

AUXILIO EN LA SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN
AQUATOWER POR EL CONSORCIO VALCO-CONSTRUCA

PRESENTADO POR
JEFERSON ARLEY CARVAJAL DIMAS
ID: 000241161

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2018

AUXILIO EN LA SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN
AQUATOWER POR EL CONSORCIO VALCO-CONSTRUCA

JEFERSON ARLEY CARVAJAL DIMAS

ID: 000241161

DIRECTOR ACADEMICO

JOSE LUIS RODRIGUEZ BROCHERO

Ingeniero Civil

DIRECTOR EMPRESARIAL

DIEGO JOSE RUIZ RUEDA

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2018

Nota de aceptación

Firma Presidente del Jurado

Firma Jurado N°1

Firma Jurado N°2

Bucaramanga, Julio de 2018

DEDICATORIA

A Dios

Por dame la fortaleza en los momentos difíciles, para continuar en mi proceso de formación como profesional, por ese motivo dedico mi trabajo en primera instancia a Dios.

A mis familiares

Por educarme, y hacer de mí una gran persona, también por brindarme todo el ánimo y apoyo necesario para la formación no solamente profesional sino personal.

A mis profesores

Por compartirme todas sus experiencias y aprendizajes en las diferentes áreas del conocimiento, como también el tiempo que emplearon para enseñarme como ser un buen profesional con bases éticas y morales.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco inmensamente a nuestro creador, por guiarme en cada una de las adversidades que se presentaban a lo largo de mi carrera profesional y por entregarme una vida llena de bendiciones y felicidad.

Agradezco a mi padre por sus conocimientos recibidos y sus valores inculcados, por la intensidad con la que me apoyó en todas las situaciones complejas de mi vida, agradezco a mi madre por ser el pilar fundamental de lo que soy ahora.

Al equipo de trabajo de Aqua Tower por darme la oportunidad de compartir con ellos estos cuatro meses que fueron aprovechados al 100%, agradezco al ingeniero Javier Bustos que me oriento de gran manera compartiéndome toda su experiencia profesional al igual el ingeniero Diego Ruiz que con su carácter me mostro la forma correcta de manejar las situaciones complejas en la obra, gracias a ellos.

TABLA CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. OBJETIVOS.....	16
1.1 Objetivo general.....	16
1.2 Objetivos específicos.....	16
2. INFORMACIÓN DEL CONSORCIO	17
2.1 CONSTRUCASA	17
2.1.1 Política de calidad.	17
2.2 VALCO CONSTRUCTORES.....	17
2.2.1 Misión de la organización	18
3. INFORMACIÓN DEL PROYECTO	19
3.1 GENERALIDADES	19
3.2 UBICACIÓN.....	19
4. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO.....	22
5. ACTIVIDADES	23
5.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	23
6 ACTIVIDADES REALIZADAS.....	26
6.1 SEGUIMIENTO EN LA ACTIVIDAD DE MORTERO Y ENCHAPE EN EL LOBBY.....	26
6.1.1 Actividades preliminares.....	26
6.1.2 Procedimiento.	27
6.2 REPORTE DE ANDAMIOS CESANTES	41
6.3.1 Cielo rasos generalidades	43
6.3.2 Actividades Preliminares.	43
6.3.3 Procedimiento	45
6.4 CORTES DE OBRA.....	50
6.4.1 Superboard en mochetas de ascensores	51
6.4.2 Superboard en estructura metálica de gota.....	58
6.4.3 Cerramiento metálico de canchas de tenis y múltiple.....	64

6.6 ACTIVIDAD DE LAMINADO	73
7. APORTE AL CONOCIMIENTO.....	78
8. CONCLUSIONES	79
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	80
10. BIBLIOGRAFÍA.....	81

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación del proyecto.....	19
Figura 2. Render aQua Tower	20
Figura 3. Fachada posterior aQua Tower.	21
Figura 4. Fachada lateral derecha aQua Tower.....	21
Figura 5. Organigrama del proyecto	22
Figura 6. Mezcla de mortero 1:3	28
Figura 7. Distribución del mortero.	28
Figura 8. Nivelación manual de mortero	29
Figura 9. Empalme en baños.	29
Figura 10. Empalme en ascensores	30
Figura 11. Acabado superficial convencional.....	30
Figura 12. Modulación de enchape en lobby.	31
Figura 13. Modulación de enchape en pasillo de lobby.	31
Figura 14. Limpieza del sustrato.	32
Figura 15. Detalle de modulación de chazos en llegadas a ascensor y montaje de baldosas.....	32
Figura 16. Detalle de cambio de medida de chazo en llegada a ascensor.	33
Figura 17. Detalle de pasillo en lobby enchapado.	33
Figura 18. Detalle de distanciadores puestos en baldosas de mármol	34
Figura 19. Utilización de nivel para rectificar pendiente 0 del enchape.	34
Figura 20. Ston mix aplicado en juntas de baldosas de marmol.....	35
Figura 21. Aplicación de arena antes de destronque.....	36
Figura 22. Destroncada y eliminación de imperfecciones.....	36
Figura 23. Destronque de piezas de mayor tamaño.	36
Figura 24. Destronque en pasillo de lobby.....	37
Figura 25. Orden correcto de discos para pulido de mármol.	37
Figura 26. Detalle de acabado final de mármol en lobby.	38

Figura 27. Vista en planta de ubicación de andamio etapa 1.	41
Figura 28. Vista en planta de ubicación de andamio etapa 2.	42
Figura 29. Instalación de andamio tipo cruceta	43
Figura 30. Modulación de cielo raso en lobby	44
Figura 31. Fijación de estructura metálica	45
Figura 32. Estructura metálica de cielo raso suspendida.....	45
Figura 33. Montaje y fijación de primeras laminas en lobby	46
Figura 34. Conformación del cielo raso completo.	46
Figura 35. Resane de uniones y tornillos con masilla y cinta.....	47
Figura 36. Detalle uniones de láminas con tornillos.....	47
Figura 37. Retiro de láminas por presencia de humedad	48
Figura 38. Aplicación de pintura final de cielo raso parte alta.	49
Figura 39. Detalle de luminarias	49
Figura 39. Revisión de nivel.....	50
Figura 40. Zonas a intervenir con Superboard.....	51
Figura 41. Esquema con medidas de mochetas.	55
Figura 42. Registro fotográfico de mochetas en ascensor 1 y 2	56
Figura 43. Revisión de calidad, dilataciones	59
Figura 44. Detalle dilataciones piso 33 – 37	59
Figura 45. Detalle de dilataciones piso 25.	60
Figura 46. Detalle de dilataciones piso 35-37.	61
Figura 47. Replanteo de contratista.	64
Figura 48. Encofrado de alfajías en canchas.	65
Figura 49. Detalle anclaje de tubos.....	65
Figura 50. Recorrido con Insumma.....	66
Figura 51. Áreas de cerramiento metálico.	66
Figura 52. Despiece de cerramiento en cancha múltiple	67
Figura 53. Pulido de mármol apto 3102	71
Figura 54. Corte con pulidora erróneo.	75
Figura 55. Adhesivo contaminado, guarda escoba.	75

