

**APOYO COMO AUXILIAR RESIDENTE EN OBRA DEL PROYECTO
MILLENNIUM BUSINESS TOWER, EN EL BARRIO MEJORAS PUBLICAS**

PRESENTADO POR

JOHAN SEBASTIAN URREA RUEDA

ID: 000291874

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2019

**APOYO COMO AUXILIAR RESIDENTE EN OBRA DEL PROYECTO
MILLENNIUM BUSINESS TOWER, EN EL BARRIO MEJORAS PUBLICAS**

JOHAN SEBASTIAN URREA RUEDA

ID: 000291874

DIRECTOR ACADÉMICO

CARLOS FERNANDO RIVERA PEÑA

Ingeniero Civil

DIRECTOR EMPRESARIAL

JHON MAURICIO ESTUPIÑÁN GONZÁLEZ

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2019

Nota de aceptación:

Firma presidente del Jurado

Firma Jurado N°1

Firma Jurado N°2

Bucaramanga, Diciembre de 2019

DEDICATORIA

El siguiente trabajo es dedicado primero a Dios por llenarme de bendiciones y poderme conceder realizar este paso tan importante en mi vida.

También va dedicado a mi familia, especialmente a mis padres Luis Fernando Urrea Guadrón y Marleny Rueda Aparicio, quienes fueron parte fundamental de todo mi proceso y mi constante apoyo, ayudándome a salir adelante en todo lo que me propuse y con ello cumplir esta meta, pues siempre han estado dispuestos a dar lo que sea por mi bienestar. También a mis familiares paternos y maternos porque sus buenos ánimos fueron de gran ayuda durante mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por darme las capacidades para poder llegar hasta este punto y le pido humildemente que me siga llenando de bendiciones para llegar aún más lejos.

A la Universidad Pontificia Bolivariana por enseñarme a formarme más que un profesional, como una persona con ética e integral que aplica sus conocimientos de la mejor manera.

A mis directores de la práctica por parte de la empresa y de la universidad que me aconsejaron y me brindaron su apoyo en mi trabajo y en mi vida.

A la Constructora INNOVA S.A.S. por darme la oportunidad de poner en práctica los conocimientos que adquirí en la universidad, mostrándome diferentes campos, enseñanzas y procesos que utilizaré en mi vida como ingeniero de los cuales estoy muy agradecido. También a todos los que estuvieron ayudándome y dándome consejos por parte de la empresa para así obtener un mayor conocimiento y un ambiente que facilitó mi trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	viii
LISTA DE IMÁGENES	ix
GLOSARIO	xi
RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO ¡Error! Marcador no definido. GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE	xiii
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 OBJETIVO GENERAL	2
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	2
3. DESCRIPCION DE LA EMPRESA	3
3.1 CONSTRUCTORA INNOVA S.A.S	3
3.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	4
4. DESCRIPCION DEL PROYECTO	5
4.1 PREMIUM GOLD	5
4.2 MILLENIUM BUSINESS TOWER	6
5.5 MUROS PANTALLA	9
5.6 ANCLAJES	10
6. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO	10
6.1 SEGURIDAD EN OBRA	10
6.1.1 NORMAS DE SEGURIDAD Y EPP	10
6.1.2 PREVENCIÓN DE DAÑOS Y ACCIDENTES	13
6.1.3 TRABAJO SEGURO EN ALTURAS	14
6.2 MADERA DE MILLENIUM BUSINESS TOWER	17
6.2.1 CANTIDADES DE OBRA	17
6.2.2 ORDENES DE COMPRA Y MODELACIONES	18
6.2.3 CANTIDAD DE TORNILLERIA	23
6.2.4 SUPERVISION DE MATERIAL	25
6.3.1 CANTIDAD DE ALUMINIO SEGÚN PLANOS	26
6.3.2 COMPARACION DE SERIE 50 Y PERFILES 744, 5020	27

6.3.3	MEDIDAS REALES DE VENTANERIA.....	30
6.4	CORTES DE OBRA	31
6.4.1	CORTE CARPINTERIA	31
6.4.2	CORTE ORNAMENTACION	33
6.5	SUPERVISION DE ARREGLOS DE VECINDADES.....	34
6.5.2	ARREGLOS EN FRIO Y CALOR	34
6.5.3	ARREGLOS EN HONDA.....	38
6.5.4	ARREGLOS TORRE DE VALLARTA	39
6.5.5	ARREGLOS EN SAN ALONSO SEÑORIAL.....	40
6.5.6	CASA TAPETES.....	42
6.6	CAMBIOS DE APARTAMENTOS.....	47
6.7	PANTALLAS ACTIVAS Y PASIVAS	48
6.7.1	CONSTITUCION DE LA ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN.....	48
7	APORTE AL CONOCIMIENTO	54
8	APORTE A LA EMPRESA	58
9	CONCLUSIONES	60
10	RECOMENDACIONES.....	61
11	REFERENCIAS	62

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. PREMIUM GOLD	5
Tabla 2. MILLENNIUM BUSINESS TOWER	6
Tabla 3. EPP de seguridad	12
Tabla 4. Registro de entrega de EPP	13
Tabla 5. Elementos de trabajo seguro en alturas.....	16
Tabla 6. Cantidades closet	17
Tabla 7. Cantidad puertas.....	17
Tabla 8. Lamina supercore 15 mm	18
Tabla 9. Lamina unicolor 15 mm.....	18
Tabla 10. Pedidos totales ARDISA Y ALDIA	20
Tabla 11. Cotización Pedido ARDISA Y ALDIA	21
Tabla 12. Pedidos de material	22
Tabla 13. Cocina ARDISA	23
Tabla 14. Cocinas ALDIA.....	23
Tabla 15. Tornillería 1 apartamento	24
Tabla 16. Tornillería 54 apartamentos	25
Tabla 17. Cantidad de Aluminio sobre planos	27
Tabla 18. Ventana piso techo de 4 hojas Serie 50.....	28
Tabla 19. Ventana piso techo de 4 hojas perfil 744	29
Tabla 20. Comparación de precios	30
Tabla 21. Medidas de aluminio reales	31
Tabla 22. Porcentaje puertas dañadas ARDISA.....	55
Tabla 23. Despiece por piso Carpintería metálica	59

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Estructura organizacional.....	4
Imagen 2. Máster Construction	9
Imagen 3. Palomera.....	13
Imagen 4. Lazos de seguridad en la obra	14
Imagen 5. Malla de protección anticaídas.....	14
Imagen 6. Despiece Closet.....	19
Imagen 7. Estantes para material	25
Imagen 8. Descargue de llegada de material	26
Imagen 9. Revisión de llegada de material	26
Imagen 10. Corte madera	31
Imagen 11. Kardex de puertas de alcoba	32
Imagen 12. Revisión de puertas realizadas	33
Imagen 13. Corte de ornamentación.....	33
Imagen 14. Cubiertas de parqueaderos Premium Gold.....	34
Imagen 15. Reunión Frio y calor	35
Imagen 16. Trabajos segundo piso Pintura Frio y calor.....	35
Imagen 17. Trabajos Ascensor de carga Frio y calor.....	36
Imagen 18. Arreglos primer piso placa y paredes Frio y calor	36
Imagen 19. Resultados trabajos Frio y calor.....	37
Imagen 20. Revisión de infiltraciones Honda.....	38
Imagen 21. Destape de bajantes Honda.....	38
Imagen 22. Resultado arreglos Honda	39
Imagen 23. Destape con gualla eléctrica Torres de vallarta	40
Imagen 24. Resultados trabajos Torres de Vallarta	40
Imagen 25. Retiro de tejas y manto dañado San alonso señorial.....	41
Imagen 26. Colocación de manto nuevo San alonso señorial	41
Imagen 27. Tejas nuevas y resultados San alonso señorial	42
Imagen 28. Arreglo de grietas casa tapetes	43
Imagen 29. Demolición de enchape.....	44
Imagen 30. mortero de piso	44
Imagen 31. Enchape nuevo del piso.....	45
Imagen 32. Pintura paredes y losa	45
Imagen 33. Instalación de sanitario y división de baño.....	46
Imagen 34. Resultados finales casa tapetes	46
Imagen 35. Entrega de plano a encargados	47
Imagen 36. Plano de cambios de apartamentos.....	47
Imagen 37. Señalización en obra de cambios de apartamentos.....	48
Imagen 38. Pantalla Pasiva con perno	49
Imagen 39. Distribución de pantallas pasivas	49

Imagen 40. Pantalla pasiva con pernos	50
Imagen 41. Parilla de acero de pantalla activa	50
Imagen 42. Detalles de Anclajes pretensionados	51
Imagen 43. Distribución de anclajes en pantallas activas	51
Imagen 44. Pantalla activa con anclajes.....	52
Imagen 45. Diferenciación pantallas activas con anclajes	52
Imagen 46. Pantallas activas ancladas totales	53
Imagen 47. Pantallas activas con pernos y concreto lanzado	53
Imagen 48. Separación puertas dañadas y útiles	55
Imagen 49. Despiece piso techo de 4 hojas	56
Imagen 50. Aluminio perfil 744.....	57
Imagen 51. Aluminio perfil serie 50.....	57
Imagen 52. Accesorios perfil 744.....	57
Imagen 53. Accesorios perfil serie 50.....	57
Imagen 54. Avance de Cambios de apartamentos	58

GLOSARIO

- **EPP- ELEMENTO DE PROTECCIÓN PERSONAL**

Es cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad o su salud en el trabajo. [1]

- **PALOMERA**

Las palomeras son estructuras provisionales utilizadas para el desplazamiento de personal, armado y desencofrado de fachadas cuando el proceso constructivo es industrializado. [2]

- **ESLINGA**

Una eslinga es un tramo de un material flexible y resistente, ya sea textil, fabricada a partir de fibras químicas o de cables de acero. la eslinga se usará con accesorios de trincaje, permitiendo así la sujeción de cargas. [3]

- **MELAMINICO**

Los laminados decorativos son productos laminados utilizados principalmente como materiales de superficie de muebles o paneles de pared.

- **UNICOR**

Laminado melaminico con una sola cara decorativa y un material de balance [4]

- **SUPERCOR**

Panel de madera con laminado melaminico por sus dos caras, resistente a la humedad. [4]

- **CANTOS**

Un canto de madera es esa línea que forma la terminación de la superficie de algún elemento de madera. [5]

- **CASETÓN**

Molde utilizado como encofrado en la construcción de forjados reticulares que puede ser recuperable o perdido. [6]

- **NERVADAS**

Sistema de entramado de trabes cruzadas que forman una retícula, dejando huecos intermedios que pueden ser ocupados por bloques. [7]

- **ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIOS (APU)**

Cuando se habla de construcción, conocido también como descomposición de recursos para realizar un precio unitario de cada actividad de un presupuesto, donde se debe descomponer el precio unitario en cuatro partes que son los materiales, mano de obra y otros recursos.

- **MATERIALES**

Son los recursos que se emplean para la construcción y ejecución de las diversas actividades de una obra civil.

- **MANO DE OBRA**

Rendimientos de los operarios de obra que se utiliza para ejecutar esa unidad de obra, se debe agregar el desgaste de herramientas cuando son obras de larga duración que es un porcentaje, añadiendo los aranceles de las prestaciones sociales.

- **MEDIOS AUXILIARES**

Hace referencia a los andamios, maquinarias y equipos que se emplean para poder ejecutar la partida por unidad de obra.

- **IMPREVISTOS**

Es un porcentaje que se estima del total final del presupuesto de la obra, con el fin de cubrir gastos imprevistos que se pueden presentar en el transcurso de la planeación del proyecto.

- **OBRA CIVIL**

Está vinculada al desarrollo de infraestructuras para la población. En este caso, el uso del término civil procede de la ingeniería civil, que recibe dicha denominación para diferenciarse de la ingeniería militar. [8]

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: APOYO COMO AUXILIAR RESIDENTE EN OBRA DEL PROYECTO MILLENNIUM BUSINESS TOWER, EN EL BARRIO MEJORAS PUBLICAS

AUTOR(ES): Johan Sebastian Urrea Rueda

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Ing. Carlos Fernando Rivera Peña

RESUMEN

El residente de obra en una constructora debe ser un profesional capacitado y con los conocimientos técnicos necesarios para velar por la adecuada ejecución de la obra de acuerdo con los planos del proyecto, las normas técnicas de construcción y planificación.

El presente trabajo de práctica empresarial se contextualiza en la supervisión como auxiliar de residente de obra en donde las funciones principales se basaron en la verificación de la correcta cantidad de materiales en el área de carpintería y aluminio. Para lograr un control de lo anterior se llevó a cabo un seguimiento de datos, haciendo comparaciones entre ellos para poner en evidencia posibles fallas durante los procesos de construcción. Así mismo se buscó el buen uso de materiales, equipos y seguridad dentro del proyecto aportando mejoras en los procesos constructivos de la empresa. También se realizó un informe de pantallas activas y pasivas revisando su constitución. Finalmente se realizaron cortes de obra y seguimiento a arreglos en casas vecinas que se vieron afectadas por el proceso constructivo de la obra. Todas estas actividades mencionadas anteriormente fueron realizadas en dos obras que están ejecución, como lo es el proyecto Millennium Business Tower, ubicado en la Calle 36 No. 27-45, en el barrio Mejoras Publicas y Premium Gold, ubicado en la calle 18 No. 29-22 barrio San Alonso.

PALABRAS CLAVE:

Materiales, Seguridad, Procesos, Carpintería, Cortes de obra, Vecindades, Aluminio, pantallas

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: SUPPORT AS A WORK RESIDENT AUXILIARY IN THE PROJECT MILLENNIUM BUSINESS TOWER, IN THE NEIGHBORHOOD MEJORAS PUBLICAS.

AUTHOR(S): Johan Sebastian Urrea Rueda

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Ing. Carlos Fernando Rivera Peña

ABSTRACT

The work resident in a construction company must be a trained professional with the necessary technical knowledge to ensure the proper execution of the work in accordance with the plans of the project, the technical standards of construction and planning. The present work of business practice is contextualized in the supervision as auxiliary of work resident where the main functions were based on the verification of the correct amount of materials in the area of carpentry and aluminum. In order to control the above, data was monitored, making comparisons between them to highlight possible failures during construction processes. Likewise, the good use of materials, equipment and safety was sought within the project, contributing to improvements in the construction processes of the company. A report of active and passive screens was also made reviewing its constitution. Finally, work cuts and follow-up were made to arrangements in neighboring houses that were affected by the construction process of the work. All these activities mentioned above were carried out in two works that are being carried out, such as the Millennium Business Tower project, and Premium Gold project.

