48,000)
10	ESTUCO Y PINTURA MUROS M2	M2	6.24	13,000	\$ 81,120
11	CAMBIO PUNTOS DE REDES DE GAS E HIDROSANITARIAS*	GL	1.00	300,000	\$ 300,000
12	MURO EN BLOQUE DE CEMENTO M2	M2	5.76	35,622	\$ 205,184
13	FRISOS INTERIORES M2	M2	43.80	13,247	\$ 580,253
14	FRISOS INTERIORES ML	ML	12.10	7,943	\$ 96,108
15	GUARDAESCOBAS APARTAMENTOS	ML	2.40	2,032	\$ 4,878
16	MUEBLE ALTO COCINA	ML	0.90	550,000	\$ 495,000
17	MUEBLE BAJO COCINA	ML	0.90	1,400,000	\$ 1,260,000
18	TRASLADO PUNTO DE LUZ NEVERA	GLB	1.00	70,000	\$ 70,000
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 4,724,193.93
ADMINISTRACION					\$ 566,903.27
COSTO TOTAL					\$ 5,291,097.20
FORMA DE PAGO					
Observaciones:	* Se recomienda hacer el cambio de ubicación de la estufa para que no genere inconvenientes al abrir la nevera.				

ELABORÓ

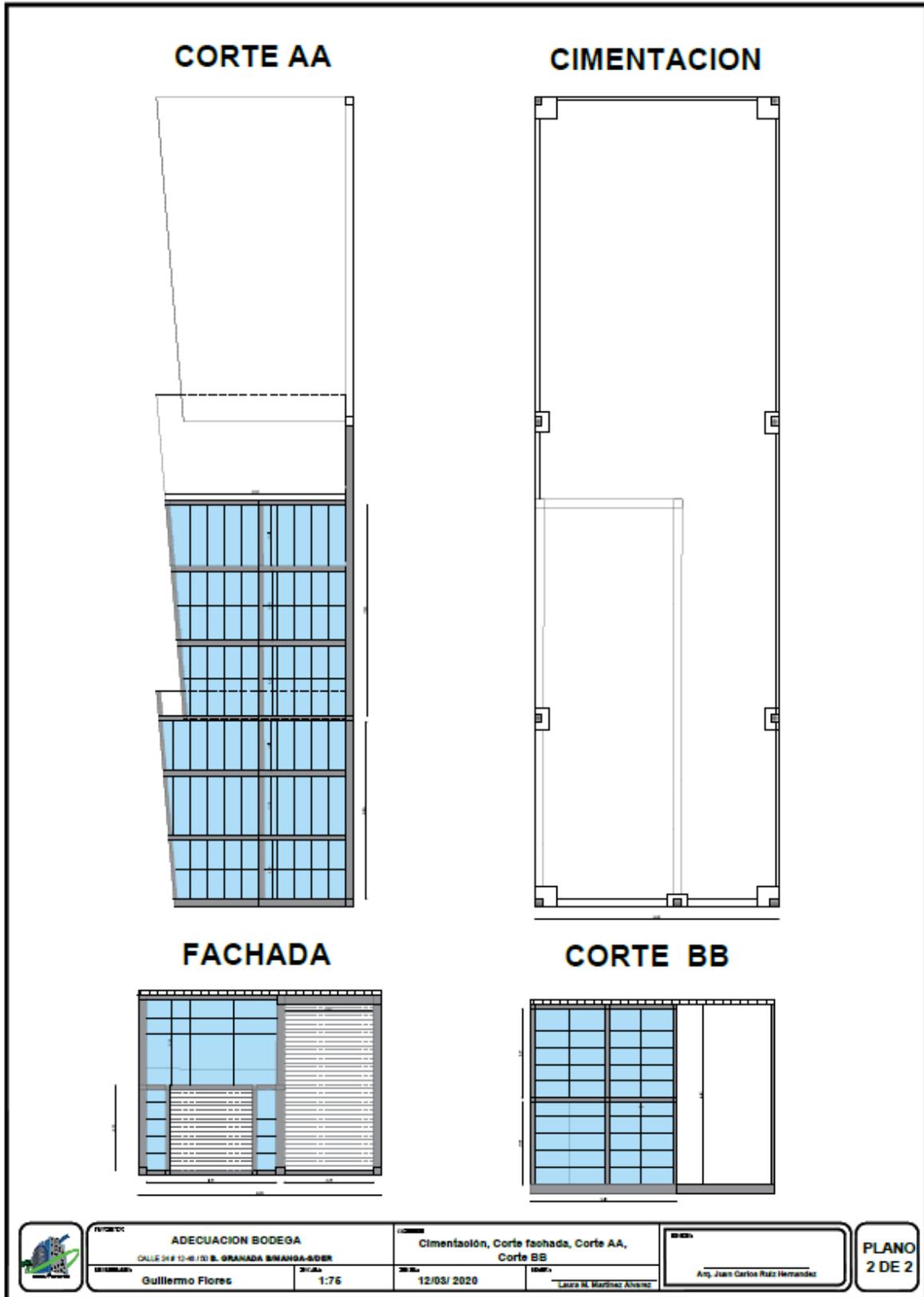
REVISADO POR

APROBADO POR EL CLIENTE

El Cliente acepta y reconoce lo relacionado en el presente documento, además es consiente que para iniciar las modificaciones y/o adecuaciones solicitadas, este presupuesto debe estar cancelado en su totalidad.