Figura 56. Empalme con pared.....76
Figura 57. Esquineros.....76
Figura 58. Almacenamiento de material.77

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Información de la organización Construcasa	17
Tabla 2. Información de la organización Valco-Constructores.....	18
Tabla 3. Cronograma de actividades	24
Tabla 4. Datos generales de enchape	26
Tabla 5. Formato de calidad de enchape.....	39
Tabla 6. Control cronológico de andamios cesantes	42
Tabla 7. Formato para el control de Superboard en moquetas de ascensores 1 y 2.	52
Tabla 8. Formato para el control de Superboard en moquetas de ascensores 3 y 4.	53
Tabla 9. Memoria aritmética de moquetas en ascensores 1 y 2 piso 3 al 20.....	54
Tabla 10. Memoria aritmética de moquetas en ascensores 1 y 2 sótanos 1 al 5...55	55
Tabla 11. Formato estándar para moquetas en Superboard	57
Tabla 12. Sumatoria de cortes pasados	57
Tabla 13. Memoria aritmética de dilataciones.....	62
Tabla 14. Formato estándar para dilataciones.....	63
Tabla 15. Sumatoria, de dilataciones.....	63
Tabla 16. Memoria aritmética de secciones irregulares.....	67
Tabla 17. Memoria de cálculo cerramiento.	68
Tabla 18. Estándar de cerramiento en cancha múltiple	69
Tabla 19. Estándar de cerramiento en cancha de tenis.....	69
Tabla 20. Sumatoria total de m^2 restantes.	70
Tabla 21. Fechas programas de entrega.	70
Tabla 22. Formato de prioridad de enchape	72
Tabla 23. Formato de laminado	74

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: AUXILIO EN LA SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN AQUATOWER POR EL CONSORCIO VALCO-CONSTRUCA

AUTOR(ES): Jeferson Arley Carvajal Dimas

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Jose Luis Rodríguez Brochero

RESUMEN

El presente documento recopila la información de las prácticas empresariales realizadas en el consorcio Valco-Construca para el proyecto AQUA TOWER ubicado en altos de cabecera por un periodo de cuatro (4) meses, prácticas que se desarrollaron desempeñando labores de supervisión y acompañamiento a las actividades de acabados tales como: enchape, cielo raso, laminado y pintura. Estas actividades buscaron garantizar la calidad de entrega final, que a través del registro en formatos de Excel compiló la información necesaria para hacer el respectivo seguimiento. Adicionalmente, también se llevaron a cabo los cortes de obra programados a las actividades mencionadas.

PALABRAS CLAVE:

Supervisión, Acabados, Calidad

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: ASSISTANCE IN THE SUPERVISION AND QUALITY CONTROL OF AQUATOWER BUILDING BY THE VALCO-CONSTRUCA CONSORTIUM

AUTHOR(S): Jeferson Arley Carvajal Dimas

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Jose Luis Rodriguez Brochero

ABSTRACT

This document compiles the information of the business practices carried out in the Valco-Construca consortium for the AQUA TOWER project, located at the headwaters for a period of four (4) months, practices that were carried out supervising and accompanying the activities of finishes such as: veneer, ceiling, laminate and paint. These activities sought to guarantee the quality of final delivery, which through the registration in Excel formats compiled the necessary information to do the respective follow-up. In addition, programmed work cuts were also carried out for the aforementioned activities.

KEYWORDS:

Supervision, Final details of build, Quality.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

En la administración moderna el control consiste en la función de comprobar y corregir las labores de las personas que trabajan en una empresa para adecuarlas a los objetivos y planes de la misma. (Garcia, Control integral de la edificación tomo 1, 1995)

El control de proyectos a gran escala se pone en riesgo (la ejecución) cuando no existe un buen organigrama interno, lo que lleva a cometer errores en la supervisión por la omisión al asignar algunas funciones a los encargados directos de la obra.

Cualquier ciclo racionalizado de producción: planeamiento, organización, producción, producción y control, conlleva esta esencial función que constituye una herramienta clave de la gestión empresarial para hacer cumplir los planes trazados y lograr las metas propuestas. (Garcia, Control integral de la edificación tomo 1, 1995)

El carácter preventivo del control implica que no se debe limitar a la etapa de producción, ya que ciertas deficiencias pueden originarse durante las fases previas a esta etapa, por lo cual es allí donde oportunamente se tienen que hacer las verificaciones y aplicar los correctivos adecuados. (Garcia, Control integral de la edificación tomo 1, 1995)

Con todo y lo anterior lo que se busca para realizar una buena supervisión es estar pendiente de cada una de las sub-actividades que componen una actividad global, ya que la no supervisión de una de estas puede originar problemas futuros o en caso desafortunados la demolición de lo puesto en obra.

A este respecto es necesario tener presente que para efectuar el control técnico de la edificación hay que tener en cuenta el concepto de *tolerancia*, entendido este

como el margen permisible que puede aceptarse entre las especificaciones del proyecto y las comprobadas en la obra. (Garcia, Control integral de la edificación tomo 2, 2004)

El consorcio Valco-Construca ha tenido la oportunidad de realizar diferentes obras en la ciudad de Bucaramanga enfocándose en la construcción de vivienda en modalidad de construcciones verticales, mejorando así el desarrollo de la ciudad.

El practicante que se desempeña como auxiliar de ingeniería, tiene la obligación de cumplir funciones netamente de supervisión y de acompañamiento en las actividades de acabados en el proyecto Aqua Tower ubicado en altos de cabecera, ciudad de Bucaramanga.