KEYWORDS:

Materials, Security, Processes, Carpentry, Construction cuts, Neighborhoods, Aluminum, screens

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

La presente entrega se basa en los trabajos, competencias y habilidades que se realizaron y aprendieron durante los primeros meses de la práctica empresarial que fueron de gran ayuda para reforzar el proceso técnico que se llevaba a cabo en la universidad.

En el tiempo realizado de la práctica empresarial se brindó un trabajo como auxiliar de residencia, en el cual se desempeñaron las funciones como encargado de verificar y controlar cantidades de madera y aluminio con ayuda de planos para así obtener cantidades reales. También se requirió de llevar un control en cuanto a las modelaciones realizadas y el pedido que se iba a realizar. Se realizó un Kardex de madera del primer pedido que se recibió. Se realizó un formato para mantener un orden de tornillería y demás elementos necesarios en la realización y armado de puertas y closets. Se llevó a cabo la supervisión de trabajos en casas vecinas afectadas por las obras y la realización de los informes de daños, cortes de obra, comprobación de modificaciones realizadas en oficinas y apartamentos, revisión del cumplimiento de normas de seguridad, EPP y equipos que brinden una protección a los trabajadores, con formatos y elementos con sus respectivos usos.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Realizar un control y supervisión con ayuda de informes y procedimientos realizados en la obra, para una buena realización de los procesos constructivos de este proyecto

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Verificar que se cumplan las normas de seguridad tanto de los elementos a utilizar como de los procesos constructivos requeridos por medio de un control y supervisión técnica.
- Hacer una revisión detallada de materiales (MADERA Y ALUMINIO) que se vayan a utilizar haciendo seguimiento con ayuda de planos, modelaciones, para obtener las menores cantidades y mejores costos.
- Verificar los resultados de los procedimientos realizados que serán entregados al encargado de la residencia de la obra tanto cortes como actividades que serán llevadas a cabo dentro de la construcción.
- Asistir como auxiliar de residencia en la supervisión del proceso constructivo dentro de la obra.
- Presentar un informe de las pantallas activas y pasivas, revisando su constitución y que cumplan con su respectivo diseño estructural aportando formas de mejorar.

3. DESCRIPCION DE LA EMPRESA

3.1 CONSTRUCTORA INNOVA S.A.S

Fue creada por una sociedad entre Jhon Corzo y Karina Albino, quienes desde hace 10 años han realizado proyectos de todos los estratos económicos, desarrollando proyectos de vivienda brindando confort, y cumpliendo con los más altos estándares de calidad, normas técnicas y especificaciones técnicas. La constructora se dedica a dar bienestar a las personas y brindan de grandes zonas sociales que hacen los proyectos atractivos.

- **MISIÓN**

Somos una empresa constructora dedicada a crear, desarrollar y comercializar proyectos de construcción, Se trabaja con el compromiso de satisfacer las necesidades de nuestros clientes generando bienestar y calidad de vida. Contamos con gente exitosa comprometida con la filosofía de aportar al desarrollo social, dentro de altos estándares de productividad y calidad. [9]

- **VISIÓN**

Ser la empresa constructora más grande de Santander, consolidada y reconocida por ser una organización confiable y honesta, con proyectos de excelente calidad, mejorando continuamente los procesos y fortaleciendo la competencia del equipo humano. [9]

- **OBJETIVOS**

- Atraer a nuestros clientes, cumpliendo con sus requisitos, aumentando su nivel de satisfacción, superando sus necesidades y expectativas con la calidad de nuestros productos y servicios.
- Mejorar continuamente nuestros productos y servicios con la ayuda un equipo de trabajo comprometido.
- Capacitar nuestros colaboradores, Aumentando su nivel de competencia y compromiso.
- Ser una compañía reconocida en todas sus especialidades. [9]

3.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La estructura organizacional de la empresa está conformada como se observa en la imagen, con un representante legal que es el que se encarga de toda la responsabilidad a la hora de llevar cualquier acción que tenga que ver con aprobaciones o problemas legales que se tengan. Luego siguen sus gerentes empresariales que en este caso son Jhon Corzo y Karina Albino.

Se dividen en dos partes: una donde están todos los ingenieros o arquitectos que se encargan de la buena realización del proyecto y por otro lado los de la parte administrativa que también pueden ser ingenieros y se encargan del buen manejo de los recursos y ganancias.

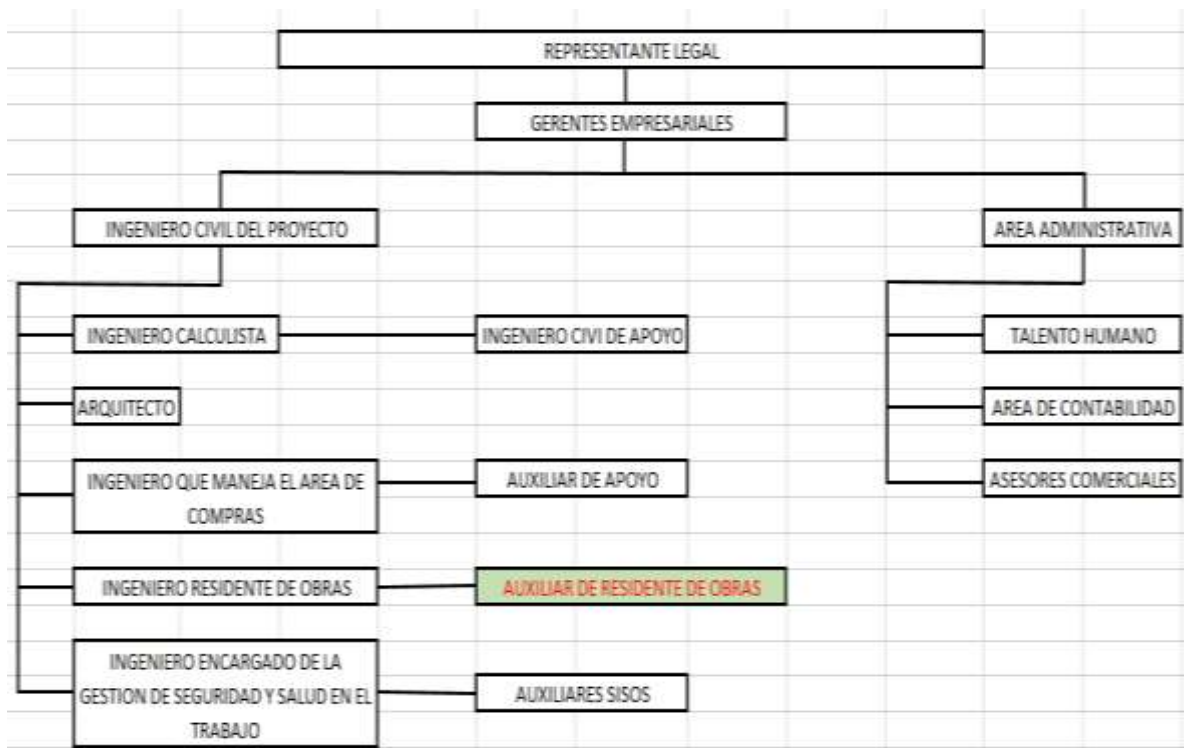


Imagen 1. Estructura organizacional

4. DESCRIPCION DEL PROYECTO

En la práctica empresarial se ha trabajado en dos obras de concreto las cuales son Premium Gold y Millenium Business Tower. Con respecto a la obra de Premium Gold se tuvieron en cuenta varios arreglos de casas vecinas y algunos ítems de los cortes de obra; actividad realizada a su vez en el proyecto de Millenium Business Tower.

Se describirán las obras con una ficha técnica

4.1 PREMIUM GOLD

Nombre del proyecto	PREMIUM GOLD
Tipo de proyecto	vivienda multifamiliar
Localización	calle 18 No. 29-22 barrio San Alonso
Unidad ejecutora	Constructora Innova s.a.s
Sistema constructivo	Sistema tradicional, Pórtico
Fecha de inicio	noviembre de 2017
Fecha de entrega	diciembre de 2019
Precio de venta apartamentos	\$220'000.000



Tabla 1. PREMIUM GOLD

Premium Gold es un edificio de 26 pisos con zona social ubicada en el último nivel. Consta de cinco apartamentos por planta; desde el piso 6, dando un total de 100 apartamentos. Tiene cuatro tipos de apartamentos: de 60, 62, 70 y 83 metros cuadrados.

4.2 MILLENIUM BUSINESS TOWER

Nombre del proyecto	Millennium Business Tower
Tipo de proyecto	Comercial y vivienda multifamiliar
Localización	Calle 36 No. 27-45 Mejoras Publicas
Unidad ejecutora	Constructora Innova s.a.s
Área construida	35 188.04 m ²
Sistema constructivo	Sistema tradicional, Pórtico
Presupuesto del proyecto	\$58'000.548.852
Fecha de inicio	Enero de 2018
Fecha de entrega	Junio de 2020
Precio de venta oficinas (m²)	4'800.000
Precio de venta apartamentos	\$316'000.000



Tabla 2. MILLENNIUM BUSINESS TOWER

Es un edificio de 28 pisos, 162 apartamentos y 61 oficinas de 40,42 y 44 m². Cuenta con piscina mediterránea, piscina para niños, solarium, sauna, turco, BBQ, salón social, cancha sintética, gimnasio dotado, juegos para niños, sala de cine, parqueadero por apartamento. Están totalmente terminados y con la posibilidad de personalizar.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 SISTEMA TRADICIONAL APORTICADO

Las obras realizadas por la constructora INNOVA están construidas a base del sistema tradicional o pórtico, el cual se explicará a continuación.

El sistema de pórtico estructural es un sistema compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y fuerzas horizontales. [10]

En el diseño de estructuras aporticadas intervienen los siguientes elementos estructurales.

- Losas: aligeradas, macizas, nervadas.
- Vigas: principales, secundarias
- Columnas.
- Zapatas: aisladas, combinadas
- Muros no portantes
- Cimentaciones corridas para muros no portantes

Los cuatro primeros tienen comportamientos no estructurales, es decir, soportan el peso de las cargas vivas y muertas.

Las dos últimas son las que intervienen para cerrar los ambientes no teniendo una función netamente estructural. [11]

5.2 PAPELES DEL INGENIERO RESIDENTE DE OBRA

El papel que desempeña el Ingeniero Constructor como Residente de obra es uno de los papeles más importantes en una Compañía Constructora dentro de la obra misma, pues de él dependen un sinnúmero de responsabilidades que tendrá que enfrentar diariamente en el campo de trabajo.

El Residente de obra deberá ser una persona capacitada tanto técnica como administrativamente, pues deberá coordinar la aplicación de nuevas técnicas, o ya existentes de su área, los incentivos para el personal, la seguridad en todas las actividades a desarrollar y a la organización y coordinación de todo el personal con que cuenta la obra. Resumiendo lo anterior; el Ingeniero Residente deberá: planear, organizar, dirigir, administrar y controlar dentro de la obra misma.

La meta que se planteará el Residente de obra será la de administrar el trabajo de tal manera que se logre la mayor y mejor producción con el mínimo esfuerzo y costo. Y que la obra se desarrolle dentro del costo y tiempo establecidos. [12]

5.3 FASES DE UNA CONSTRUCCIÓN

Existen varios ítems que son importantes en las fases de una construcción a la hora de supervisar y hacer trabajo de residente de obra, las cuales son:

- **Planeación y administración**

Los principales factores son: costos y tiempo, con los cuales el ingeniero debe ser capaz de generar herramientas que le permitan realizar un seguimiento a estos dos factores; una de estas herramientas puede ser un cronograma de actividades en el cual estarán inmersos conjuntos que le permitirán llevar una buena planeación y disponer de los recursos que se tienen a la mano pues deberán ser suficientes para el desarrollo del proyecto.

- **Ejecución de obra**

Para la ejecución de obra se debe tener en cuenta que todo lo que respecta a planeación y administración debe estar al día, además de las herramientas y pedidos anticipados, la ejecución de obra sigue por así decirlo un desarrollo cronológico que ciertas actividades deben estar terminadas, y otras por terminar es decir que algunas son independientes y otras dependientes.

- **Control de obra**

Es una actividad que va de la mano con la ejecución de obra, ya que por medio de esta actividad se definirá el éxito de cumplimiento de entrega de la obra puesto que, al realizar un control adecuado de ella, se evitara retrasos en la obra puesto que en la mayoría de los casos algunas actividades no son realizadas de la manera adecuada por diversos factores del trabajador contratado, por esta razón se debe realizar un control exhaustivo.

- **Marco conceptual**

Un Ingeniero, es una persona con conocimiento matemático, técnico y operativo con características innovadoras e investigativas, capaz de resolver problemas que aquejen a una comunidad, para así optimizar y generar una vida más cómoda a las personas que la habiten. En ingeniería civil el residente, es la persona encargada para el seguimiento y control de una obra de construcción en la cual se efectúan y se aplican cambios de cierto recurso para mejorar su aprovechamiento.

- **Marco Legal**

En este también se deben tener en cuenta las normativas vigentes y el cumplimiento de estas para así una buena realización del proyecto. [13]

5.4 MÁSTER CONSTRUCTION

En toda obra es necesario llevar un control y supervisión de los procesos constructivos par así llegar a tener mayores ganancias y mayor seguridad en las actividades a realizar y para que esto sea posible, INNOVA posee una aplicación que es la encargada de llevar a cabo este proceso siendo retroalimentada por los encargados de la supervisión.