NOTA: Este presupuesto tiene una validez de quince (15) días calendario, pasado este tiempo la organización asume que no se va a realizar la modificación.

ANEXO E. PLANOS CORTES Y CIMENTACION BODEGA



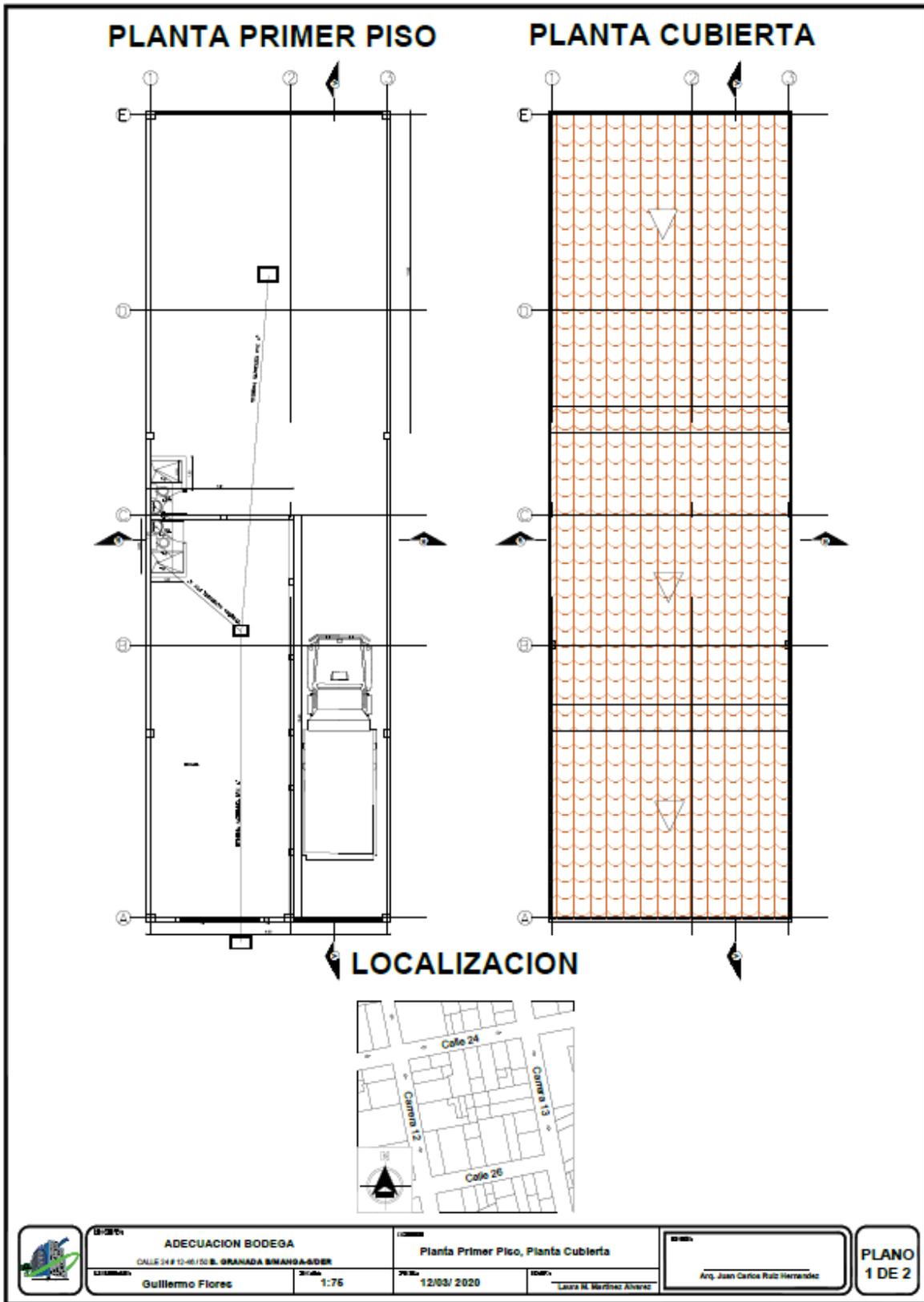
PROYECTO: **ADECUACION BODEGA**
 CALLE 24 # 12-46 / 50 B. GRANADA B/MANSA-BODEB
 DISEÑADOR: **Guillermo Flores** ESCALA: **1:75**

CONTENIDO: **Cimentación, Corte fachada, Corte AA, Corte BB**
 FECHA: **12/03/ 2020** DISEÑADOR: **Laura M. Martínez Álvarez**

PROYECTISTA: **Arq. Juan Carlos Ruiz Hernandez**

PLANO 2 DE 2

ANEXO F. PLANO PLANTA BODEGA



ANEXO G. HALLAZGOS CON RESPUESTAS EMPRESA ENCARGADA DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PROYECTO

Formato : Solicitud de Informacion
Proyecto : San Pablo Fecha :Abril 4 2020

1/2

- En los planos entregado no encontramos el diseño de la escalera, necesario para sacar los presupuesto.

Rta: Se anexa Diseño de escalera, los arranques ya fueron enviados a la obra y ya se fundio cimientos con ese detalle.

- Las pantallas eje C1 D1 y D6 en despieces esta de 1.70 cm y en planos arquitectónicos y planta de cimentación aparece de 1.20 cm; se dejo de 1.20 para presupuesto y no variar el áreas de los aptos.