Las funciones que se realizan están relacionadas al control de calidad de los acabados para las actividades tales como: enchape, cielo raso, laminado, actividades que se controlan mediante formatos de calidad adjuntados en este documento, también se deben hacer recorridos diarios para identificar el estado de algunos procesos constructivos, ya finalizando se apoya al ingeniero residente con los cortes de obra a los contratistas Varco e Insumma generando memorias aritméticas, de cálculo y estándar para ser presentados en comité a la directora de obra y demás encarga

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Auxiliar en funciones de supervisión y control de calidad de las actividades referentes a acabados en la edificación AQUA TOWER ubicada en altos de cabecera.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Actualizar e implementar los formatos de calidad para acabados usados por la constructora.
- Acompañar y supervisar los procesos constructivos referentes a los acabados tales como: enchapes, cielos rasos, laminado.
- Realizar recorridos diarios en la obra para identificar actividades rezagadas de acuerdo al cronograma del proyecto.
- Realizar cortes de obra a contratistas de acuerdo a las actividades realizadas en un periodo determinado.

2. INFORMACIÓN DEL CONSORCIO

2.1 CONSTRUCASA

En la tabla 1 se pueden observar los datos de la constructora Construcasa.

Tabla 1. Información de la organización Construcasa

RAZÓN SOCIAL	CONSTRUCASA
OBJETO SOCIAL	Construcción de obras civiles
DOMICILIO PRINCIPAL	Carrera 19 # 35 -20 OFC 801 Edificio Cámara de comercio de Bucaramanga
TELEFONO	6435550
CORREO ELECTRONICO	info@construcasa.com.co
PAGINA WEB	http://construcasa.com.co/index.html#home

Fuente: Constructora

2.1.1 Política de calidad. En CONSTRUCASA S.A, nos mantenemos atentos a innovaciones que permitan realizar viviendas más confortables, de mayor calidad aplicando el mejoramiento continuo de nuestros procesos y con un alto grado de valor social. Por consiguiente, analizamos continuamente nuevos materiales constructivos, productos complementarios, y cualquier tendencia novedosa en la construcción de viviendas, que proporcione una mayor calidad de vida a las familias que confían en nosotros.

2.2 VALCO CONSTRUCTORES

En la tabla 2 se encuentra la información de la constructora Valco-Constructores.

Tabla 2. Información de la organización Valco-Constructores.

RAZON SOCIAL	VALCO constructores
OBJETO SOCIAL	Bienes y servicios en Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Ambiental y Arquitectura. Así misma consultoría en todo el territorio colombiano
DOMICILIO PRINCIPAL	Carrera 29 # 45 - 45. Ofc. 1103. Bucaramanga, Colombia
TELEFONO	6431099
CORREO ELECTRONICO	contacto@valderramavalco.com
PAGINA WEB	http://valco.com.co/

Fuente: Constructora

2.2.1 Misión de la organización. Ofrecemos a nuestros clientes, productos y servicios relacionados con el sector de la construcción y consultoría en todo el territorio colombiano. Mediante nuestro sistema de gestión, brindamos un alto nivel de calidad, responsabilidad y cumplimiento, siguiendo las normas técnicas y de ingeniería que exigen los proyectos que se ejecutan, a través del aprovechamiento de nuestro talento humano y nuestros recursos operativos y financieros.

2.2.2 VISION DE LA ORGANIZACIÓN

Pretendemos establecernos para el año 2025 como uno de los más importantes grupos empresariales de construcción y consultoría en el territorio Nacional, caracterizándonos por nuestra imagen, reflejada en la calidad, responsabilidad y cumplimiento, que garantice la satisfacción de nuestros clientes.

2.3 REPRESENTANTE LEGAL CONSORCIO VALCO-CONSTRUCA

Arquitecto Jairo Sarmiento Acevedo

3. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

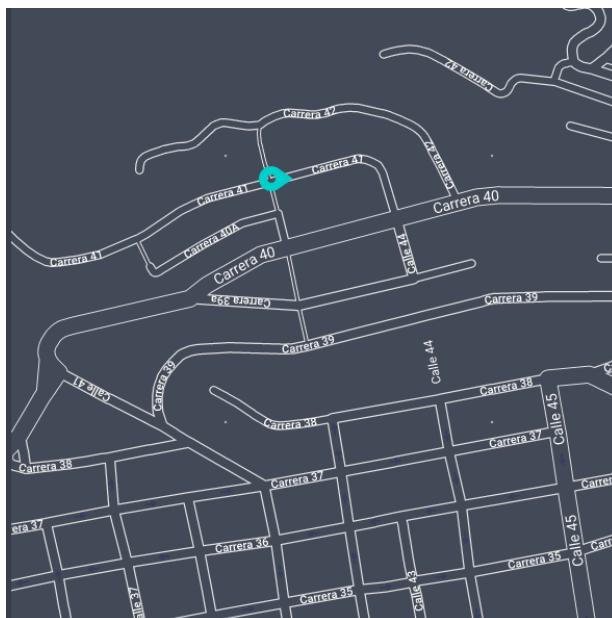
3.1 GENERALIDADES

El proyecto cuenta aproximadamente con cerca de 34.000 m2 donde el 30% de la estructura le significan al proyecto espacios de valor agregado como Lobby de Acceso, Lobby Car, Sala Interactiva, Salón de Juegos, Bussines Center, Spa, Gym & Pilates, Sundeck, Jardín Zen, Skybar, Micro cine y Piscina por niveles. Sus acabados y estructuras denotan distinción y privilegio, todo esto para que usted no salga de casa y disfrute de manera exclusiva con la privacidad que necesita. (aQua Tower, 2014)

3.2 UBICACIÓN

En la figura 1 se muestra la ubicación del proyecto.

Figura 1. Ubicación del proyecto



Fuente: tomada de <http://viveaquatower.co/>

Este proyecto está ubicado en el barrio altos de cabecera en la Carrera 41 No. 40 - 131, colindando por el sur con el edificio Majestic y por el norte con Montearrollo.

Figura 2. Render aQua Tower



Fuente: tomada de <http://viveaquatower.co/>

El proyecto tiene 34 niveles de los cuales los pisos habitables van de piso 3 a piso 32 repartiéndose en cada piso 5 apartamentos, como también cuenta con 5 pisos de sótanos y zonas sociales como; salón social, Bussines center, cancha de squash, salón de juegos, mini cinema, sala interactiva, piscina ubicadas en los pisos 1,2 y Skybar, turco, sala de spa, salón de belleza, jacuzzi en los pisos 33 y 34.