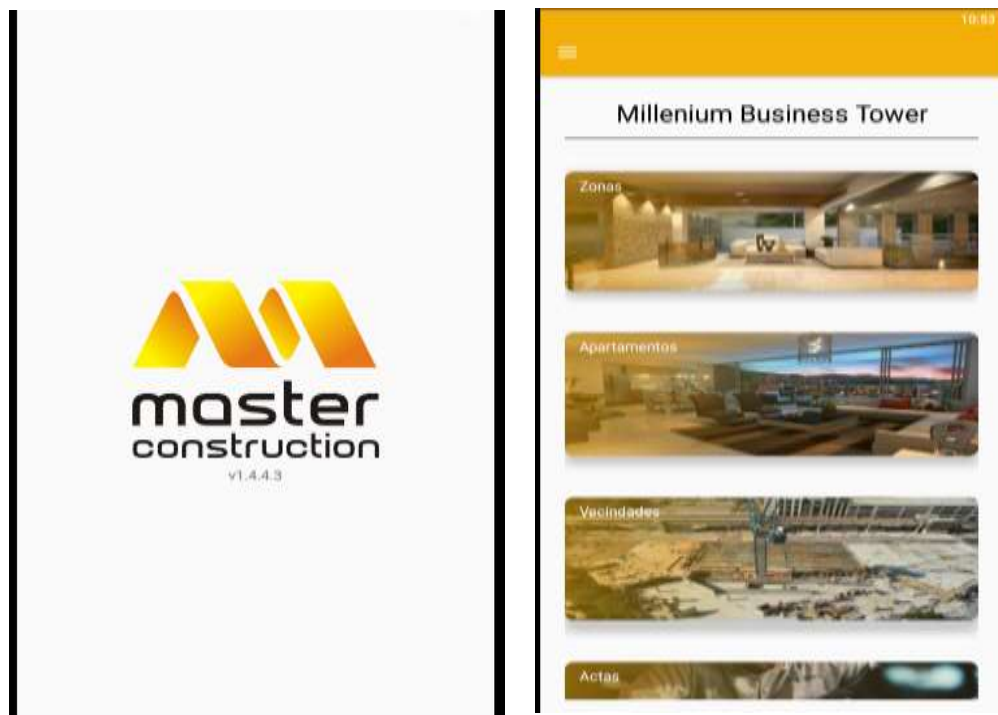


Imagen 2. Máster Construction

5.5 MUROS PANTALLA

Los muros pantalla constituyen un tipo de cimentación profunda muy usada en edificios de altura, que actúa como un muro de contención y brinda muchas ventajas por ahorro de costos y mayor desarrollo en superficies.

Es la tipología de cimentaciones más difundida en áreas urbanas para edificios con sótano en un predio entre medianeras y a modo de barreras de contención de agua subterránea en túneles y carreteras.

El muro pantalla es un muro de contención que se construye antes de efectuar el vaciado de tierras, y transmite los esfuerzos al terreno. [14]

5.6 ANCLAJES

Los anclajes son elementos constructivos que ayudan a mantener la estabilidad, ya que estos muros de contención de tan delgado espesor en relación con la profundidad excavada reciben importantes empujes de la tierra y también los efectos producidos por el agua, de modo que este recurso les permite reforzar y asegurar su estabilidad.

Dentro del diseño de muros pantalla existen varias alternativas a elegir de acuerdo con las características del terreno y de la edificación a construir.

Los Muros Pantalla se realizan previo al vaciado del terreno, cuando debe excavarse a profundidad considerable y, por ende, debe contenerse el empuje de las tierras y de edificaciones lindantes. [14]

6. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

6.1 SEGURIDAD EN OBRA

En toda empresa, institución, organización, que agrupe a un número de personas para alcanzar un fin común tiene la responsabilidad y obligación legal de ocuparse en la salud de todos sus miembros incluyendo la protección contra accidentes para lo cual se requiere que el establecimiento tenga cultura de Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional y que todos los empleados, ya sean obreros o administrativos, tengan conciencia y compromiso en la participación activa de la reducción de riesgos y prevención de incidentes en el ambiente laboral. [15]

6.1.1 NORMAS DE SEGURIDAD Y EPP

Ítems utilizados en la constructora para así prevenir accidentes en la realización de los procesos constructivos de esta.

ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL BASICOS				
ELEMENTO	DEFINICION	NORMA DE REFERENCIA	MANTENIMIENTO	FOTO

CASCO	Se utiliza en la cabeza con el propósito de evitar golpes y contactos eléctricos	NTC 1523 ANSI Z89.1	Se cambia al sufrir un impacto que haga que se rompa	
GAFAS DE SEGURIDAD	Evita la proyección de partículas sólidas o líquidas a los ojos, manejo de sustancias corrosivas.	ANSI Z87.1	Deben ser limpiadas con un paño húmedo antes de comenzar la jornada.	
CARETA DE SOLDADOR	La utilizan los soldadores, ornamentadores y cortadores. Exposición Radiaciones calóricas, lumínicas, infrarrojas, ultravioletas y chispas	ANSI Z90-2	Por deterioro	
PROTECTOR AUDITIVO	Se utilizan en tareas donde haya exposición continua a niveles de presión sonora mayores a 80 dBA.	NTC 2272	Se realiza el cambio cada cuando sea necesario	 INSERCION
				 COPA
PROTECTOR RESPIRATORIO	Exposición a material particulado, fibroso y humos metálicos	NTC 3852 Sin Válvula de Exhalación	Por deterioro	 MASCARILLA LIBRE MTTO

	Exposición a gases y vapores orgánicos.	NTC 3851	Por deterioro Por uso de cartuchos	 <p>RESPIRADOR PARA HUMOS METALICOS</p>
PROTECTOR MANOS	Contacto con superficies ásperas, abrasivas, punzantes, superficies calientes	NTC 3190	Por deterioro	 <p>GUANTES DE SEGURIDAD</p>
PROTECTOR PIES	Botas con puntera reforzada en acero que ofrecen protección a la parte anterior del pie del trabajador en caso de golpes o caídas de objetos sobre dicha zona.		Se realiza cambio cada cuatro meses o por deterioro	 <p>BOTA DE SEGURIDAD CON PUNTA DE ACERO</p>

Tabla 3. EPP de seguridad

Se tiene un formato en la obra para así tener orden en la entrega de este material, saber cada cuánto se tiene que utilizar y si lo están utilizando de la mejor manera en obra en donde cada contratista deja en evidencia qué cantidad y qué tipo de EPP requiere.

Se colocan lazos tanto en las escaleras como en los vacíos de las placas para prevenir caídas de cualquier trabajador o persona que esté, lo que proporciona seguridad extra que contribuye a salvar una vida.



Imagen 4. Lazos de seguridad en la obra

Por otra parte, en los pisos superiores se tiene mallas de cerramiento en la placa anterior a la que se funde para dar seguridad a los trabajadores y evitar caída de material. Por otro lado, se tiene una malla anticaída de personas ubicada en la fachada norte, oeste y occidente para así dar prioridad a la seguridad en alturas y al recurso humano.



Imagen 5. Malla de protección anticaídas

TRABAJO SEGURO EN ALTURAS

Para cualquier construcción o proceso que se lleve a cabo en una altura, es necesario utilizar elementos que brinden seguridad propia, los cuales se mostrarán a continuación.

ELEMENTOS DE TRABAJO SEGURO EN ALTURAS				
ELEMENTO	DEFINICION	NORMA DE REFERENCIA	MANTENIMIENTO	FOTO
Casco de seguridad Tipo 1 Clase A	Caídas de objetos o impactos superiores, verticales o laterales. Ofrecen protección contra riesgo eléctrico limitado	* NTC 1523 * ANSI Z.89.1 * Norma internacional equivalente	Por deterioro	
Barbuquejo	Caída de objetos	* Norma internacional / Nacional equivalente.	Por deterioro	
Guante en vaqueta	Contacto con superficies ásperas, abrasivas, punzantes, superficies calientes	* NTC 2190 * NTC 2307 * NTC 3190 * Norma internacional equivalente.	Por deterioro	
Botas seguridad Cuero suela antideslizante	Impacto de objetos pesados y/o aprisionamiento de los dedos del pie. Impacto de objetos pesados en la zona del empeine. Suela antideslizante para disminuir probabilidad de resbalones	* Norma DIN en 12568-S * NTC 2396-1 * NTC 1741 * ANSI Z41 Parte 4	De acuerdo a la Periodicidad legal vigente	





Arnés cuerpo completo	Caída libre	ANSI Z.359-1 ANSI A10.14	Quando se active el sistema de protección en una caída Cada 5 años	
Eslinga para posicionamiento y restricción de caídas	Caída Libre	ANSI A 10-32	Quando se active el sistema de protección en una caída Cada 5 años	
Mecanismo de anclaje portátil TIE-OFF	Caída Libre	ANSI Z.359-1	Quando se active el sistema de protección en una caída Cada 5 años	
Línea de vida Horizontal	Caída Libre	ANSI Z.359-1	Quando se active el sistema de protección en una caída Cada 5 años	

Tabla 5. Elementos de trabajo seguro en alturas

También se debe tener en cuenta que es un requisito tener un permiso para trabajo seguro en alturas, por lo tanto, la constructora exige que todos los trabajadores realicen este entrenamiento que tiene duración de una semana o un reentrenamiento que dura dos días y se hace cada 5 años. Dicho entrenamiento es realizado por muchas empresas en Bucaramanga como lo son Safety, ATS, Cajasan, syslaboral. Según las normas colombianas cualquier persona que no tenga conocimiento o realice este curso no es apto para trabajar en grandes alturas, lo cual podría conllevar a una demanda a la hora de un accidente.

6.2 MADERA DE MILLENIUM BUSINESS TOWER

La madera usada en este proyecto fue provista por dos diferentes productores para la elaboración de puertas y closets, los cuales fueron ARDISA Y ALDIA, en donde se pidió por mitad la cantidad del pedido total a cada una.

6.2.1 CANTIDADES DE OBRA

Las cantidades totales obtenidas del proyecto fueron primero revisadas por planos y verificadas por el supervisor. Se realizó un cuadro en donde se especificó cada ítem y sus cantidades por apartamento, por piso y totales como se puede observar.

• CLOSET

En Millennium se tendrán por cada apartamento 1 closet de 2 m y 2 closet de 1.70 m en donde dieron las siguientes cantidades

descripción	closet	piso	pisos	apartamentos por piso	cantidad	cantidad total	cantidad closet
closet de 2.00	1	10--25	16	9	144	162	486
		26,27,28	3	6	18		
Closet de 1.70	2	10--25	16	9	288	324	
		26,27,28	3	6	36		

Tabla 6. Cantidades closet

• PUERTAS

Se tendrán por cada apartamento:

- 1 puerta principal
- 3 puertas de alcoba
- 2 puertas de baño

descripción	puertas	piso	pisos	apartamentos por piso	cantidad	cantidad total	cantidad puertas
puertas principales	1	10--25	16	9	144	162	972
		26,27,28	3	6	18		
Puertas de Alcoba	3	10--25	16	9	432	486	
		26,27,28	3	6	54		
Puertas de baño	2	10--25	16	9	288	324	
		26,27,28	3	6	36		

Tabla 7. Cantidad puertas

6.2.2 ORDENES DE COMPRA Y MODELACIONES

Para poder entender mejor las modelaciones que entregaron cada empresa se realizó un cuadro de despieces en el que sale cada pieza pedida del closet con sus respectivas medidas en las cuales se especifica cual tipo de pieza es en las modelaciones.

○ PARTES DE UN CLOSET

DESPIECE DETALLADO PARA UN (1) CLOSET DE 2,00m HABITACION PRINCIPAL

Se muestra a continuación el despiece detallado con sus respectivas referencias de un closet de 2,00m

LAMINA SUPERCORE HUMO CAL **15mm** 1,83 x 2,44m (cocos = repisa y gavetas)

Ref.	CANT.	ANCHO (cm)	CANTO	LARGO (cm)	
1	1	48.00	1	187.00	SUPERCORE
2A	2	45.00	1	68.50	SUPERCORE
3A	3	17.70	2	65.00	SUPERCORE
4	6	15.00	1	45.00	SUPERCORE

Tabla 8. Lamina supercore 15 mm

LAMINA UNICOR HUMO CAL **15mm** 1,83 x 2,44m (cocos = repisa y gavetas)

Ref.	CANT.	ANCHO (cm)		LARGO (cm)	
5A	1	51.00	1	210.00	UNICOR
6A	1	4.00	1	210.00	UNICOR
7	2	3.00	1	49.00	UNICOR
8	2	3.00	1	44.50	UNICOR
9A	1	48.00	1	68.50	UNICOR
10	1	48.00	1	83.50	UNICOR
11	1	4.00	0	83.50	UNICOR
12A	6	12.00	1	57.50	UNICOR
13A	3	7.00	2.00	63.00	UNICOR

Tabla 9. Lamina unicolor 15 mm

LAMINA SUPERFONDO COLOR HUMO CAL **5mm** LAM 1,53 x 2,44m (gavetas)

Ref.	CANT.	ANCHO (cm)		LARGO (cm)	
14	3	44.50	0.00	59.00	UNICOR

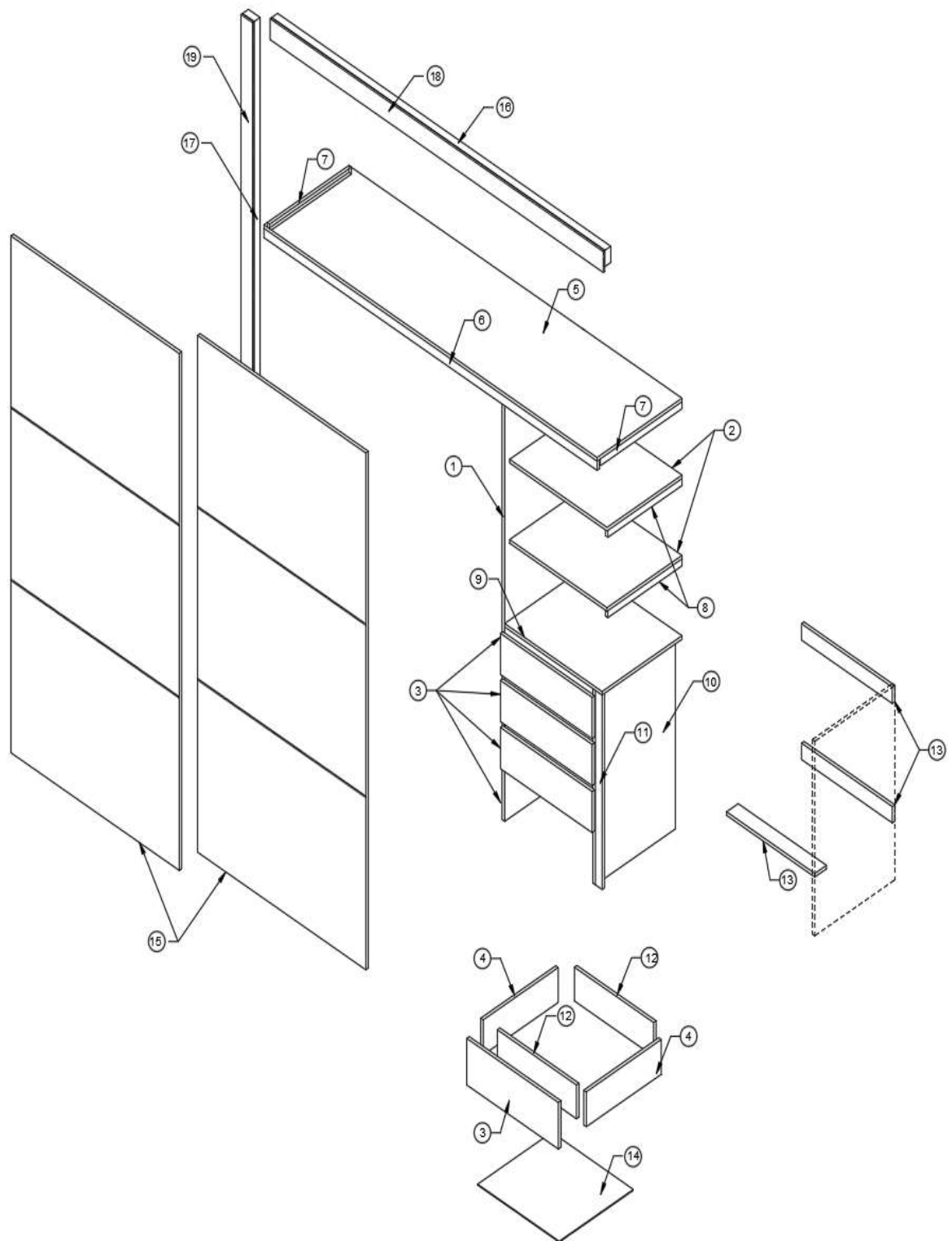


Imagen 6. Despiece Closet

○ **PEDIDO TOTAL CLOSET Y PUERTAS CON MODELACIONES**

Cantidades para realizar:

- 162 closet de 2 m
- 324 closet de 1.70 m
- 162 puertas principales
- 486 puertas de alcoba
- 324 puertas de baño

DESCRIPCION	TOTAL	ARDISA	ALDIA
Supercore de 15mm (closet) 1.83x2.44m	266	133.0	133.0
Unicor de 15mm (closet y golpeadores puertas)	404	202.0	202.0
Unicor de 18mm (puertas de closet y cabezales y laterales puertas) 1.83x2.44m	683	341.5	341.5
Supercore de 36mm (puertas de closet y cabezales y laterales puertas) 1.83x2.44m	243	121.5	121.5
Supercore de 36mm (puertas de closet y cabezales y laterales puertas) 1.53x2.44m	264	132.0	132.0
Unicor de 9mm Sobremarcos	269	134.5	134.5
Unicor de 5.5mm Sobremarcos	81	40.5	40.5

Tabla 10. Pedidos totales ARDISA Y ALDIA

● **ORDEN DE COMPRA DE ALDIA y ARDISA CON SU RESPECTIVA MODELACION Y CANTIDADES EN CADA ITEM**

Se realizó un pedido de madera para 81 apartamentos completos, los cuales dieron estas cantidades y precios en cada ítem dependiendo del grosor y especificación de la madera (SUPERCOR O UNICOR) en cada orden en específico.

Cantidades para realizar:

- 81 closet de 2 m
- 162 closet de 1.70 m
- 81 puertas principales
- 243 puertas de alcoba
- 162 puertas de baño

ITEM	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	CANT.	VLR UNIT.	IVA INCLUIDO	VALOR TOTAL
A	SUPERCOR RH HUMO 1.83x2.44x15mm Tablemac Duratex	133	\$151,736	\$180,566	\$20,180,949
B	UNICOR RH HUMO 1.83X2.44X15mm Tablemac Duratex	202	\$120,323	\$143,184	\$24,305,256
C	UNICOR RH HUMO 1.83X2.44X18mm Tablemac Duratex	342	\$132,647	\$157,850	\$45,365,329
D	SUPERCOR RH HUMO 1.83x2.44x36mm Tablemac Duratex	122	\$254,861	\$303,285	\$31,093,091
E	SUPERCOR RH HUMO 1.53x2.44x36mm Tablemac Duratex	132	\$201,951	\$240,322	\$26,657,566
F	UNICOR RH HUMO 1.83x2.44x9mm Tablemac Duratex	135	\$97,336	\$115,830	\$13,140,324
G	UNICOR MDF RH HUMO 1.83x2.44x5.5mm	41	\$94,157	\$112,046	\$3,860,422
SUBTOTAL					\$164,602,938
IVA - 19%					\$31,274,558
TOTAL					\$195,877,496

Tabla 11. Cotización Pedido ARDISA Y ALDIA

Luego se separaron en 6 cada pedido de cada proveedor para que al momento del armado de los cocos y arreglo de puertas, se evitara la acumulación de material con el cual no se pudiera trabajar y causara el deterioro del mismo.

○ **6 PEDIDOS MADERA Y MODELACIONES**

Cantidades para realizar:

- 27 closet de 2 m
- 54 closet de 1.70 m
- 27 puertas principales
- 81 puertas de alcoba
- 54 puertas de baño

DESCRIPCION	6 PEDIDOS DE	
	CANT. LAMINAS	CANTIDAD 27 APTOS
Supercore de 15mm (closet) 1.83x2.44m	43	81 CLOSET 27 APTOS
Unicor de 15mm (closet y golpeadores puertas)	67	81 CLOSET Y 162 PUERTAS)
Unicor de 18mm (puertas de closet y cabezales y laterales puertas) 1.83x2.44m	113	81 CLOSET 27 APTOS
Supercore de 36mm (puertas de closet y cabezales y laterales puertas) 1.83x2.44m	43	27 P. PPALES y 54 P. BAÑO
Supercore de 36mm (puertas de closet y cabezales y laterales puertas) 1.53x2.44m	41	81 P. ALCOBA
Unicor de 9mm Sobremarcos	45	81 CLOSET Y 162 PUERTAS)
Unicor de 5.5mm Sobremarcos	14	81 CLOSET

Tabla 12. Pedidos de material

o **MATERIAL PARA COCINAS (MADERA)**

Al momento de contar el material para cocinas se tuvo que hacer por separado, debido a que el material era diferente y no se tenía especificado bien aún como se iba a trabajar, en donde finalmente se realizó una orden al momento de recibir confirmación.

• **ORDEN DE COMPRA DE ALDIA y ARDISA CON SU RESPECTIVA MODELACION Y CANTIDADES EN CADA ITEM**

Se realizó un pedido de madera para 81 apartamentos, en donde se obtuvieron la siguientes cantidades y precios, dependiendo del grosor y especificación de la madera.

Cantidades por realizar: -162 cocinas

ARDISA

	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	CANT	VLR UNIT.	IVA INCLUIDO	VALOR TOTAL
A	MELAMINICO VESTO MDP RH BLANCO 2.15x2.44 x15mm	267	\$ 139,146	\$ 165,583	\$ 37,151,861
B	MELAMINICO SUPERCORE PB RH BLANCO NEVADO LISO 1.83x2.44 x 5.5mm 1C/SIN BACKER	181	\$ 103,451	\$ 123,107	\$ 18,724,640
C	TABLERO RAUVISIO MDF BLANCO FINO 1.22x2.80 x18mm	104	\$ 383,330	\$ 456,163	\$ 39,866,320
SUBTOTAL					\$ 95,742,821
IVA - 19%					\$ 18,191,136

TOTAL	\$ 113,933,957
--------------	-----------------------

Tabla 13. Cocina ARDISA

ALDIA

DESCRIPCION	CANT	VLR UNIT.	IVA INCLUIDO	VALOR TOTAL
MELAMINICO VESTO MDP RH BLANCO 1.85x2.75 x15mm	267	\$138,516	\$164,834	\$36,983,772
SUPERCORE RH NEVADO 2.10x2.44m x 15mm	267	\$133,739	\$159,149	\$35,708,313
MELAMINICO SUPERCORE PB RH BLANCO NEVADO LISO 1.83x2.44 x 5.5mm 1C/SIN BACKER	181	\$105,034	\$124,990	\$19,011,154
TABLERO RAUVISIO MDF BLANCO FINO 1.22x2.80 x18mm	104	\$383,613	\$456,499	\$39,895,752
			SUBTOTAL	\$94,615,219
			IVA - 19%	\$17,976,892
			TOTAL	\$112,592,111

Tabla 14. Cocinas ALDIA

6.2.3 CANTIDAD DE TORNILLERIA

Parte importante de la realización de carpintería se debe al momento de armar los productos. En este caso se habló con el encargado y se cuadró la cantidad necesaria de elementos a utilizar, en donde se ordenó en una tabla lo que se necesitaba en un solo closet y puerta, en pedidos de 54, para así no sobrecargarse de material ya que las fechas que se cuadraron con los distribuidores eran muy cercanas, por lo que se iba a necesitar material de tornillería para 54 apartamentos.

para 1 apartamento				
	CLOSET	COCINA	PUERTAS	para que se usa
Tornillo de 2x6 drywall negro	45	58	24	armar
Tornillo de 2.5"x6 drywall negro	12	5		armar
Tornillo de 3"x8 drywall negro	18			instalar
Tornillo de 3"x12 spack			36	instalar
Tornillo de 2"x12 spack		13		instalar
Tornillo de 1"x6 avellan	90	25		armar
Tornillo de goloso de 1/2"x6	108	36		instalar rieles
soportes de cuelgas	12			
soporte repisero plastico		8		

sistema cualita	3			
platillero 80 cm		1		
tubos ovalado para cuelgas (3m)	3			
bisagra de parche		20		
bisagra omega 3x3			24	
tornilo drywall blanco de 1x6			144	instalar bisagras
rieles de 45 cm	9 pares			cocos
rieles de 50 cm		3 pares		cocinas
chazo plastico de 1/4		13		
chazo de plastico de 3/16	16			
deslizador para mueble	12			

Tabla 15. Tornilleria 1 apartamento

para 54 apartamentos				
	CLOSET	COCINA	PUERTAS	para que se usa
Tornillo 2x6 drywall negro	2430	3132	1296	armar
Tornillo 2.5"x6 drywall negro	648	270		armar
Tornillo 3"x8 drywall negro	972			instalar
Tornillo de 3"x12 spack			1944	instalar
Tornillo de 2"x12 spack		702		instalar
Tornillo de 1"x6 avellan	4860	1350		armar
Tornillo de goloso de 1/2"x6	5832	1944		instalar rieles
soportes de cuelgas	648			
soporte repisero plastico		432		
sistema cualita	162			
platillero 80 cm		54		
tubos ovalado para cuelgas (3m)	162			
bisagra de parche		1080		
bisagra omega 3x3			1296	
tornilo drywall blanco de 1x6			7776	instalar bisagras
rieles de 45 cm	486 pares			cocos
rieles de 50 cm		162 pares		cocinas
chazo plastico de 1/4		702		
chazo de plastico de 3/16	864			
deslizador para mueble	648			

Tabla 16. Tornillería 54 apartamentos

6.2.4 SUPERVISION DE MATERIAL

Se proporcionó la siguiente solución como una forma de ordenar la madera en estantes para que ésta no se viera desordenada.



Imagen 7. Estantes para material

Se realizó una supervisión del primer pedido de material contando que todo llegue correctamente y de la mejor calidad posible en sus fechas de entrega.



Imagen 9. Revisión de llegada de material

6.3 ALUMINIO DE MILLENIUM BUSSINESS TOWER

Esta parte se dividió en cuatro diferentes procesos los cuales fueron: sacar las cantidades, modelaciones, tipo de perfil a utilizar y así poder obtener una decisión final de cual se iba a utilizar ya que, según el distribuidor KAICO, hay un nuevo tipo de material llamado Serie 50, con el cual se podría obtener un ahorro en desperdicio, pues éste se utilizaría en cualquier tipo de ventana y los anteriores que se utilizaban eran Perfil 744 (Piso techo 4 hojas y 2 hojas) y 5020 (Ventanas alcoba, ventana de baño y cocina). Debido a esto podría ser una opción accesible para cambiar por el nuevo material.

6.3.1 CANTIDAD DE ALUMINIO SEGÚN PLANOS

Se realizó un conteo de ventanas piso techo de 4 hojas, ventanas piso techo de 2 hojas, ventanas de alcoba, ventanas de baño, ventanas de cocina y puertas batientes que se tenía en el proyecto con ayuda de los planos. Lo anterior se realizó para poder tener una idea de cuánto material se necesitaría

Se elaboró una tabla en Excel donde se proporciona el tipo de ventana, las medidas y en cada piso cuántas ventanas hay para así poder sacar una cantidad total.

Descripción	Medidas	piso 6	piso 7	piso 8	piso 9	Piso 10-25	piso 26	Piso 27-28	piso 29	Cant. total
Piso techo de 4 hojas perfil 744	4,5x2,3					7	6	6		130
	4,8x2,3					1				16
	4,25x2,3					1				16
Piso techo de 2 hojas perfil 744	1,3x2,3					7	6	6		130
	1,5x2,3					2				32
Ventana de cocina perfil 5020	1x0,7					2	2	2		38
	1,1x0,7					1	1	1		19
	1,9x0,7					1	1	1		19
	1,3x0,7					1	1	1		19
	1,5x0,7					1	1	1		19
	2x0,7					1				16
	1,2x0,7					1				16
	0,6x0,7					1				16
Ventana de alcoba perfil 5020	0,75x1,5					15	12	12		276
Ventana de baño perfil 5020	50x40	3	18	18	15	7	10	6	6	194
División de baño aluminio liviano	1,2x1,9					18	12	12		324
Batiente con pisa vidrio curvo	0,85x2,3					1				16
	1x2,3					1				16
	0,9x2,3					1				16

Tabla 17. Cantidad de Aluminio sobre planos

6.3.2 COMPARACION DE SERIE 50 Y PERFILES 744, 5020

KAICO nos envió con las cantidades que les entregamos una modelación en donde se mostraron las piezas a utilizar, sus medidas y como quedaría el total del presupuesto con sus respectivos desperdicios utilizados en la SERIE 50. Posteriormente se realizó una comparación con esto para así poder sacar el precio de cada ventana por separado y observar cuál era la diferencia y qué tan significativa podría ser, en donde se sacó primero la ventana piso techo de 4 hojas por cada método diferente y luego la de 2 hojas para así sumarlas y poder ver entre las dos una comparativa de precios, ya que la 744 es más costosa que la 5020 y así poder tener una similitud al momento de utilizar el precio.