Rta: Las Pantallas mencionadas pueden tener dimension de 1.20 mts en todos los niveles.

- El espesor de la placa de cubierta se puede dejar de 8cm?

Rta: La losa de cubierta esta expuesta a cambios de temperature importantes por el probable uso de aire acondicionado en el apartamento inferior, sin embargo se esta revisando si es posible hacer una reduccion de espesor sin que esto comprometa el nivel de servicio del elemento.

- EL espesor de las pantallas es el mismo en todo el edificio, en los pisos altos no se podrida reducir este espesor?

Rta: El espesor de pantallas puede reducirse de 20 cms a 15 cms a partir del piso 10.

- Viga perimetral del ascensor sacarla del foso del ascensor le está disminuyendo espacio al vació y entrada a aptos.

Rta: Este tema se hablo con arquitectura para buscar acomodar la viga la minima dimension que esta viga puede tener en la zona del ascensor es de 30 cms

- Columnas C10 y C11 diferente dimension que plano arquitectónico.

Rta: Las Columnas C10, C11, C26 y C23 tienen una dimension de 40x80 cms en sotanos y 40x60 a partir del 1er piso

ANEXO H. CONSULTA COSTO POR NIVELES PRESUPUESTO SAN PABLO EN SAO

Consulta por Niveles

Siguiente

Anterior

Superior

Inferior

Análisis Unitario

Exp. Pto

Exp. Unitarios

Codigo:

Nombre:

Costo:

F. Creación:

F. Costeo:

Seleccionar todo

Capítulos

Subcapítulos

Actividades

Desmarcar todo

Rango

Individual

Directorio de Items del Proyecto

marca	Item	Nombre del Item	Und	Cantidad	Costo-Uni	Costo	%Real	Valor/Area	Duración
<input checked="" type="checkbox"/>	0010000	LOTE		0.00	0.00	769,024,391.18	7	?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0020000	ACTIVIDADES PRELIMINARES		0.00	0.00	282,281,060.29	3	?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0030000	CIMENTACION		0.00	0.00	235,197,637.32	2	?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0040000	DESAGUES Y ALCANTARILLADO		0.00	0.00	10,500,000.00		?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0050000	ESTRUCTURA		0.00	0.00	2,937,270,022.28	27	?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0060000	MAMPOSTERIA		0.00	0.00	328,137,238.94	3	?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0070000	FRISOS O PAÑETES		0.00	0.00	32,764,516.29		?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0080000	CUBIERTAS Y CIELORASOS		0.00	0.00	40,865,832.92		?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0090000	PISOS		0.00	0.00	237,436,475.47	2	?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0100000	ENCHAPES		0.00	0.00	30,261,965.59		?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0110000	INSTALACIONES HIDROSAN. Y GAS		0.00	0.00	363,647,260.98	3	?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0120000	APARATOS SANITARIOS Y COCINAS		0.00	0.00	98,371,870.96	1	?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0130000	CARPINTERIA MADERA		0.00	0.00	316,506,823.17	3	?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0140000	CARPINTERIA METALICA		0.00	0.00	337,657,193.76	3	?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0150000	CERRADURAS Y HERRAJES		0.00	0.00	14,523,864.00		?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0160000	INSTALACIONES ELECTRICAS		0.00	0.00	592,738,936.00	6	?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0170000	INST. Y EQUIPOS ESPECIALES		0.00	0.00	391,185,851.43	4	?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0180000	PINTURA		0.00	0.00	399,312,772.65	4	?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0190000	OBRAS EXTERIORES Y FINALES		0.00	0.00	27,604,260.99		?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0200000	MATRICULAS		0.00	0.00	259,536,000.00	2	?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0210000	COSTOS DE ADMON. DE OBRA		0.00	0.00	638,452,160.75	6	?	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	0220000	GASTOS ADMINISTRATIVOS CUBYCO		0.00	0.00	414,000,000.00	4	?	0.00