Tipologías

Hay 3 tipos de tipologías las cuales se pueden identificar en la figura 2, los apartamentos que están en la parte frontal del edificio son de la tipología City, los que se encuentran en los laterales figura 4 son de la tipología Fusion y los que se encuentran en la fachada posterior figura 3, son de tipología natura.

El diseño de aQua se concibe a partir de las gotas de rocío que aparecen en la vegetación de los bosques fríos y es esta concepción natural la que se toma para estructurar la forma de gota que va desde el nivel 20 hasta el nivel 33 logrando un efecto de movimiento en las terrazas de la torre. (aQua Tower, 2014).

Figura 3. Fachada posterior aQua Tower.



Fuente: tomada de <http://viveaquatower.co/>

Figura 4. Fachada lateral derecha aQua Tower.



Fuente: tomada de <http://viveaquatower.co/>

4. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO

Figura 5. Organigrama del proyecto

	Ingeniero residente administrativo DIEGO JOSE RUIZ	Practicantes JEFERSON CARVAJAL JESSICA MURCIA
Directora de obra ING. MARIA VIDALIA PORTILLA	Ingeniero residente estructural JAVIER BUSTOS	
	Supervisor electrico FERNEY MANRIQUE	Oficial electrico DANIEL GUZMAN
	Arquitecta residente ANDREA GUTIERREZ	
	Arquitecto auxiliar EFRAIN VELANDIA	

Fuente: El autor

En la figura 5 podemos observar cómo se ordenan los cargos de la obra indicados por jerarquía de mayor a menor de izquierda a derecha.

5. ACTIVIDADES

Las actividades que se realizarán en fase de acabados del edificio AQUA TOWER son las siguientes:

- Actualización de formatos de calidad: El consorcio Valco-Construca maneja formatos de calidad para las diferentes actividades, sin embargo, a través del tiempo estos formatos se han desactualizado perdiendo ítems que son necesarios para el control, se quieren realizar ajustes a estos formatos de modo que sean puntuales con respecto a la información que estos almacenan.
- Implementación de formatos de calidad: Es importante implementar estos formatos ya que no se han venido utilizando en los últimos 6 meses, de esta manera se genera orden para darle finalización a actividades que quedaron incompletas.
- Supervisión de actividades: La supervisión en etapa de acabados se debe hacer con un nivel de detalle mayor, ya que son actividades que culminan ahí, luego viene la aprobación de la misma constructora para entregar las zonas sociales y unidades de apartamentos al cliente final.
- Cortes a contratistas: El practicante deberá apoyar en el corte de obra que se realiza a los contratistas utilizando la herramienta AutoCAD y realizando medidas en campo para luego socializar con el equipo de trabajo cual es el avance de obra y cuál es el pago que se le realizará al debido contratista.

5.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Con respecto a la información anteriormente mencionada el practicante deberá ejecutar durante los siguientes cuatro (4) meses el siguiente cronograma propuesto, tabla 3:

Tabla 3. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	Febrero				Marzo			Abril				Mayo			Junio		
	12-17	19-24	26-03	5-10	12-17	19-24	26-31	2-7	9-14	16-21	23-28	1-5	7-12	14-19	21-26	28-31	4-9
Inducción y conocimiento del proyecto	■																
Actualización de formatos de calidad		■															
Implementación de formatos de calidad			■														
Corte a contratistas		■				■				■					■		
Supervisión de andamios		■	■	■	■		■	■	■		■						
Supervisión de enchapes								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión de cielo raso		■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■	■
Supervisión de laminado								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Realizar recorridos de obra e identificar actividades rezagadas			■	■	■		■	■	■		■	■	■	■		■	■

Fuente: El autor

5.1 RECURSOS DISPONIBLES

El consorcio VALCO-CONSTRUCA, en cumplimiento de políticas Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, SG-SST, provee a sus trabajadores los elementos necesarios para la protección integral, de igual manera, les brinda los recursos necesarios para desarrollar sus funciones.

Para desempeñarse en obra como Practicante Universitario los recursos disponibles son:

- Charla Inducción a filosofía sistema de seguridad y salud en el trabajo
- Casco de Seguridad.
- Gafas de Seguridad.
- Protectores auditivos.
- Elementos de protección requeridos para trabajo seguro en alturas.

NOTA: el medio de transporte será proporcionado por el practicante, así como computador (en el caso de ser necesario) y botas de seguridad.

6 ACTIVIDADES REALIZADAS

6.1 SEGUIMIENTO EN LA ACTIVIDAD DE MORTERO Y ENCHAPE EN EL LOBBY

Enchape de lobby en mármol color crema marfil tamaño de baldosas 1x0.4m espesor de 2cm, modulación propuesta por el ingeniero residente e información general en la tabla 4.

Tabla 4. Datos generales de enchape

Área a enchapar	277.46m ²
Mortero	1:3
Resistencia	2250 psi
Cantidad de cemento	150blts
Cantidad de arena	24.42m ³
Volumen de mortero	22.2m ³
Tamaño de baldosas tipo 1	0.9x0.45 m
Tamaño de baldosas tipo 2	1.6x2.7 m
Cantidad de baldosas tipo 1	450
Cantidad de baldosas tipo 2	20
Espesor de distanciadores	3mm

Fuente: El autor

6.1.1 Actividades preliminares. Se debe garantizar que la superficie actual (mortero) este nivelada y el sustrato este limpio.

Materiales

- Mármol crema marfil

- Ston mix boquilla
- Ston mix pegante
- Distanciadores
- Pulidora de piso
- Arena
- Cemento
- Destroncadora

6.1.2 Procedimiento.

- **Mortero de nivelación**

Inicialmente se realizó una limpieza previa del sustrato eliminando residuos de mortero, pegosan y estuco proveniente de: pañetes, enchapes en paredes y cielo raso. Ya realizada la limpieza se prosiguió a preparar la mezcla figura 6, en una relación de 1:3 con cemento Cemex y con arena lavada.

Los morteros 1:1 a 1:3 son morteros de gran resistencia y deben hacerse con arena limpia. (Biblioteca digital, s.f.)