- **SERIE 50**

PISO TECHO 4 HOJAS 4.5x2.3				7xPISO	
		6		VLR UNITARIO	VLR UNITARIO REAL
ITEM	CANT.	CORTE	DESPER	V. KAICO SERIE 50	V. KAICO REAL
CABEZAL DOS RIELES	1*4.5	4.5	1.5	\$48,038.00	\$36,028.50
SILLAR INCLINADO MARCO	1*4.5	4.5	1.5	\$55,054.00	\$41,290.50
JAMBA MARCO DOS RIELES	2*2.3	4.6	1.4	\$42,110.00	\$32,424.70
ENGANCHE REFORZADO	4*2.27	2 DE 4.54	2 DE 1.46	\$165,306.00	\$124,806.03
TRANSLAPE	2*2.27	4.54	1.46	\$57,901.00	\$44,004.76
TRANSLAPE SENCILLO	2*2.27	4.54	1.46	\$33,633.00	\$25,561.08
HORIZONTAL INFERIOR	4*1.12	4.5	1.5	\$52,030.00	\$39,022.50
HORIZONTAL SUPERIOR	4*1.12	4.5	1.5	\$30,749.00	\$23,061.75
ADAPTADOR VERTICAL 4	1*2.27	2.27	3.73	\$141,964.00	\$53,946.32
ACCESORIOS					
ACCESORIO SERIE 50				VLR UNITARIO	VLR UNITARIO REAL
ACCESORIOS SERIE 50	UN.			V. KAICO SERIE 50	V. KAICO REAL
REMACHE POP 6-4	2			-	-
CIERRE EMBUTIDO NEGRO	1			\$17,850.00	\$17,850.00
AISLADOR CAUCHO	2			\$893.00	\$1,786.00
FELPERO ADHESIVO ENGANCHE	4			\$446.00	\$1,784.00
FELPERO ADHESIVO TRANSLAPE	3			\$1,488.00	\$4,464.00
FELPERO ADHESIVO SUPERIOR	1			\$5,206.00	\$5,206.00
FELPERO ADHESIVO INFERIOR	1			\$1,859.00	\$1,859.00
RECIBIDOR	1			\$1,711.00	\$1,711.00
SOPORTE PVC NAVE	4			\$595.00	\$2,380.00
GANCHO CERRADURA	1			\$2,380.00	\$2,380.00
RODAMIENTO	8			-	-
DRENAJE NEGRO	4			\$1,488.00	\$5,952.00
SOPORTE FIJACION CUERPO	2			\$2,202.00	\$4,404.00
SOPORTE FIJACION NAVE	4			\$1,807.00	\$7,228.00
VALOR TOTAL VENTANA					\$477,150.14

Tabla 18. Ventana piso techo de 4 hojas Serie 50

- **PERFIL 744**

PISO TECHO 4 HOJAS 4.5x2.3			7xPISO		
PERFILERIA 744					
				VLR UNITARIO	VLR UNITARIO REAL
ITEM	CANT.	CORTE	DESPER	V. PERF 744	V. PERF 744
CABEZAL DOS RIELES	1*4.5	4.5	1.5	\$44,668.00	\$33,501.00
SILLAR INCLINADO MARCO	1*4.5	4.5	1.5	\$49,004.00	\$36,753.00
JAMBA MARCO DOS RIELES	2*2.3	4.6	1.4	\$43,024.00	\$33,128.48
ENGANCHE REFORZADO	4*2.27	2 DE 4.54	2 DE 1.46	\$101,994.00	\$77,005.47
TRANSLAPE	2*2.27	4.54	1.46	\$96,426.00	\$73,283.76
TRANSLAPE SENCILLO	2*2.27	4.54	1.46		
HORIZONTAL INFERIOR	4*1.12	4.5	1.5	\$45,614.00	\$34,210.50
HORIZONTAL SUPERIOR	4*1.12	4.5	1.5	\$34,827.00	\$26,120.25
ADAPTADOR VERTICAL 4	1*2.27	2.27	3.73	\$26,020.00	\$9,887.60
ACCESORIOS					
ACCESORIO PERF 744				VLR UNITARIO	VLR UNITARIO REAL
ACCESORIOS PERF 744			UN.	V. PERF 744	V. PERF 744
RODAMIENTO 744 ACERO			4	\$4,561.00	\$18,244.00
GUIA SUPERIOR 744			6	\$51.00	\$306.00
GUIA INFERIOR 744			8	\$51.00	\$408.00
EMPAQUE 124 o 110			29	\$420.00	\$12,180.00
FELPA			10	\$215.00	\$2,042.50
JAGUAR DOBLE SEGURO			1	\$48,900.00	\$48,900.00
TORNILLO 8 x 3/4" PAN PHILLIPS			30	\$300.00	\$9,000.00
TORNILLO 8 x 2" AVELLANADO			16	\$160.00	\$2,560.00
TORNILLO 8 x 1/2" PAN PHILLIPS			5	\$50.00	\$250.00
CHAZO 1/4"			16	\$160.00	\$2,560.00
CHAZO CAIMAN 1/4			5	\$60.00	\$300.00
SILICONA TRANSPARENTE			1	\$6,949.00	\$6,949.00
SILICONA BLANCA			1	\$7,369.00	\$7,369.00
VALOR TOTAL VENTANA					\$434,958.56

Tabla 19. Ventana piso techo de 4 hojas perfil 744

Luego se realizó lo mismo con todas las ventanas, pero sólo se hizo una comparativa con las ventanas piso techo de 4 y 2 hojas, como se puede observar en la siguiente tabla:

COMPARACIÓN				
PISO TECHO		V. KAICO REAL	V. PERF 5020	DIFERENCIA
PISO TECHO DE 4 HOJAS	PISO TECHO DE 2 HOJAS			
4.5x2.3	1.5x2.3	\$ 702,612.36	\$ 697,609.28	\$ 5,003.08
4.8x2.3	1.3x2.3	\$ 704,437.31	\$ 699,913.06	\$ 4,524.25

Tabla 20. Comparación de precios

Al tener la comparación se pudo notar que la diferencia era tan solo de \$5,000 y al ser la SERIE 50 más robusta, con utilidad en cualquier ventana ya sea pequeña o grande se daba una opción muy buena para hacer un cambio.

6.3.3 MEDIDAS REALES DE VENTANERIA

Luego en obra se hizo una cuantificación de las medidas reales de la ventanería, pues éstas siempre cambian debido a la construcción y los planos pueden presentar diferencias.

Se subió a obra y por cada apartamento se tomó la medida real. Se realizó un cuadro de las medidas reales, proporcionado a continuación:

APTO	4 HOJAS	2 HOJAS	BATIENTE	ALCOBA CON FIJO 1	ALCOBA CON FIJO 2	ALCOBA SIN FIJO 1	ALCOBA SIN FIJO 2	COCINA	BAÑO
1	4.35		0.9			0.67x1.25	0.78x1.24	1.44x0.76	0.48x0.5 (2)
2	4.25	1.06		0.76x1.5	0.76x1.5			1.19x0.77	-
3	4.3		0.9	0.76x1.5	0.76x1.5			1.36x0.8	0.48x0.48
4	4.25	1		0.78x1.5	0.78x1.5			1.28x.8	-
5	4.25	1		0.76x1.5	0.76x1.5			1.04x0.8	0.48x0.48
6	4.35	1				0.68x1.20	0.76x1.18	1.42x0.78	0.46x0.42 (2)
7	4.35	1.5	0.85	0.76x1.5	-			1.98X0.57	0.46X0.47 (2)
8	4.4	1.4	0.95	0.84X1.5	-			1.47x0.55	0.46x0.46
9	4.5	1.4	0.9	0.78x1.5	-			0.73x0.8	0.46x0.46

ESTAR T.V.	TIPO 7	TIPO 8
------------	--------	--------

	1.3X0.58	2.55X0.57
--	----------	-----------

Tabla 21. Medidas de aluminio reales

En la tabla se puede notar que cambiaron completamente las medidas que las que se habían entregado en planos y adicional a ello, algunas ventanas piso techo de 2 hojas al disminuir su medida tenían que ser por obligación puertas batientes ya que tenían 0.9 metros, lo que no daba espacio para realizar una ventana piso techo de 2 hojas. Debido a esto se obtuvieron nuevas cantidades reales a utilizar.

6.4 CORTES DE OBRA

Durante este proceso se realizó la supervisión de dos cortes de obra los cuales fueron ornamentación y carpintería en las obras de Millenium Business Tower y Premium Gold.

6.4.1 CORTE CARPINTERIA

Por parte de carpintería se tuvo que realizar un corte de obra tanto en Millennium como en Premium Gold debido a que, en Millennium, pues en esta última se realizaron arreglos de puertas e instalación de cocos que se iban a utilizar en los apartamentos. En Premium Gold se realizaron arreglos en postventas.


MADERA				
	CONSTRUCTORA INNOVA SAS			BOGOTÁ COLOMBIA
	CORTES DE OBRA			PROYECTO 1
PROYECTO	MILLENIUM	CORTE	3	
FECHA	3-oct-19	PERIODO	2019	
CONTRATISTA	JUAN DE LA CRUZ PICON	CC	91.258.420	
VALOR DEL ACTA	\$ 5,592,000			
ADICIONALES		CONCEPTO		
DESCUENTO	\$ 64,000	CONCEPTO	SEGURO	
DESCUENTO	\$ 1,000,000	CONCEPTO	PRESTAMOS	
DESCUENTO		CONCEPTO	HERRAMIENTA	
GABRIEL MAURICIO RODRIGUEZ	1,098,678,744	\$ 1,200,000		
NELSON FABIAN VERGARA AVILA	1,098,614,658	\$ 700,000		
FREDDY CASTELLANOS	13,513,529	\$ 400,000		
MADERA				
ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR UND	CANTIDAD	TOTAL

Imagen 10. Corte madera

El siguiente es el corte usado en Millenium, en donde se tiene también que hacer un Kardex en donde se lleve constancia de cuántas puertas y cuántos cocos se han pagado. Para ello se realizó un formato, en donde se debió separar costos de mano de obra e instalación.

		CANTIDAD	M. OBRA	PAGO	VALOR	CANT	INSTALACIÓN	PAGO	VALOR	TOTAL PAGADO
PISO 10	1001	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1002	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1003	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1004	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1005	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1006	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1007	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1008	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1009	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
PISO 11	1101	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1102	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1103	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1104	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1105	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1106	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1107	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1108	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1109	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
PISO 12	1201	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1202	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1203	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1204	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1205	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1206	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1207	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1208	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1209	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1301	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1302	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600
	1303	3	\$ 39,200	100%	\$ 117,600	3	\$ 25,760	0%	\$ -	\$ 117,600

Imagen 11. Kardex de puertas de alcoba

Finalmente, estos cortes son presentados al jefe del proyecto para que haga la respectiva revisión y apruebe el correspondiente pago.

6.5 SUPERVISIÓN DE ARREGLOS DE VECINDADES

Al momento de construir una obra ésta afecta a las demás que existan alrededor, debido a que cambia todos los aspectos del suelo y de la dinámica de las demás estructuras por lo que al momento de terminar una obra o estar en proceso de construcción se necesita estar pendiente de cualquier inconveniente que suceda en las demás. Se llega a una conciliación y solución de los arreglos de las demás casas vecinas para así llevar un ambiente sano y sin ningún problema legal. Primero que nada, se realiza una inspección de daños y luego se habla de la solución de estos en acuerdo que cumpla con las dos partes.

Solo se incluyó en el proyecto los que ya se terminaron, aunque se está trabajando en otras más que se incluirán en próximos informes. Se mostrará el estado anterior y ya terminado de los trabajos realizados en cada uno.



Imagen 14. Cubiertas de parqueaderos Premium

6.5.2 ARREGLOS EN FRIO Y CALOR

Frío y calor es una vecindad de Millennium, queda ubicada en la Cra. 27 #35-53, la cual fue afectada por la obra debido a que se presentaron grietas en la estructura y daños en su cubierta, la cual tenía filtraciones. Primero se hizo una visita con los encargados de realizar esta tarea para realiza una cotización de cuánto se iba a cobrar por dicho trabajo.



Imagen 15. Reunión Frío y calor

Durante la visita se llegó a un acuerdo de \$3.000.000 debido a que los horarios del establecimiento y el espacio dificultaban los trabajos y su rápida ejecución. Luego de esto se hizo una supervisión cada día llevando un avance y estando pendiente de todo lo que se necesitara para estas tareas.

- **Trabajos del segundo piso**



Imagen 16. Trabajos segundo piso Pintura Frío y calor

- **Trabajos ascensor de carga, vacío interior**



Imagen 17. Trabajos Ascensor de carga Frio y calor

- **Primer piso arreglos placa y paredes**



Imagen 18. Arreglos primer piso placa y paredes Frio y calor

Luego de terminados los trabajos se dio un informe final de lo que se realizó dando constancia que se hizo de la manera correcta, ya que en las grietas se tenía que revisar que no se presentaran aberturas, para luego instalar la malla y anclarla para taparla y con esto prevenir que volviera a presentarse la fisura.