Programacion

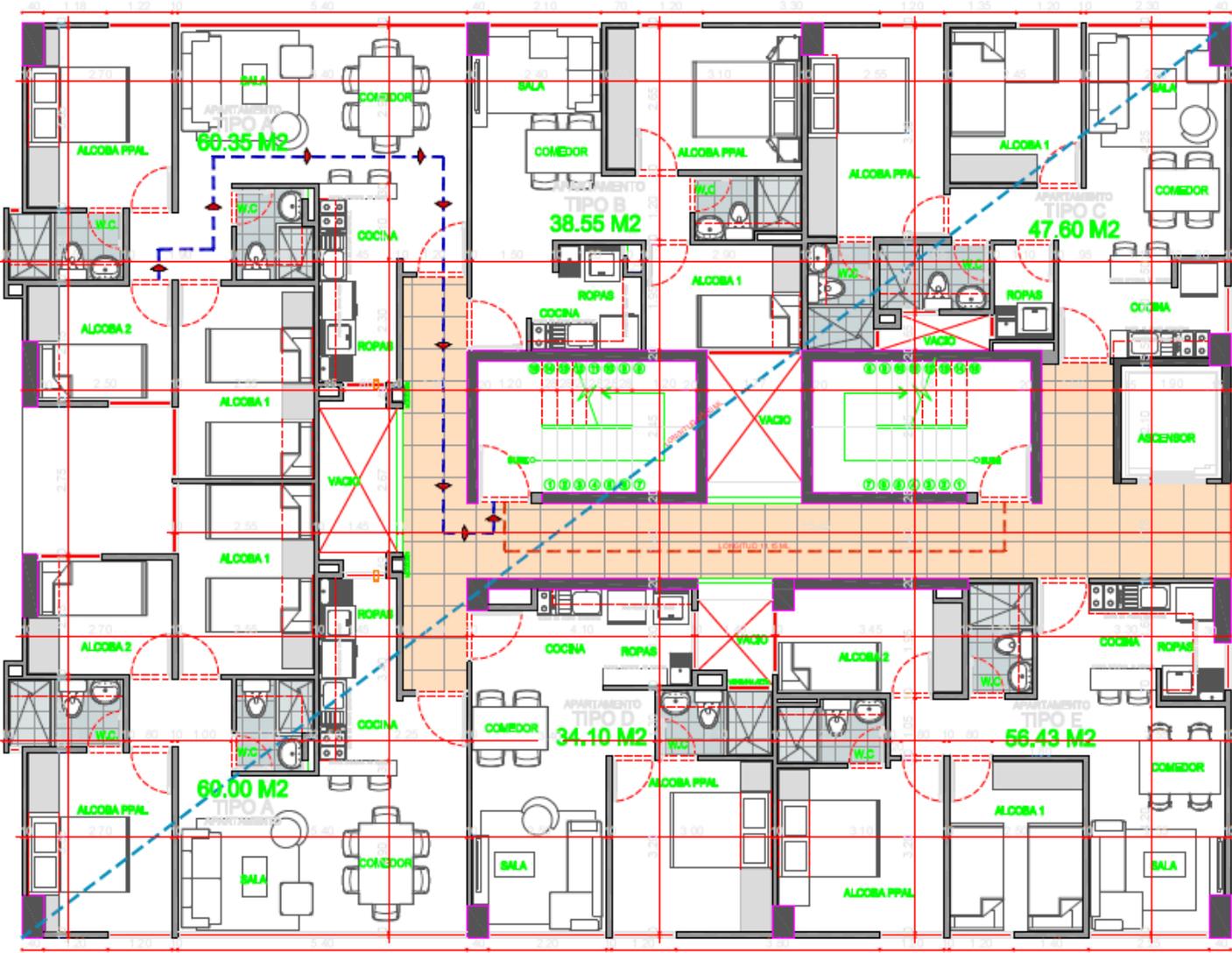
Impresion

Formulario

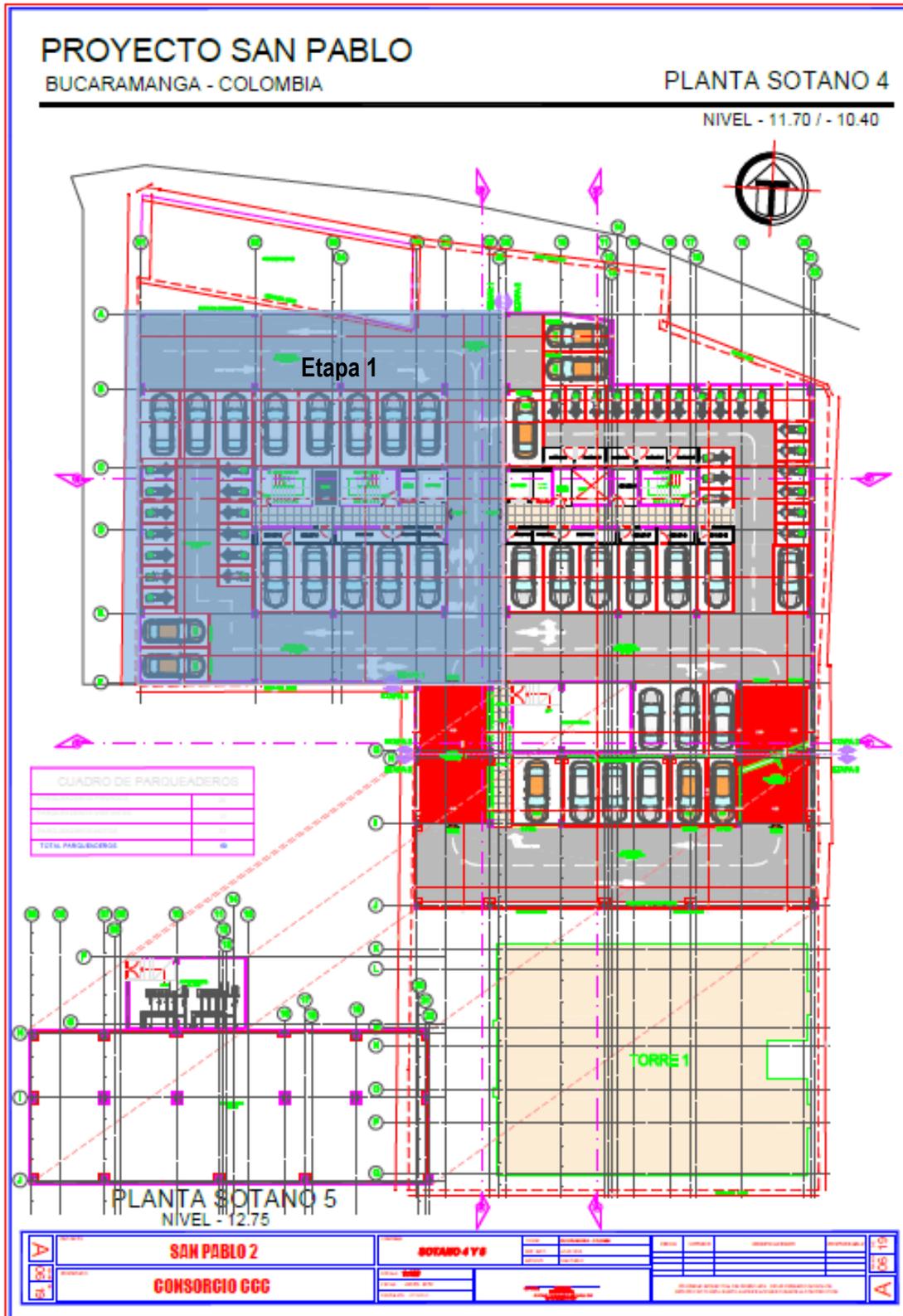