Figura 6. Mezcla de mortero 1:3



Fuente: El autor

Figura 7. Distribución del mortero.



Fuente: El autor

Como se puede observar en la figura 7 y figura 8 el mortero se distribuye manual y uniformemente en la superficie, dejando el suelo a nivel 0 de pendiente y con un espesor de 8 cm, este espesor fue necesario, debido a que la placa presentaba variaciones y no era homogénea en su largo y ancho así que debía tener este espesor para alcanzar el nivel correcto para la instalación del mármol.

Figura 8. Nivelación manual de mortero



Fuente: El autor

Se realizan los debidos empalmes en entradas a baños de lobby figura 9 y llegadas a ascensores figura 10, rematando y cuidando de guardar el espacio para el enchape el cual es 2 cm de baldosa más 1,5 cm de pega.

Figura 9. Empalme en baños.



Fuente: El autor

Figura 10. Empalme en ascensores



Fuente: El autor

Figura 11. Acabado superficial convencional



Fuente: El autor

Ya finalizada la aplicación del mortero se deja reposar para que inicie su fraguado, en los próximos días se debe garantizar el regado constante de agua(hidratación) para que su resistencia final no se altere.

- **Localización**

Luego de aplicado el mortero de nivelación se procede a ubicar la zona que se va a enchapar para este caso será el lobby.

El ingeniero residente entrega la modulación (figura 12 y figura 13) al contratista JBC y se socializa con ellos en el sitio de instalación. La zona roja marcada en la Figura 7 demarca la instalación de baldosas tipo 2 con tamaño de 1.6x2.7m.

Figura 14. Limpieza del sustrato.



Fuente: El autor

- **Montaje**

Realizada la limpieza se procede montar las baldosas figura 15 con la modulación propuesta, supervisando que se hagan los cortes de chazos con la medida propuesta en los planos, ya si no corresponde a la real en campo (como sucedió en llegadas a ascensores) y mostrada en la figura 16, se socializa con el contratista para cambiar estas medidas (para efectos de corte con ellos).

Figura 15. Detalle de modulación de chazos en llegadas a ascensor y montaje de baldosas.



Fuente: El autor

Figura 16. Detalle de cambio de medida de chazo en llegada a ascensor.



Fuente: El autor

Pañetes o morteros de nivelación base cemento con al menos 1 semana de curado, por cada centímetro de espesor en con condiciones ambientales adecuadas (Biblioteca digital, s.f.)

- **Sentada (estampillada)**

En esta etapa ya se realiza la pega de las baldosas figura 17, cuidando de guardar espacio para la boquilla, esto con uno pequeños distanciadores de plástico figura 18, de 3mm de espesor recomendados por el fabricante del enchape.

Figura 17. Detalle de pasillo en lobby enchapado.



Fuente: El autor

Figura 18. Detalle de distanciadores puestos en baldosas de mármol

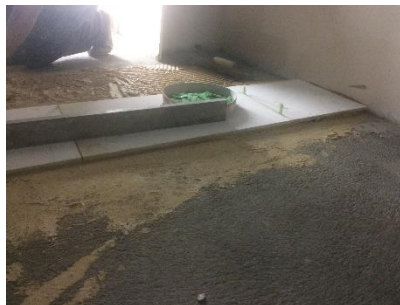


Fuente: El autor

- **Rectificación(plomos/niveles)**

Para la correcta instalación de las baldosas de mármol se debe verificar el nivel, figura 19, el cual debe ser para esta ocasión 0, como también se procura que no exista algún resalto entre las baldosas(juntas).

Figura 19. Utilización de nivel para rectificar pendiente 0 del enchape.



Fuente: El autor

- **Emboquillado**

El proceso de boquilla se realiza con Ston mix figura 20, boquilla especial para mármol lo que la diferencia de la convencional es que en sus componentes contiene

látex lo que hace que la mezcla sea más elástica y con mejores resultados en estado endurecida.

Figura 20. Ston mix aplicado en juntas de baldosas de marmol.



Fuente: El autor

- **Reposo**

Para el proceso de reposo se da un tiempo de 48 horas, según lo recomendado por el fabricante cuidando de que el tránsito de material y de personal se haga por otras rutas para evitar que las baldosas se muevan de su sitio.

- **Pulido**

Para realizar el correcto pulido del mármol se deben corregir imperfecciones naturales que trae la piedra por defecto, figura 21 y figura 22 a esto se le denomina destronque, para realizar el destronque se debe aplicar arena fina con abundante agua (para reducir la fricción) y luego se utiliza la destroncadora con la piedra número 80 para sellar los poros y dejar la superficie final para iniciar el pulido.

Figura 21. Aplicación de arena antes de destronque



Fuente: El autor

Figura 22. Destroncada y eliminación de imperfecciones.



Fuente: El autor

Figura 23. Destronque de piezas de mayor tamaño.



Fuente: El autor

Figura 24. Destronque en pasillo de lobby.



Fuente: El autor

Posteriormente se realiza el pulido para darle acabado final, figura 23 y figura 24 este se hace con una serie de discos que van aumentando su número y a la vez su finura.

Figura 25. Orden correcto de discos para pulido de mármol.

Para granito, mármol y quartzone

Disco diamantado pulido # 30

Disco diamantado pulido # 50

Disco diamantado pulido # 100

Disco diamantado pulido # 200

Disco diamantado pulido # 400

Disco diamantado pulido # 800

Disco diamantado pulido # 1500

Disco diamantado pulido # 3000

Fuente: El autor

La figura 25 nos deja apreciar el orden correcto de aplicación de los discos de pulido, como recomendación se sugiere seguir este orden ya que en la instalación del enchape del lobby se omitieron algunos discos por falta de los mismos, como también utilizando discos de distintos fabricantes, lo cual podría alterar el acabado final de este.

El acabado final del mármol que se puede observar en la figura 26, es una muestra de cómo se ve el enchape ya instalado y próximo a ser protegido.

Figura 26. Detalle de acabado final de mármol en lobby.



Fuente: El autor

- **Protección**

Finalmente se protege con una capa de ductolón, se cubre con cartón y cinta adhesiva para que el tránsito de personas y herramientas no dañen el pulido.