RESULTADOS

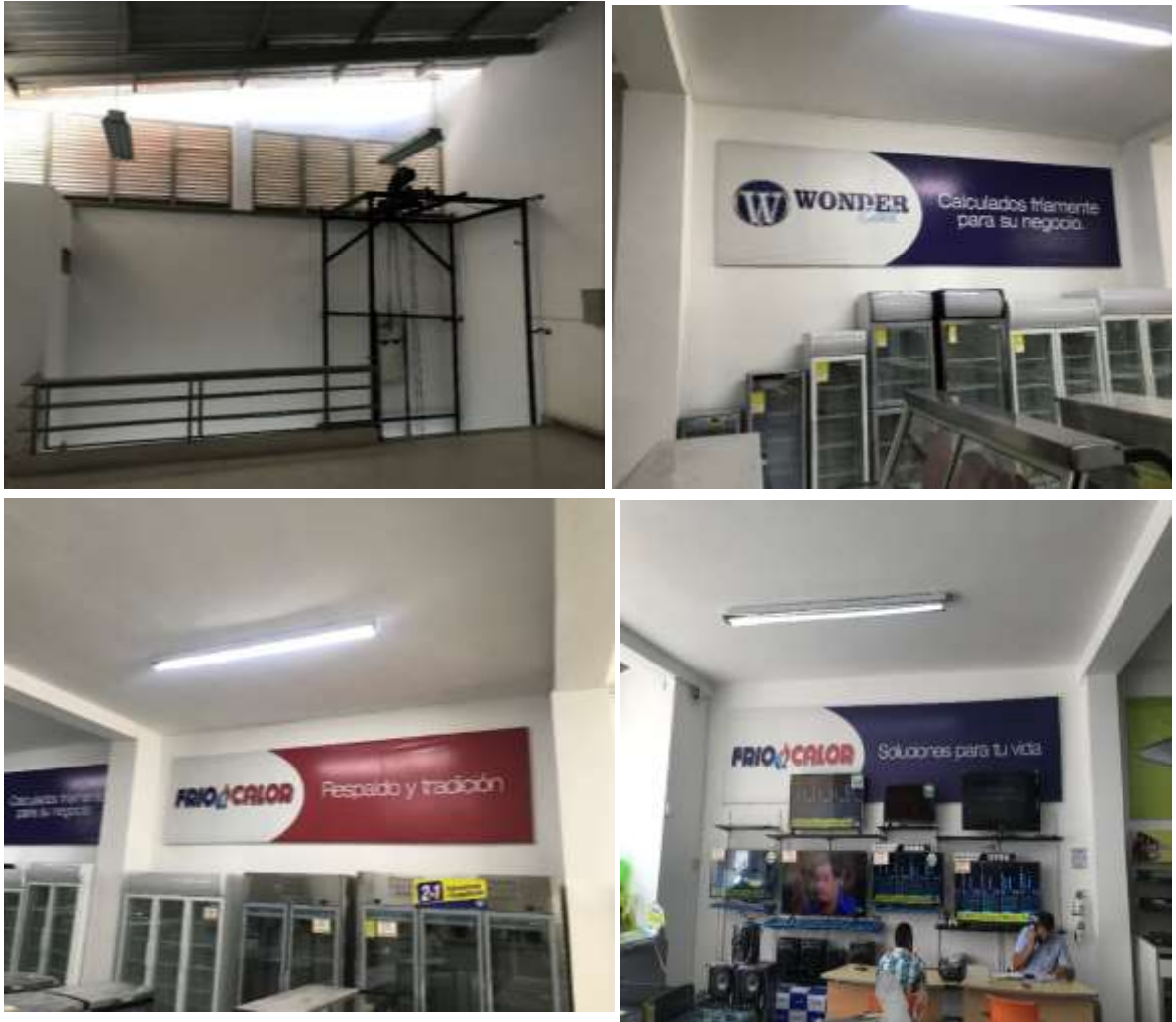


Imagen 19. Resultados trabajos Frio y calor

6.5.3 ARREGLOS EN HONDA

Honda es una vecindad de Millennium, queda ubicada en la Cra. 27 #35-71. Dicha vecindad se vio afectada por la obra debido a que salieron daños en su cubierta e infiltraciones. Primero se hizo la respectiva visita con un maestro el cual empezó a buscar la solución de este problema.



Imagen 20. Revisión de infiltraciones Honda

Se encontró una filtración en el taller de motos. También se detectó que el problema era un taponamiento en el bajante de aguas lluvias.



Imagen 21. Destape de bajantes Honda

Se limpió la tubería y se hizo un destape de forma manual de los bajantes, lo cual se dio por solucionado, donde finalmente se le dio terminación a los resanes.

RESULTADOS



Imagen 22. Resultado arreglos Honda

6.5.4 ARREGLOS TORRE DE VALLARTA

Este edificio no se considera como vecindad de Millennium debido a que está ubicado frente a la obra, pero se recibió una queja ya que, al momento de retirar los casetones de la obra, el icopor se incrustó en los bajantes, lo cual ocasionó un taponamiento de los mismos. Se decidió dar solución al problema llevando a un plomero encargado de destapar los bajantes con una guaya eléctrica y un personal del aseo.





Imagen 23. Destape con gualla eléctrica Torres de vallarta

Al terminar de destapar los bajantes y de limpiar, se pudo notar que ningún bajante tenía rejilla y debido a esto se iba a presentar taponamiento con cualquier tipo de objeto que cayera. Por lo tanto, se brindó y ejecutó la solución de colocar malla aneage con ladrillos a los lados para así prevenir que se tapen los bajantes.

RESULTADOS



Imagen 24. Resultados trabajos Torres de Vallarta

6.5.5 ARREGLOS EN SAN ALONSO SEÑORIAL

San alonso señorial es una casa vecina de Premium Gold, la cual está ubicada en la Cl. 19 #29-45. Allí se realizó el arreglo al kiosco correspondiente a la zona social, debido a que por la construcción de la obra y el escombro que caía, se averió algunas tejas y canales de la misma, produciendo que el agua pasara cuando llovía y perjudicara el estado del kiosco.

Se procedió a llevar a la persona encargada de este trabajo el cual cobró \$1.600.000 por la realización de la impermeabilización del kiosco y el cambio de tejas.

El proceso se inició con el retiro de las tejas para hacer el respectivo cambio del manto que presentaba filtraciones.



Imagen 25. Retiro de tejas y manto dañado San alonso señorial

Luego se procedió a colocar el manto que se impermeabiliza y se calienta con altas temperaturas para que así quede de una manera correcta.

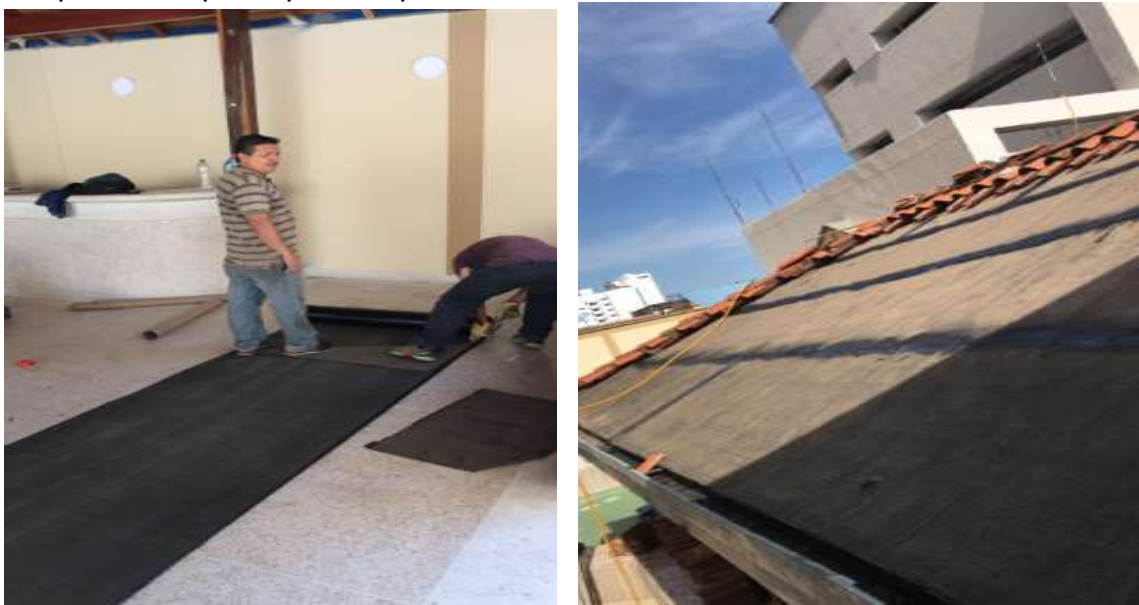


Imagen 26. Colocación de manto nuevo San alonso señorial

El último paso era la colocación de las tejas pintadas para cubrir el tejado del kiosco y ya dar por terminación este trabajo.

RESULTADOS



Imagen 27. Tejas nuevas y resultados San alonso señorial

6.5.6 CASA TAPETES

Casa tapetes es una casa vecina de Premium Gold, la cual está ubicada en la CRA 29 #18-15 Y CRA 29 #18-13. Allí se realizaron arreglos de grietas, enchape y pintura.

Primero se procedió a llevar unas personas que son parte de la constructora, conformados por un maestro de obra y su ayudante, los cuales repararon todas las grietas presentadas en dicha vecindad. El procedimiento llevado a cabo para dar solución fue: abrir la grieta, instalar una malla con anclajes para evitar el desprendimiento de la misma y luego se hizo el cubrimiento con friso.



Imagen 28. Arreglo de grietas casa tapetes

Luego se procedió a buscar un contratista de enchape para que cotizara cuánto era el costo por el enchape de la casa, que consta de 4 habitaciones, corredor, dos baños y un patio. Todos los daños se presentaron en el primer piso debido a que en los momentos de la construcción de Premium Gold el segundo piso se había arreglado.

Al momento de traer al enchapador se habló un precio el cual cubría la demolición del enchape anterior, relleno de mortero, pues no debía sonar hueca la losa y posteriormente la enchapada del piso.

Se llegó a un acuerdo para realizar estos trabajos por un precio de \$1.250.000.

Se empezó por el trabajo de demolición de pisos de habitaciones y de baños, lo mismo que de paredes de baños.



Imagen 29. Demolición de enchape

Luego se procedió a aplicar el mortero en donde se requería para que así el nivel de todo el piso quedara igual y se pudiera comenzar a enchapar.



Imagen 30. mortero de piso

El paso final de esto fue comenzar a enchapar, para así poder tener completada la parte de pisos y grietas y poder pasar a la aplicación de la pintura de la casa.



Imagen 31. Enchape nuevo del piso

Al terminar el enchape se buscó a una persona encargada de pintura, el cual se le mostró la casa y se realizó una cotización en donde se pudo llegar a un acuerdo por un precio por la pintura de la casa de \$1.200.000.



Imagen 32. Pintura paredes y losa

Por último paso se reinstalaron sanitarios, una ducha, lavamanos y una división de baño ya instalada pero presentó fallas.



Imagen 33. Instalación de sanitario y división de baño

RESULTADOS



Imagen 34. Resultados finales casa tapetes

6.6 CAMBIOS DE APARTAMENTOS

La Constructora Innova tiene una diferencia a la hora de vender con las otras constructoras, la cual es que se ofrece el cambio de distribución, de enchape, de conexiones eléctricas, inclusión de aires acondicionados y cualquier otro cambio que se pueda realizar sin afectar la estructura en su distribución. Debido a esto se tiene que tener un gran control a la hora de construir, en donde ayude a estar pendiente de las cartas que se recibían de peticiones de cambios y así pudiendo dar control con los encargados de lo que fuera el cambio.

Se realizo seguimiento más que todo en este momento de los cambios de mampostería debido a que se encuentra en la etapa de mampostería.

En donde se realizaba el plano con su respectiva distribución y demás cambios que se tuvieran, estos planos se les entregaban a los encargados de replantear, los hidrosanitarios y eléctricos.

APARTAMENTO TIPO 1 1001 OPCION 2



Imagen 36. Plano de cambios de apartamentos



Imagen 35. Entrega de plano a encargados

También para no dejar ningún error a la hora de realizar estos cambios y tener que volver a quitar lo que se hizo se pintó con aerosol los cambios que se van a empezar a hacer con enchape o pocetas, debido a que en los pisos donde ya está mamposteado ya se está dando terminación al drywall y se puede comenzar a enchapar.



Imagen 37. Señalización en obra de cambios de apartamentos

Con esto se tiene mayor control de que lo que se recibe en las cartas se realice, al igual es importante llamar a los dueños de los apartamentos para confirmar cuáles son sus cambios y no tener ningún inconveniente, muchas veces se realizan reuniones con ellos en obra para que revisen si se están haciendo correctamente como ellos pensaron o si realizan algún otro cambio.

Se lleva aun así un seguimiento constante de los cambios que se vayan realizando, corroborando que se realicen de la mejor manera.

6.7 PANTALLAS ACTIVAS Y PASIVAS

Millennium estaba cimentado con ayuda de estructuras de contención las cuales en este caso fueron muros pantalla en donde al hacer el estudio de suelos, solo en un lado dio con necesidad de pantalla activa en el cual se explicara su constitución.

6.7.1 CONSTITUCION DE LA ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN

Se tenían cuatro distintas estructuras de contención las cuales se separaron de la siguiente manera teniendo en cuenta la dirección o ubicación.

✓ ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN MITSUBISHI, ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN HONDA, ALKOMPRAR Y FRIO Y CALOR, ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN CALLE 36

En este tipo de estructuras de contención se utilizó pantallas pasivas debido a que el tipo de terreno no ofrecía un empuje activo superior al que se pudiera controlar con la estructura normal de una pantalla fundida con malla electrosoldada como se muestra en los planos

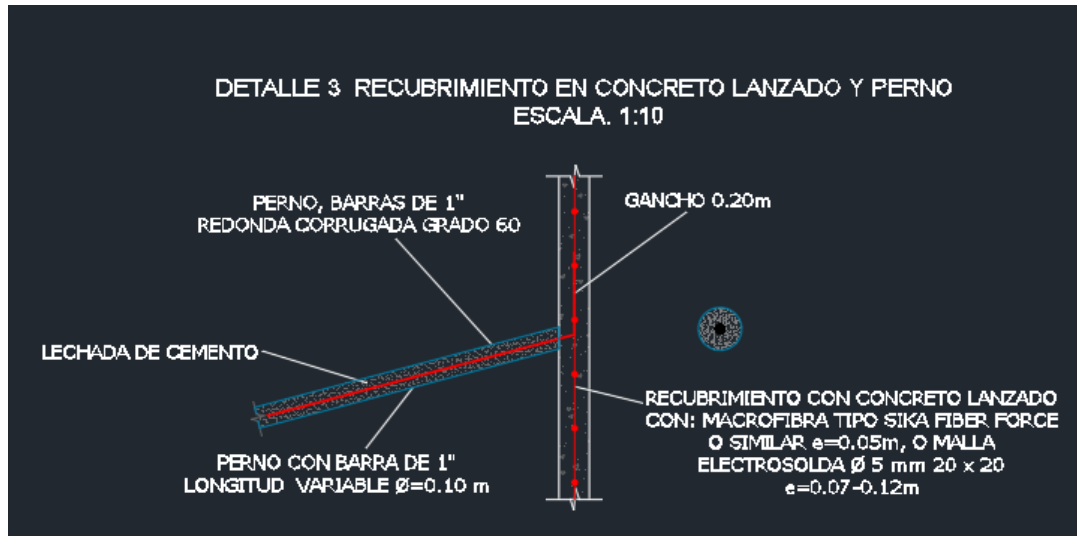


Imagen 38. Pantalla Pasiva con perno

Luego estas se conectan con pernos lo que las le da resistencia al terreno, y estabilizan el talud, diseñado según su longitud e inclinación.