Grafica

Salir

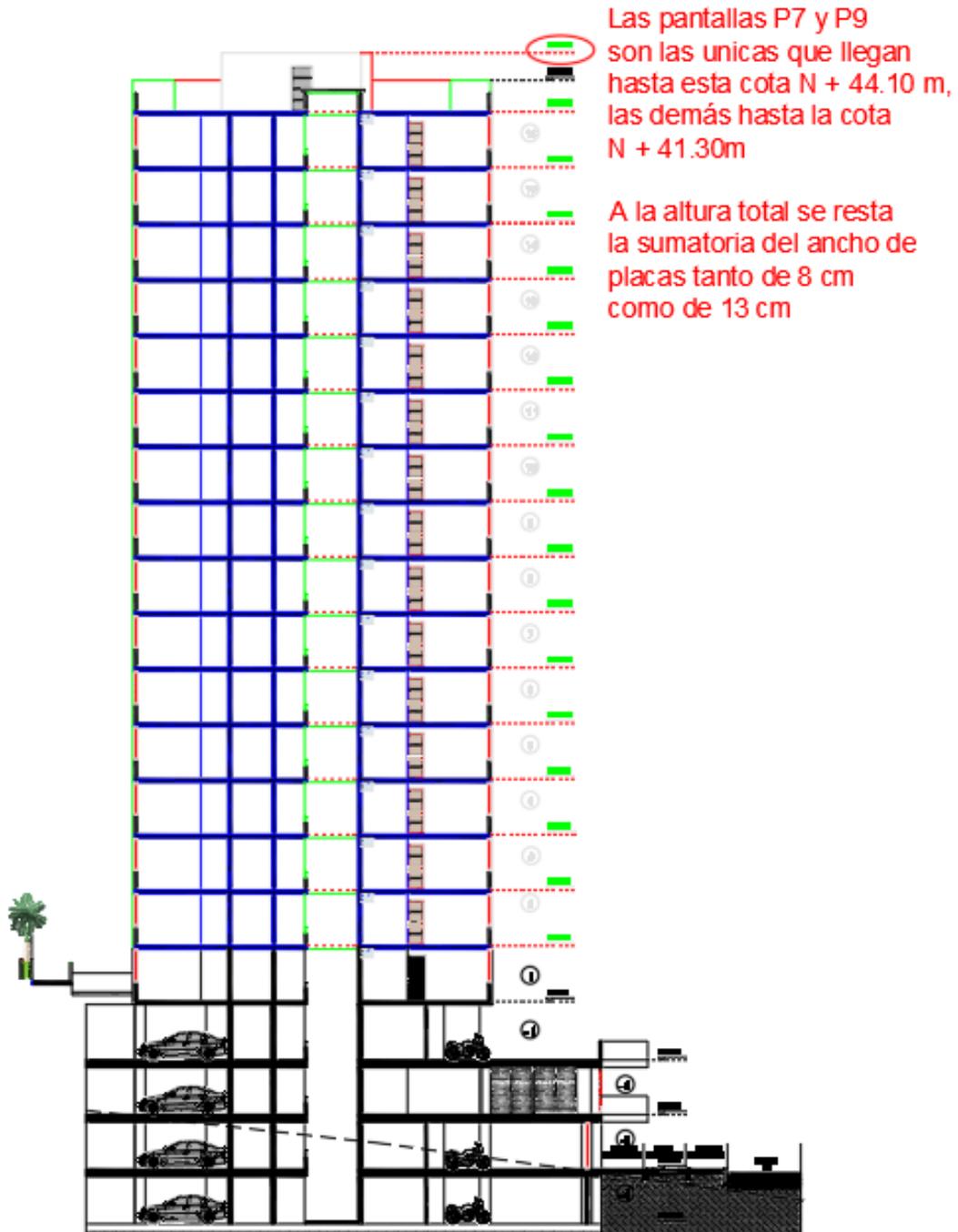
ANEXO I. Planta Piso Tipo Torre 3 San Pablo