Tabla 5. Formato de calidad de enchape

	
Actividad: Enchape de lobby	
Fecha: _____	
Estado: _____	
M2 instalados:	Detalles generales
Baldosa "coca":	Tipo de enchape:
Ubicación:	Area a instalar:
	Espesor:
	Rendimiento:
Detalles en los cortes de chazos(calidad):	Cantidad de baldosas instaladas:
	Pendiente:
	Constratista:
M2 faltantes: _____	
Metros de boquilla restantes(48 horas despues): _____	
Observaciones generales: _____ _____ _____ _____ _____ _____	
Ingeniero Residente: _____ Ingeniero auxiliar: _____	

Fuente: El autor

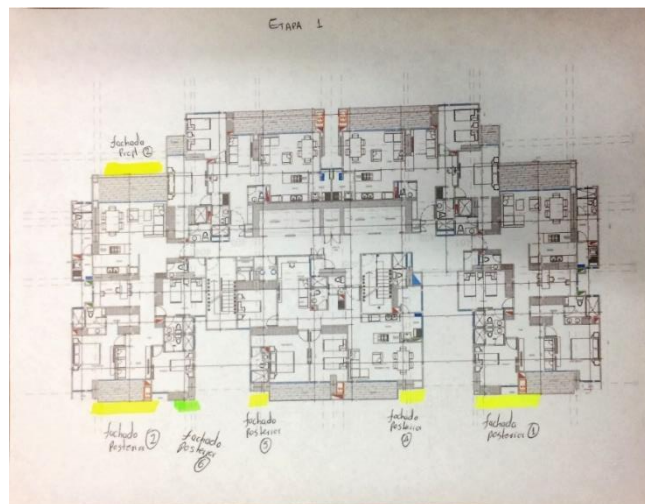
Observaciones Generales

- Es recomendado que se revise la modulación en el sitio de instalación con los contratistas ya que algunas medidas pueden variar sustancialmente.
- Luego de instalado el enchape el fabricante sugiere aplicar la boquilla 48 horas después, se recomienda que la boquilla se realice en ese periodo, se pudo observar que a las 24 hora ya estaba aplicada la boquilla, aquello puede conllevar a que la junta se dilate 24 horas más tarde y toque emboquillar nuevamente lo que implica mayor gasto de material.
- Según el fabricante de pega de baldosa (Ston mix) se debe instalar luego del curado del mortero 1 semana por cada centímetro de espesor lo cual no se cumple, ya que deberían ser 8 semanas de tiempo, esto no se cumple porque el enchape fue instalado cerca de 3 semanas de curado el mortero se recomienda seguir las sugerencias del fabricante para evitar rompimiento de losas por contracción o expansión del mortero.
- Es recomendable realizar un buen acabado a la superficie que se va a nivelar, ya que la presencia de huecos o resaltos implica aumentar las cantidades de cemento y arena lo cual no es favorable para el presupuesto.

6.2 REPORTE DE ANDAMIOS CESANTES

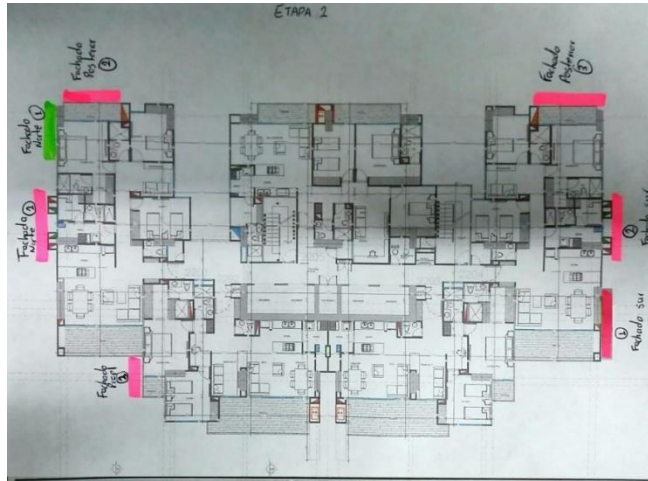
El control de andamios es un factor importante de la obra en cualquiera de sus etapas de construcción, ya que el tiempo que estos cesen se verá reflejado en costos, por tanto, la rentabilidad del proyecto. De esta forma se crearon formatos de seguimiento para andamios cesantes, los cuales contienen información básica como ubicación y tiempo cesando, tal como es mostrado en la figura 27 y figura 28. Estos formatos se diligencian y son entregados al ingeniero residente a final de semana para contabilizar en días el tiempo que estos cesaron y luego ser descontado del próximo corte al contratista encargado de fachadas Terra.

Figura 27. Vista en planta de ubicación de andamio etapa 1.




Fuente: El autor

Figura 28. Vista en planta de ubicación de andamio etapa 2.



Fuente: El autor

Tabla 6. Control cronológico de andamios cesantes

						
RELACIÓN CONTROL CRONOLOGICO ANDAMIOS ELECTRICOS FACHADAS						
Ubicación del andamio	Horas cesando					
	12/03/2018	13/03/2018	14/03/2018	15/03/2018	16/03/2018	17/03/2018
	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado
Fachada Prcl (2)	5	En uso	En uso	En uso	En uso	En uso
Fachada Prcl(3)	Desarmado	-	-	-	-	-
Fachada sur (1)	En uso	En uso		En uso	9	9
Fachada sur (2)	5	9		9	9	9
Fachada posterior (2)	En uso	En uso	En uso	En uso	En uso	5
Fachada posterior (1)	En uso	En uso	9	En uso	En uso	En uso
Fachada norte(1)	5	En uso	9	9	9	9
Culata sur buitron	En uso	En uso	En uso	En uso	En uso	En uso
Fachada posterior (5)	9	9	9	En uso	5	En uso
Fachada posterior (4)	En uso	9	9	En uso	En uso	En uso
Fachada posterior (6)	-	-	-	En uso	En uso	5
Culata sur aplicación directa	9	9	9	9	En uso	5
	Total horas cesando			206 Horas		
				8,58 Dias		

Fuente: El autor

6.3 SEGUIMIENTO ACTIVIDAD DE CIELO RASO EN LOBBY

6.3.1 Cielo rasos generalidades. Como cerramientos y acabados superiores de los ambientes, los cielos rasos se ejecutan en general, aplicándolos directamente sobre las losas, sobre armazones provistas de malla metálica u otros materiales idóneos y si son de tipo falso, es decir con altura y/o pendientes diferentes a las del cerramiento superior o la cubierta, mediante el empleo de láminas suspendidas de estructuras especiales (Garcia, Control integral de la edificación tomo 2, 2004).