Imagen 39. Distribución de pantallas pasivas

Se fundieron según la necesidad de formaletas que se tenían en disposición cumpliendo que tanto el concreto la malla, la inclinación de los pernos y su longitud fueran las que se habían diseñado según los planos y especificaciones técnicas.



Imagen 40. Pantalla pasiva con pernos

✓ ESTRUCTURA DE CONTENCION TORRES DEL PARQUE

Esta fue la única que se tuvo que diseñar con pantallas activas debido a que los empujes del suelo eran mayores al tener construido un edificio que colinda con el terreno y daban un empuje activo. Este se contrarrestó con pantallas con una estructura de acero.

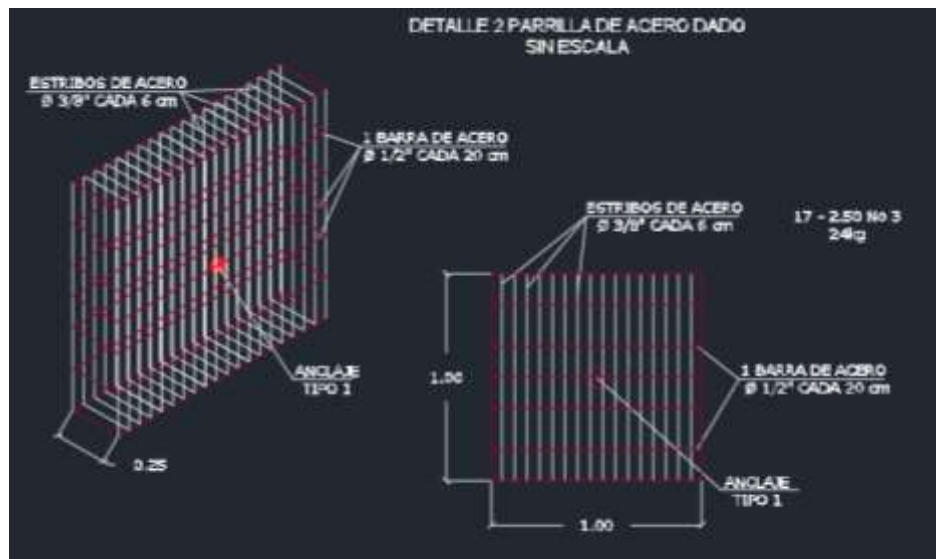


Imagen 41. Parilla de acero de pantalla activa

Incluyendo anclajes pretensionados con una lechada y en terminación en zapata como se observa en la figura.

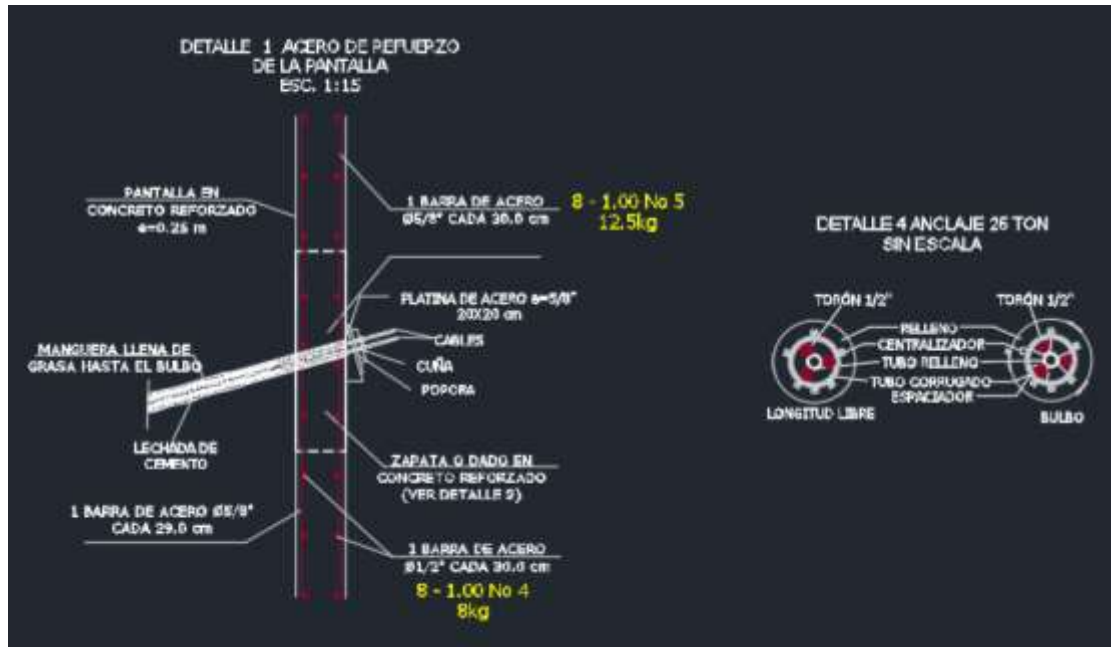


Imagen 42. Detalles de Anclajes pretensionados

Con un total de 30 pantallas activas de medidas de 3 metros por 3 metros y en cada pantalla más o menos 4 anclajes con una separación de cada uno de 2 m.

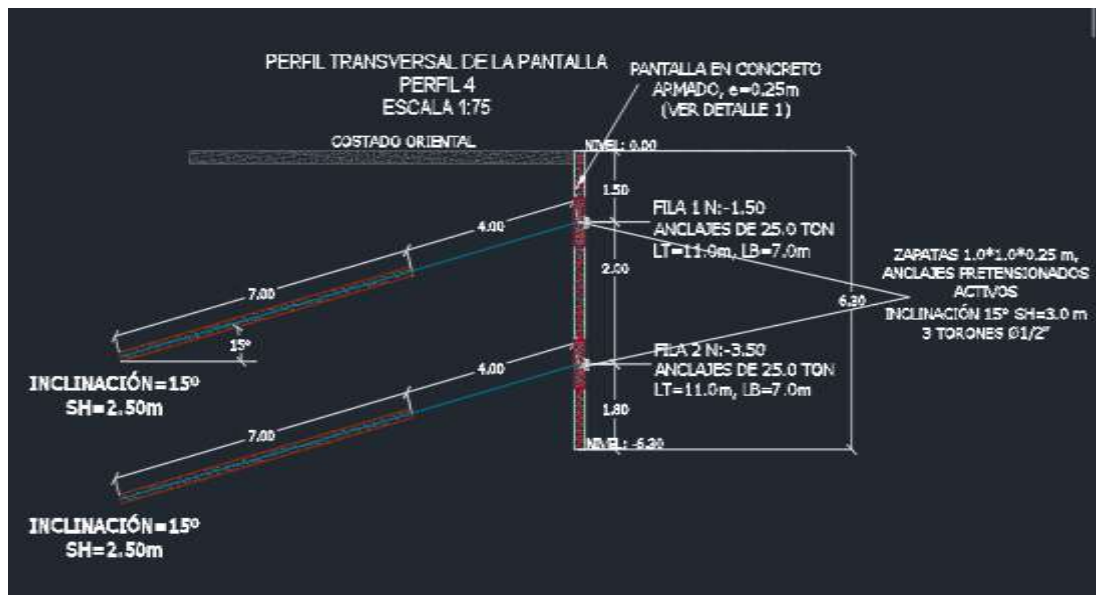


Imagen 43. Distribución de anclajes en pantallas activas

Dando un total de 80 anclajes en esta estructura de contención.



Imagen 44. Pantalla activa con anclajes

En donde se nombraban por A, B o C dependiendo de la profundidad y se agregaba un numero de izquierda a derecha para diferenciarlas como se observa en la imagen.



Imagen 45. Diferenciación pantallas activas con anclajes

En donde en el tipo C solo fue necesario una hilera de anclajes debido a que la cimentación se encargaría de contener el otro tramo que quedaba sin anclajes.



Imagen 46. Pantallas activas ancladas totales

Me parece que fue una buena forma de estabilizar el talud cumpliendo con el diseño del tipo de suelo y brindándole seguridad a la obra, debido a que la separación entre anclajes es muy reducida y esto hace que tenga muy buena resistencia.

Otro tipo de estabilización que se pudo utilizar fueron los pernos o clavos los cuales requieren espaciamientos menores que los anclajes y actúan como un refuerzo del suelo aumentando la resistencia interna del macizo al cortante como los que se usaron en las pantallas pasivas pero con mayor cantidad. Como también utilizando concreto lanzado en vez de fundirlo.



Imagen 47. Pantallas activas con pernos y concreto lanzado

7 APOORTE AL CONOCIMIENTO

Durante estos dos meses del periodo de practica del 9 de julio al 9 de septiembre se trabajó con lo siguiente:

- Supervise todos los aspectos que se puedan relacionar con madera y aluminio como lo son los procesos de modelación revisando que las cantidades de material estén correctas, Recibido de material dando un control en cuanto a la calidad del producto y orden de los pedidos.
- se tuvo una supervisión de la seguridad en la obra para así prevenir daños y que los procesos constructivos en la obra se puedan realizar sin tener ningún inconveniente.
- Reforcé el conocimiento aprendido en la universidad en cuanto a corte de obra, manejando a los contratistas y dando ayuda a supervisar estos trabajos e incluirlos en su corte con su cantidad, mano de obra, valor unitario y total.
- Aprendí a manejar a los trabajadores ya que estaba encargado de la supervisión en los trabajos de las casas vecinas en donde se tenía que dar solución de forma acertada a los daños, ubicando y en un caso haciendo cronograma estipulado por escrito con el dueño para cumplir con los trabajos requeridos en estos.
- Realice reuniones con los encargados de la parte hidrosanitaria, eléctrica, mampostería para definir bien los cambios que pedían los dueños de los apartamentos y así poder seguir con la construcción de forma correcta ya que, aunque se tuvieron más peticiones de cambios por el momento solo se está dando terminación a la fase de construcción para pasar a acabados los cuales ya serian enchape, madera, aluminio y granito.

SE RESALTA

- ❖ En primer lugar, el trato con los trabajadores es de suma importancia ya que si se deja demasiada libertad se podría llegar a perder la autoridad que se da, al igual que al dar mucha confianza.
- ❖ Por otro lado, en temas de materiales

CARPINTERIA

se trabajó con dos diferentes fabricantes de madera los cuales fueron ARDISA Y ALDIA, en este proceso que se llevó a cabo desde el principio con sus modelaciones, con sus entregas de pedidos se pudo observar una gran diferencia en cuanto a calidad y organización, debido a que los cantos de ARDISA en las puertas de 36 mm y la organización de sus entregas fueron mucho más deficientes que las de ALDIA con los cuales no se tuvo ningún inconveniente. Se tiene un cuadro del primer pedido de puertas que se recibió de ARDISA en donde se puede llegar a notar el canto y su calidad, se tuvo un error en la primera entrega ya que el carpintero descargo el material sin revisar como estaba el producto.

	MADERA SUPERCOR DE 36 MM		
	PUERTAS DE BAÑOS	PUERTAS PRINCIPALES	PUERTAS ALCOBA
TOTAL	54	27	81
DAÑADAS	21	25	34
PORCENTAJE	39%	93%	42%

Tabla 22. Porcentaje puertas dañadas ARDISA



Imagen 48. Separación puertas dañadas y útiles

Luego de esto se habló con la administradora de ARDISA, con la cual se llegó a un cambio y se pudo solucionar. Se tuvo que hacer una supervisión desde la fábrica que está ubicada en Girón hasta la obra para así poder percatar cualquier inconveniente o daño.

CARPINTERIA METALICA

Otro aspecto importante fue en la parte de carpintería metálica que aunque al hacer el comparativo nos dio una diferencia muy pequeña y se pudo pensar en utilizar la SERIE 50 en el proyecto, al momento de hacer una capacitación a nuestros contratistas ya que es un material nuevo se tuvo un problema, no se conseguía muy fácilmente los accesorios, haciéndonos esperar para que estos llegaran ya sea de Bogotá o Medellín. Debido a esto se optó por seguir trabajando con los perfiles que se venían usando en los anteriores proyectos.

Así se daba aún más facilidad ya que no se tenía que esperar por los accesorios cuando por algún caso se necesitara urgente algún cambio y no se tuviera disponibilidad de este y se atrasaría todo por esto, otro aspecto era que los contratistas ya tenían experiencia con el otro perfil, pero en un futuro creo que sería una gran opción para utilizar obteniendo un mejor producto y menor inversión.