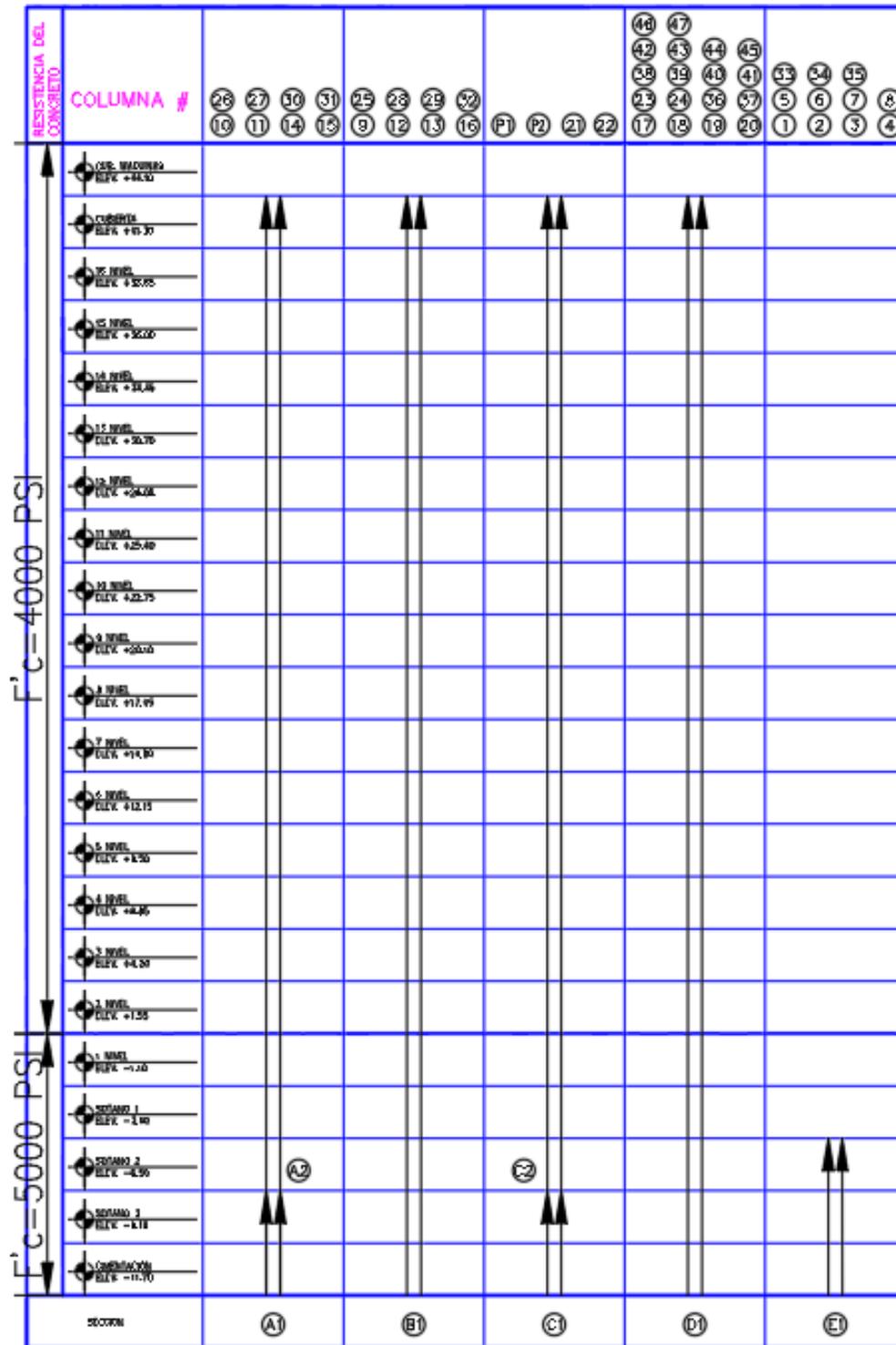
ANEXO J. Planta Sótano 4 Proyecto San Pablo