6.3.2 Actividades Preliminares.

- **Localización**

Inicialmente se ensamblan los andamios figura 30 para alcanzar una altura cercana a los 7 metros, para este caso se utilizó andamio tipo cruceta.

Figura 29. Instalación de andamio tipo cruceta



Fuente: El autor

- Otros: tornillos, dilataciones plásticas, cinta.
- Anclajes: pistola de impacto.

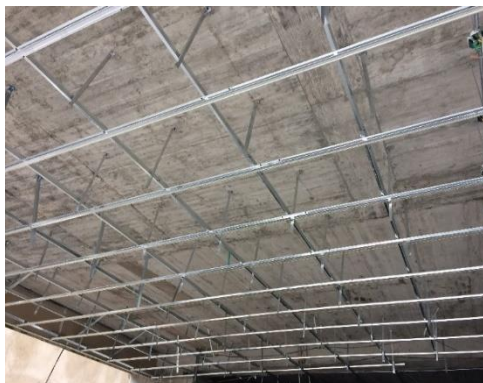
6.3.3 Procedimiento. Ya ubicados los sitios de perforación cuidando de no penetrar alguna tubería enbebida en la placa del 3er piso se procede a montar la estructura metálica figura 32 garantizando que su pendiente sea la correcta, para este caso 0°, ya instalada la estructura metálica en la figura 33.

Figura 31. Fijación de estructura metálica



Fuente: El autor

Figura 32. Estructura metálica de cielo raso suspendida.



Fuente: El autor

Figura 33. Montaje y fijación de primeras laminas en lobby



Fuente: El autor

Luego de que la estructura ha obtenido un punto de rigidez se prosigue a realizar el montaje y fijación de las láminas en sentido sur norte, figura 34

Luego de completar la instalación total del drywall, figura 34, se procede a resanar las juntas de las láminas y también los tornillos, figura 35, para posteriormente ser lijados y finalmente aplicar la pintura.

Figura 34. Conformación del cielo raso completo.



Fuente: El autor

Figura 35. Resane de uniones y tornillos con masilla y cinta



Fuente: El autor

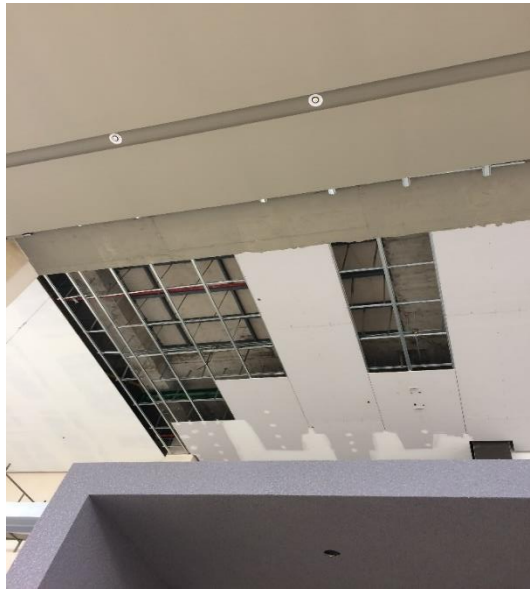
Figura 36. Detalle uniones de láminas con tornillos



Fuente: El autor

La distancia entre tornillos debe estar entre 15 y 20 cm, se deben garantizar estos valores para que se cumplan una rigidez y puedan soportar el peso de las láminas (para lo que están diseñadas), figura 36.

Figura 37. Retiro de láminas por presencia de humedad



Fuente: El autor

En la figura 37 se puede ver que se retiran las láminas de drywall ya instaladas por presencia de humedad, esta humedad fue causada por la penetración con la pistola de impacto en una tubería de 1 pulgada de la red de acueducto, se procede a realizar la reparación en el piso 3.

Luego de realizadas las aberturas para las instalaciones eléctricas y rectificado su escuadra, finalmente se aplica la última capa de pintura figura 38, color verde oliva a dos manos.

Figura 38. Aplicación de pintura final de cielo raso parte alta.



Fuente: El autor

Figura 39. Detalle de luminarias



Fuente: El autor

La instalación de luminarias, figura 39 se hace 24 horas después de la aplicación de la última mano de pintura. *

En la figura 39 se muestra el procedimiento final para garantizar que las láminas instaladas no tengan ningún hueco o resalto, en el caso donde se encuentre alguno

de estos, se deben retirar las láminas y revisar cada cuanto se hizo la fijación con tornillos (por lo general este es el problema).

Figura 39. Revisión de nivel



Fuente: El autor

**Nota: El ingeniero encargado de la parte eléctrica debe estar al tanto de la instalación de cielo raso para que no haya ningún inconveniente al momento de instalar los aparatos.*

6.4 CORTES DE OBRA

Para la constructora como también los contratistas, es importante llevar el control de lo que se ejecutó y lo faltante por ejecutar en el contrato para esto se realizan cortes de obra, los cuales son realizados por lo general en la última semana de cada mes y se ejecutan en el siguiente orden:

- Recolección de información en la obra contratada (metraje).
- Verificación de avance de obra.

- Control de calidad.
- Desembolsos realizados por la administración de la obra comparados con la documentación técnica.
- Análisis del cronograma de la ejecución de la obra.

6.4.1 Superboard en mochetas de ascensores. La actividad de Superboard en mochetas de ascensores se hace con el fin de rellenar los espacios mostrados en la figura 40, para iniciar, se realiza la instalación de la estructura metálica, luego el montaje de las láminas de Superboard para finalizar con el empaste y pintura a 3 manos.


Figura 40. Zonas a intervenir con Superboard



Fuente: El autor


Para facilitar el control del estado de las mochetas se crea un formato, tabla 1 y tabla 2, en el cual se hace un check list por ascensores y por piso con ítems básicos como: empastado, Superboard, estructura metálica o sin intervención.

Tabla 7. Formato para el control de Superboard en mochetas de ascensores 1 y 2.