Aun así, en el despiece que ellos nos enviaron las partes de aluminio como se ven, son las mismas utilizadas en el sistema 744 y 5020

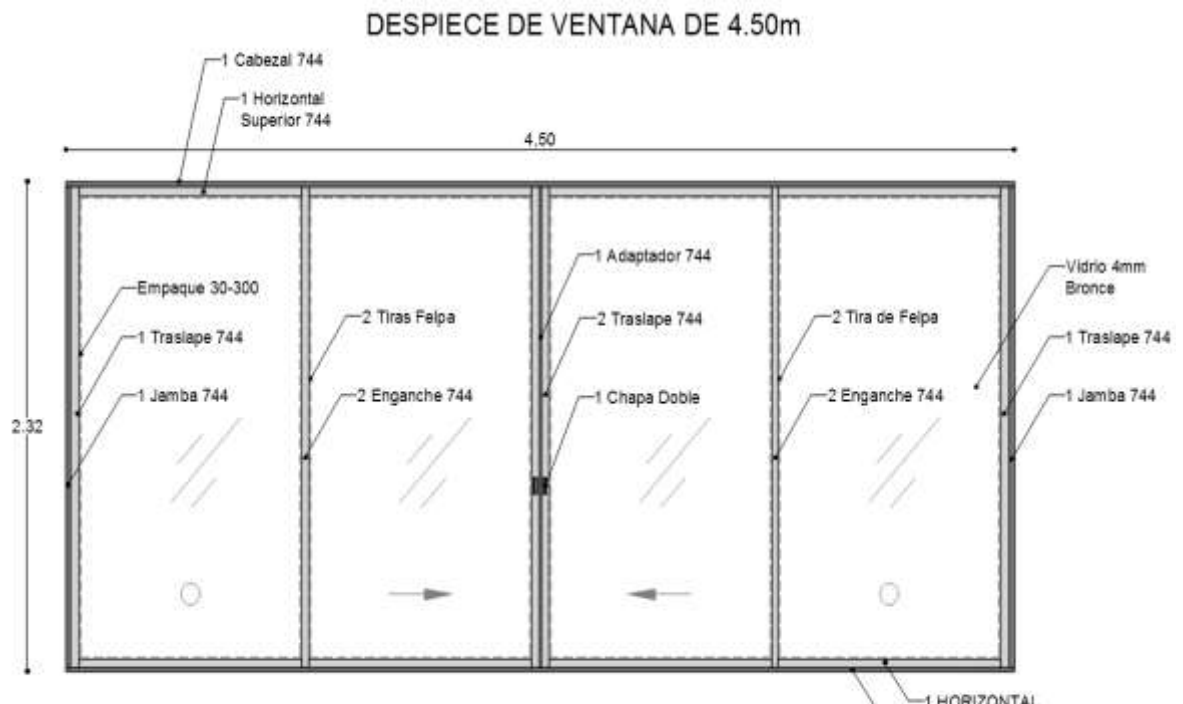


Imagen 49. Despiece piso techo de 4 hojas

PERFILES DE ALUMINIO

Perfiles-CLASE:			DESCRIPCIÓN	Unid.
Codigo	Descripción	Cant		
CABE2206	CABEZAL DOS RIELES //	130	ALUMINIO	
SILL2209	SILLAR INCLINADO MARCO	130	CABEZAL 744 6M	tramo 6m
JAMB2212	JAMBA MARCO DOS RIELES	260	SILLAR 744 6M	tramo 6m
ENGA2221	ENGANCHE REFORZADO //	520	HORIZONTAL SUPERIOR 744 6M	tramo 6m
TRAS2225	TRASLAPE // TRASL2225	260	HORIZONTAL INFERIOR 744 6M	tramo 6m
TRAS2226	TRASLAPE SENCILLO //	260	TRASLAPE 744 4,8M	tramo 6m
HORI2218	HORIZONTAL INFERIOR //	260	ENGANCHE 744 4,8M	tramo 6m
HORI2218	HORIZONTAL INFERIOR //	260	JAMBA 744 4,8M	tramo 6m
HORI2217	HORIZONTAL SUPERIOR //	260	ADAPTADOR 744 4,8M	tramo 6m
HORI2217	HORIZONTAL SUPERIOR //	260		
ADAP2223	ADAPTADOR VERTICAL 4	130		

Imagen 51. Aluminio perfil serie 50

Imagen 50. Aluminio perfil 744

Al momento de comparar los accesorios son completamente diferentes

ACCESORIOS A UNIDAD			HERRAJES Y TORNILLERIA	
Codigo	Descripción	Unid Cant		
04551	REMACHE POP 6-4 3/16 X 3/8 -	PZ 260	RODAMIENTO 744 ACERO	und.
09250	CIERRE EMBUTIDO NEGRO 02992 GIESSE SIN LLAVE -	PZ 130	GUIA SUPERIOR 744	und.
09540	AISLADOR CAUCHO NEGRO 550 2-3 RIELES -	PZ 260	GUIA INFERIOR 744	und.
09542	FELPERO ADHESIVO ENGANCHE 550 15X20X6.8MM -	PZ 520	EMPAQUE 124 o 110	ml
09543	FELPERO ADHESIVO TRASLAPE 550 24.6X38X10MM -	PZ 260	FELPA	ml
09550	FELPERO ADHESIVO SUP 5 80 39.5X60X14 MM -	PZ 130	JAGUAR DOBLE SEGURO	und.
09551	FELPERO ADHESIVO INFERIOR 580 22X60X9MM -	PZ 130	TORNILLO 8 x 3/4" PAN PHILLIPS	und.
09555	RECIBIDOR 0016 ACRILICO -	PZ 130	TORNILLO 8 x 2" AVELLANADO	und.
			TORNILLO 8 x 1/2" PAN PHILLIPS	und.
			CHAZO 1/4"	und.
			CHAZO CAIMAN 1/4	und.
			SILICONA TRANSPARENTE	und.
			SILICONA BLANCA	und.

Imagen 53. Accesorios perfil serie 50

Imagen 52. Accesorios perfil 744

Al hacer el comparativo de los dos perfiles se puede notar que sus accesorios son totalmente diferentes y nos deja a disposición de la empresa el método que quiera usar debido a los tiempos de transporte de estos accesorios.

8 APOORTE A LA EMPRESA

La constructora INNOVA tiene un lema en el que dice que cualquier modificación en cuanto no se toque estructuralmente o fachada se puede realizar, ya sea cambios en mampostería del apartamento, de enchape, eléctricos, hidrosanitarios, acabados, carpintería, carpintería metálica y de accesorios. Todo esto se llevaba mediante un control y supervisión técnica visual en donde no se tenía un orden en específico teniendo muchos problemas a la hora de que todos los encargados de esto llegaran a obtener la información.

Debido a esto cree un archivo de One Drive de Excel donde se incluyera todos estos tipos de cambios y se fueran modificando a medida que se fueran realizado o si se incluía algún cambio nuevo.

			ESTADO	PROPIETARIO	TEL
			OK	MARIA VICTORIA ACOSTA	
1001	Hidrosanitarios 1-Ubicación del lavadero de acuerdo a la ventana exterior 2- Punto aire acondicionado habitación principal	Electrico Punto de aire acondicionado habitación principal	OK	ANA YAZMÍN FARDO	3302597185
1003	1- PUNTO DE INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO EN LAS TRES HABITACIONES	1-Toma conmutable en dos habitaciones	OK	ROSA DELIA FARDO	
	2-LAVAPLATOS SENCILLO	2-toma GFCI en los dos baños			
	3-POCETA EN EL LAVAPLATOS SENCILLA				
1008	1- Ubicación del lavadero de acuerdo a la ventana exterior 2- Punto aire acondicionado habitación principal	Punto de aire acondicionado habitación principal	OK	CARLOS ALBERTO CRUZ	
1009			YA SE ENVIARON LAS DOS RESPUESTAS DE LOS PLANOS, PLAZO HASTA 28/09/2019	YENNY KATHERINE ESPINOSA	

Imagen 54. Avance de Cambios de apartamentos

En donde se incluía estado del apartamento y que cambios se iban realizando, como también nombre y número del propietario para cuando se tuviera alguna duda de lo que se quería. Incluyendo las visitas que se hacían para revisión del apartamento para aclarar aún más las dudas, revisando que los cambios realizados si fueron de agrado por el propietario.

También realice un despiece por piso de carpintería metálica para así poder realizar los pedidos por piso y poder comparar la cantidad de tramos que se iban a utilizar en total. Se termino haciendo pedidos por piso del edificio ya que se iban a trabajar con dos contratistas diferentes cada uno realizaría la carpintería metálica de un piso.

CANT		10				
BAÑO 0.5X0.5						
CABEZAL	TRAMO	ALCOBA FIJO 0.76X1.50m	COCINA 1.5X0.6m			SOBRA
1*0.5	-	0.5 (1 VENT) 1 PED 0.14	4.5 (9 VENT)			-
SILLAR		ALCOBA FIJO 0.76X1.50m	COCINA 1.5X0.6m			
1*0.5	-	0.5 (1 VENT) 1 PED 0.14	4.5 (9 VENT)			-
HORIZONTAL		COCINA 1.20X0.8m	COCINA 0.75X0.8m	COCINA 1.45X0.78m	ALCOBA NO FIJO 0.78X1.25m	
4*0.25	1	0.75 (3 HOR). 1 PED 0.13	4.0 (16 HOR). 1 PED 0.15	0.25 (1 HOR)	0.25 (1 HOR). 1 PED 0.21	1 PED DE 1.25
TRASLAPE			COCINA 0.75X0.8m			
2*0.47	1		3.76 (4 VENT). 1 PED 0.64			1 PED DE 0.36
ENGANCHE			COCINA 0.75X0.8m			
2*0.47	1		3.76 (4 VENT). 1 PED 0.64			1 PED DE 0.36
JAMBA			COCINA 0.75X0.8m			
2*0.49	1		3.92 (4 VENT). 1 PED 0.48			1 PED DE 0.12

Tabla 23. Despiece por piso Carpintería metálica

Con esto se podía observar de cada tramo en que cuales ventanas se podía utilizar y para cuantas ventanas alcanzaba, como se observa en las ventanas de baño que el cabezal, el sillar y el horizontal fueron usadas de otros pedazos que sobraron de otras ventanas.

9 CONCLUSIONES

- Según lo mostrado anteriormente se puede concluir que al momento de realizar cualquier pedido o cantidad de obra ya sea de madera o de aluminio siempre se deberá seguir los mismos pasos, los cuales son primero realizar un conteo total de los elementos que se van a necesitar en este caso Madera (puertas y closets) con esto se necesita tener un despiece de todas las partes que incluyen la construcción de esto para enviar estos datos a los distribuidores encargados del producto. El segundo es recibir una cotización y hacer un estudio de cuál podría ser el mejor, revisando sus modelaciones y su forma de corte y calidad. Por último, se tiene que hacer una supervisión de recibida de material con su mejor calidad y de su realización que ya es encargada por parte de la constructora.
- Por otro lado, en toda obra es necesario siempre tener una forma de preservar la vida y la única forma de lograr esto es llevar un orden y seguimiento de todas las cosas que dicen en las normas, como sus EPP o en construcciones tan grandes la seguridad que deben tener los trabajadores en las alturas. Revisando que cumplan con los requisitos y objetos para la realización de dicha actividad como se observó en los cuadros donde se revisaba cada norma de seguridad que se tenía y cuando se renovaba cada producto.
- Se pudo observar que existen más factores al momento de construir que pueden ser trascendentales a la hora de realizar un proyecto sin ningún problema, como se notó en este caso con sus casas vecinas ya que si no se tuviera en cuenta estos arreglos o sus quejas podría llevarse la constructora demasiadas demandas lo que haría que no fuera sustentable ni lo más importante diera una buena imagen.
- Después de ayudar en estos trabajos y de estar en la mayoría de los procesos de un residente de obra, pude observar que no solo está encargada de manejar el personal de la obra si no también los de por fuera de la obra, de materiales que llegan, de formas de solucionar los problemas que surgen cada día, de pasar cortes de obra de los trabajadores, de realizar cambios en distribuciones de apartamentos u oficinas haciendo que cumplan según la norma y no quede muy incómoda la distribución.

10 RECOMENDACIONES

- En vista de los problemas que se tuvo al momento de un orden en cuanto a las agendas que se tenían cada día de las actividades a realizar y no se lograba con el objetivo debido a que todos los días salía un nuevo problema o tarea en el que se tenía que poner la atención. Se recomienda realizar un archivo de pendientes en donde se adjunten todos los ítems que quizá se pasaron por alto en los anteriores días
- Como se dijo anteriormente se tuvo un inconveniente en cuanto a la descarga y la calidad del producto de madera de ARDISA, ya que al momento de descargar el material sin revisar su estado desde el camión salió el problema de que cualquier daño podía ser responsabilidad de nosotros. Se recomienda siempre revisar cualquier producto que llegue a la obra antes de descargarlo y así por si se realiza algún cambio no gastar tiempo, ni dinero.
- A la hora de realizar la supervisión de cualquier trabajo es importante tener muy presente del material que se pide y de que sea utilizado de forma correcta, ya que por ejemplo en las grietas encontradas si al momento de abrir, no se coloca la cinta malla y se resana y estuca sin esto, con el tiempo volverá a salir esta grieta por esto se recomienda estar muy atento de que los trabajadores cumplan con las normas que se propusieron desde el principio, al igual que en el material ya que podría pasar que pidan material de más solo para utilizarlo en otro trabajo o para su propio beneficio.

11 REFERENCIAS

- [1] M. D. S. Y. P. SOCIAL, PROGRAMA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL, USO Y MANTENIMIENTO, Bogota, septiembre 2017.
- [2] A. SURÁ, «PALOMERAS,» *CONSTRUCCION SEGURA.*, p. 1.
- [3] PREVENCIONAR, «Usos y clases de eslingas,» 06 junio 2017. [En línea]. Available: <http://prevencionar.com.co/2017/06/06/usos-y-clases-de-eslingas/>.
- [4] TABLEMAX, «Catalogo de productos,» *DURATEX*, p. 3.
- [5] fresma, «Canto de madera,» 2008. [En línea]. Available: <http://www.fresma.com/productos/canto-madera.htm>.
- [6] CONSTRUMATICA, «Metaportal de arquitectura, ingenieria y construccion,» [En línea]. Available: <https://www.construmatica.com/construpedia/Caset%C3%B3n>.
- [7] T. e. I. construccion, «sistemas constructivos tradicionales,» [En línea]. Available: http://tecnicasenlaconstruccion.weebly.com/uploads/1/3/6/6/13669342/clase_3p_5abr_sist_const_-_losas.pdf.
- [8] D. A. P. MOYA y J. E. DIAZ, «LA PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DENTRO DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE LA ADMINISTRACIÓN Y PROGRAMACIÓN (PROYECTO TORRES DE LA 26-BOGOTÁ),» BOGOTA, 2015.
- [9] Damos soluciones, «INNOVA S.A.S,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.constructorainnova.com/s4/la-compania/mision-y-vision>.
- [10] H. A. V. C. LAURA JULIANA MALDONADO LEAL, «EVALUACIÓN DEL USO DE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADOS,» Bogota, 2016.
- [11] M. I. G. D. Contreras, diseño de estructuras aporticadas de concreto armado, Lima- Perú: Edicivil S.R.L, 2011.
- [12] J. M. C. Parkman, «"PRINCIPALES ACTIVIDADES DEL INGENIERO CONSTRUCTOR COMO RESIDENTE EN OBRAS DE EDIFICACIÓN"».
- [13] M. A. G. GARCIA y J. J. A. BOCANEGRA, «ABC DEL INGENIERO RESIDENTE DE OBRA EN CONSTRUCCION VERTICAL,» 2017.

- [14] CONSTRUMÁTICA, «CONSTRUPEDIA,» [En línea]. Available: https://www.construmatica.com/construpedia/Muros_Pantalla.
- [15] E. G. J. CARLOS, «ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD CON CONTRATISTAS DE OBRAS CIVILES DEL HOSPITAL LUIS VERNAZA,» Guayaquil-Ecuador, 2017.