ANEXO K. Perfil cantidades de pantallas de concreto de 4000 Psi espesor = 0.20m

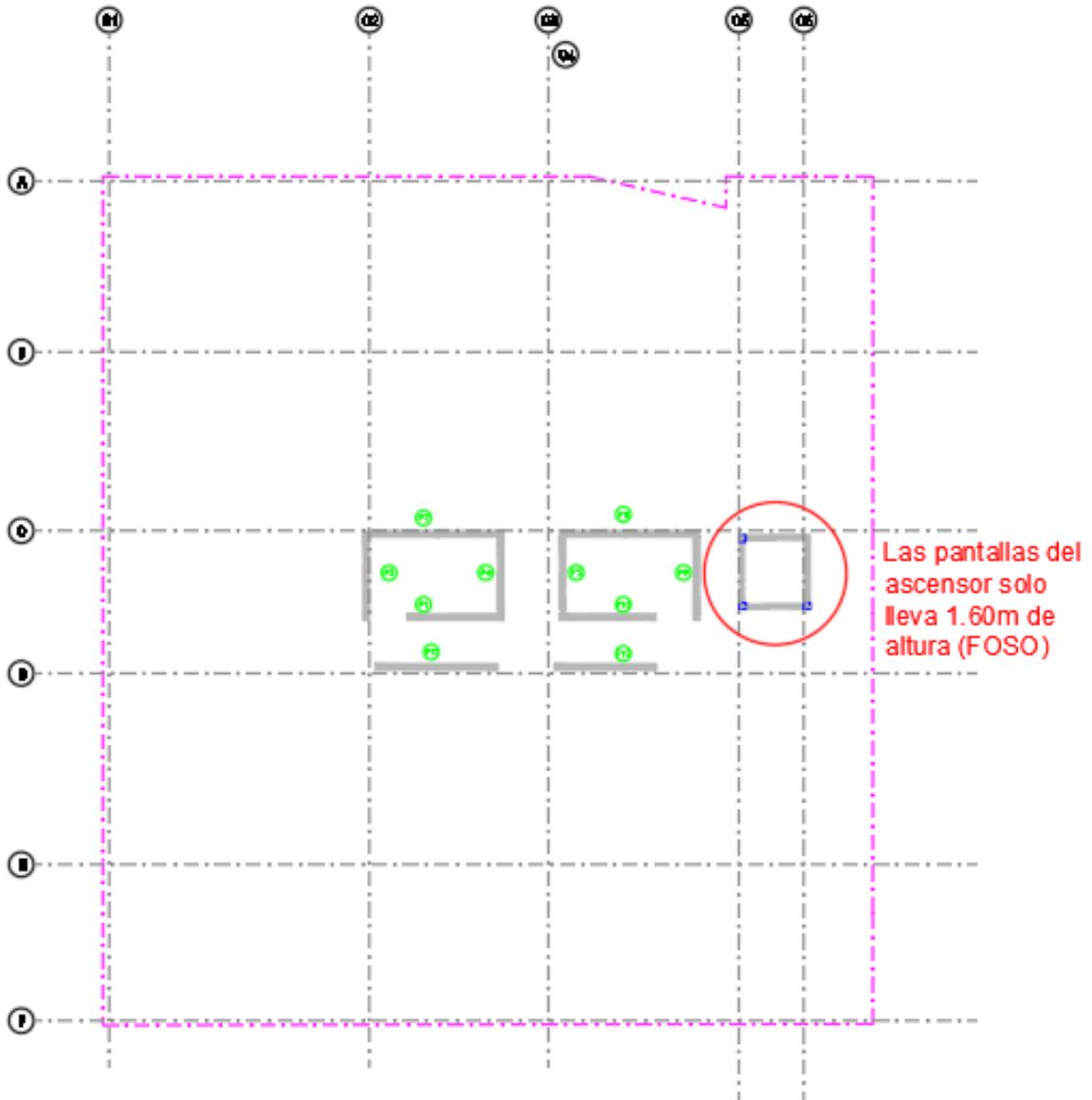


ANEXO L. DESPIECE COLUMNAS Y PANTALLAS



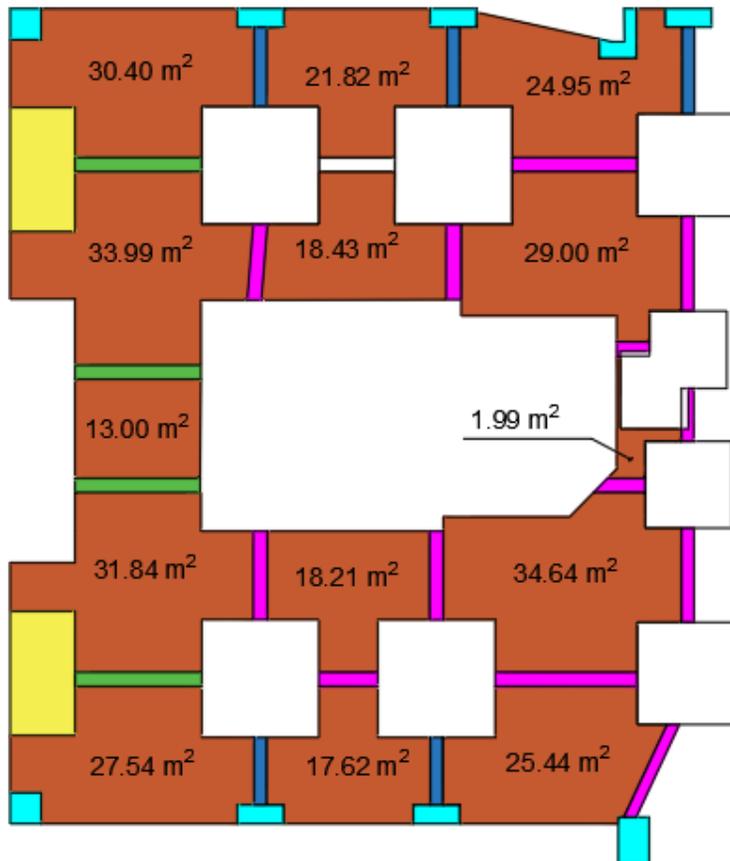
CUADRO REFUERZO DE COLUMNAS

ANEXO M. PLANTA PANTALLAS DE CONCRETO 0.20m



ANEXO N. RELLENO CON MATERIAL COMUN

RELLENO CON MATERIAL COMUN



- Zapatas 0.32 altura a rellenar (1m - 0.6m - 0.08m)
- Zapatas 0.32 altura a rellenar (1m - 0.6m - 0.08m)
- Zapatas 0.32 altura a rellenar (1m - 0.6m - 0.08m)
- VE 0.42 altura a rellenar (1m - 0.5m - 0.08m)
- VA1 0.42 altura a rellenar (1m - 0.5m - 0.08m)
- VA3 0.47m altura a rellenar (1m - 0.45m - 0.08m)

Adicional, se tiene en cuenta el volumen que ocupa el espacio entre la altura superior de cada zapata (de 60 y 80cms) y la altura inferior de la losa de contrapiso, así como el volumen entre ocupado encima de las vigas de cimentación.

Identificación de las zonas en la obra Quantum Etapa 2

		Zona de espera ingreso a la obra
		Zona toma de temperatura corporal
		Ingreso a obra
		Zona desinfectante #1
		Zona de espera para personal con fiebre alta
		Zona de descargue de materiales - Proveedores
		Zona de espera para entrega de materiales
		Entrada almacén - Entrega de materiales
		Almacén
		Campamento para los de inst. eléctricas
		Campamento para los de inst. H/S y gas
		Oficina residente y SISO
		Campamento para estructura
		Zona de capacitaciones #1
		Comedores
		Zona de capacitaciones #2
		Oficina SISO estructura
		Sanitarios
		Lavamanos
		Lavamanos
		Zona desinfectante #2



ANEXO P. PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE LA TRANSMISIÓN DEL COVID-19

ANEXO 1. PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE COVID-19



1. El trabajador sale de la vivienda hacia el lugar de trabajo (**Protocolo de entrada y salida de casa**)



2. Desplazamiento del trabajador a la obra, en el respectivo medio de transporte que suele desplazarse cumpliendo los protocolos impuestos por las autoridades.



3. Llegada a la obra y ubicación de cada trabajador en la zona demarcada cada 1.5m manteniendo el distanciamiento social. (**Protocolo de ingreso a la obra**) (**Protocolo para la utilización de elementos de protección personal y bioseguridad**).



4. Toma de temperatura y verificación del uso de elementos de protección personal para el ingreso a la obra (**Formato GSS-FO-036 Planilla de control de ingreso a obra prevención COVID**) (**Protocolo de ingreso a la obra**) (**Protocolo de desinfección**).



5. El trabajador se dirige hacia la **zona desinfectante** para hacer el respectivo lavado de manos (**Protocolo de desinfección**), donde se debe lavar al menos por 30 segundos, frotando el dorso con la palma de las manos y entre dedos.



6. El trabajador se desplaza al campamento asignado para su respectivo cambio de vestuario (**Protocolo de control de baños y vestidores**).



7. El trabajador se dirige hacia el lugar destinado para capacitaciones y charlas sobre el COVID-19 (**Comedores**) (**Protocolo de señalización de medidas de prevención y su comunicación**).



8. El trabajador se desplaza al almacén para recoger sus herramientas de trabajo (**Protocolo de almacén**).

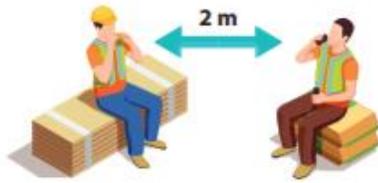


9. El trabajador se dirige hacia el lugar de trabajo para realizar sus actividades. (**Protocolo de control durante las actividades del día**).



10. Tiempos de alimentación, descanso y cese de jornada laboral

El trabajador se dirige hacia la zona desinfectante para realizar el lavado de manos y desinfección (**Protocolo de desinfección**).



11. El trabajador consume los respectivos alimentos en los comedores (**Protocolo de utilización de zonas comunes**)



12. El trabajador se desplaza hacia la zona desinfectante para realizar el lavado de manos y desinfección. (**Protocolo de higiene**).



EN CASO DE CONTINUAR LA JORNADA

13. El trabajador retoma las labores (**Protocolo de control durante las actividades del día**).



EN CASO DE TERMINAR LA JORNADA

14. El trabajador se desplaza al almacén para entregar sus herramientas de trabajo (**Protocolo de almacén**).



15. El trabajador se dirige al campamento para realizar el cambio de vestuario (**Protocolo de control de baños y vestidores**).



16. El trabajador se dirige hacia la zona desinfectante para realizar el lavado de manos y desinfección (**Protocolo de higiene**)



17. Salida de la obra y ubicación de cada trabajador en la zona demarcada cada 1.5m manteniendo el distanciamiento social. (**Protocolo de salida de la obra**).



18. Toma de temperatura y verificación del uso de elementos de protección personal para la salida de la obra (**Formato GSS-FO-036 Planilla de control de ingreso a obra prevención COVID**) (**Protocolo de ingreso a la obra**)



19. Desplazamiento del trabajador a la vivienda, en el respectivo medio de transporte que suele desplazarse cumpliendo los respectivos protocolos impuestos por las autoridades



20. El trabajador entra a la vivienda (**Protocolo de entrada y salida de casa**)

ANEXO Q. EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE LA IDENTIFICACION DE LAS ZONAS EN LA OBRA QUANTUM ETAPA 2

Evidencia de la identificación de las zonas en la Obra Quantum Etapa 2



1. Zona de espera ingreso a la obra



2. Zona toma de temperatura corporal



3. Ingreso a la obra



4. Zona desinfectante #1



5. Zona de espera para personal con fiebre alta



6. Zona de descargue de materiales - Proveedores



7. Zona de espera para entrega de materiales



8. Entrada almacén - Entrega de materiales



9. Almacén



10. Campamento para los de inst. electricas



11. Campamentos para los de inst. HVS y gas



12. Oficina residente y SISO



13. Campamento para estructura



14. Zona de capacitaciones # 1



15. Comedores



16. Zona de capacitaciones # 2



17. Oficina SISO de estructura



18. Sanitarios



19. Lavamanos



20. Lavamanos



Activación de la llave del agua con el pie



21. Zona desinfectante # 2



Información entrada Obra