					
ESTADO DE MOCHETAS EN SUPERBOARD EN PISOS 3 AL 20 ASCENSORES 1 Y 2					
PISO	Empastado	Superboard	Estructura metalica	Sin intervención	Observaciones
3	OK				
4	OK				
5	OK				
6	OK				
7	OK				
8	OK				
9	OK				
10	OK				
11	OK				
12	OK				
13	OK				
14	OK				
15	OK				Falta empastar laterales
16	OK				
17	OK				
18	OK				
19	OK				
20	OK				
21	OK				
22	OK				
23	OK				
24	OK				
25	OK				
26	OK				
27				OK	
28				OK	
29		OK			
30		OK			
31		OK			
32		OK			
33		OK			

Fuente: El autor

Tabla 8. Formato para el control de Superboard en moquetas de ascensores 3 y 4.

					
ESTADO DE MOCHETAS EN SUPERBOARD EN PISOS 3 AL 20 ASCENSORES 3 Y 4					
PISO	Empastado	Superboard	Estructura metalica	Sin intervención	Observaciones
3		OK			
4					
5			OK		
6				OK	
7				OK	
8				OK	
9				OK	
10				OK	
11				OK	
12				OK	
13				OK	
14				OK	
15				OK	
16				OK	
17				OK	
18				OK	
19				OK	
20			OK		
21		OK			
22		OK			
23		OK			
24		OK			
25		OK			
26	OK				Falta empastar laterales
27		OK			
28		OK			
29		OK			
30		OK			

Fuente: El autor

Luego de realizado el check list, se entregan los formatos al ingeniero residente para que tenga conocimiento del avance real y notifique al contratista de los pendientes por ejecutar.

Las medidas que se van a pagar son socializadas con el contratista dependiendo de la calidad y la rapidez de la ejecución del contrato, para este caso el contratista VARCO SA presentaba varias fallas en la modulación e instalación del Superboard, fallas que fueron identificadas con la medición de las moquetas en un piso comparadas con los demás pisos, estas medidas variaban notoriamente(3-8cm).se pudo observar que varios de los trabajadores no contaban con la experiencia requerida para trabajar este tipo de material de manera correcta y eficiente, por tanto el ingeniero residente pidió al contratista retirar a estos trabajadores para garantizar que la instalación fuese exitosa.

Ya socializadas las medidas a pagar, se establece que el corte será el pago del Superboard instalado en las moquetas de ascensores 1 y 2 desde piso 3 a piso 20 como también en las moquetas de ascensores de sótanos 1 al 5 correspondiente a 25,2ml y 22,8 ml respectivamente, información que se digita en una memoria aritmética entregada por la obra, tabla 9 y tabla 10.

Tabla 9. Memoria aritmética de moquetas en ascensores 1 y 2 piso 3 al 20.

91072 SUB/ LINEALES INTERIORES SUPERBOARD MOCHETAS ASCENSOR					ML
UBICACIÓN	UN	FACTOR	CANTIDAD	ML	TOTAL (ML)
Mochetas en puertas de ascensores 1 y 2 piso 3 al 20	ML	25,2	17	428,4	428,40
			TOTAL		428,40
				TOTAL	428,40

Fuente: El autor

Tabla 10. Memoria aritmética de mochetas en ascensores 1 y 2 sótanos 1 al 5.

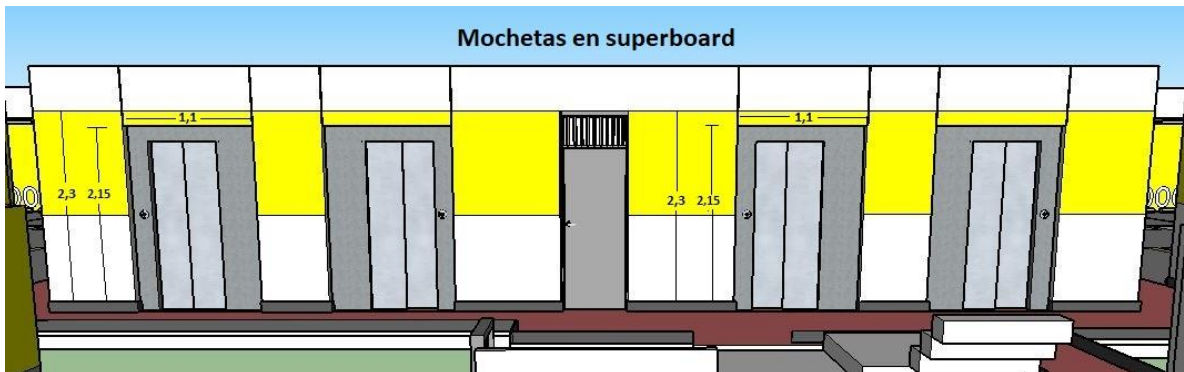
91072 SUB/ LINEALES INTERIORES SUPERBOARD MOCHETAS ASCENSOR					ML	
UBICACIÓN	UN	FACTOR	CANTIDAD	ML	TOTAL (ML)	
Mochetas en puertas de ascensores 1 y 2 sotanos	ML	22,8	5	114	114,00	
			TOTAL		114,00	
				TOTAL	114,00	

Fuente: El autor

**ML: metros lineales*

Se adjunta el registro fotográfico figura 41 y memorias de cálculo.

Figura 41. Esquema con medidas de mochetas.



Fuente: El autor


Figura 42. Registro fotográfico de mochetas en ascensor 1 y 2



Fuente: El autor

Los registros fotográficos (figura 42) en obra son importantes, porque evidencian el avance o retraso de una actividad, ***se recomienda siempre y cuando se tome una fotografía se adjunte una breve descripción de lo que se quiere decir, ya que una imagen sola puede tener varios significados y puede pasar desapercibida.*** Luego de que las cantidades están en común acuerdo con el contratista y se les da a conocer los aspectos que se deben mejorar para una próxima revisión, se procede a digitar estas cantidades en un formato estándar (tabla 11) para cortes de obra utilizado por la constructora.

Tabla 11. Formato estándar para mochetas en Superboard

PISO		APTO	DESCRIPCIÓN	%	CANT	APTO	DESCRIPCIÓN	%	CANT	ESTANDAR	APTO	DESCRIPCIÓN	%	CANT	ESTANDAR																																																																																																																																																																																																																																																
																																																																																																																																																																																																																																																															
AVANCE DE ACTIVIDAD CONSTRUCTIVA POR ESTANDARES											EP-FT-164																																																																																																																																																																																																																																																				
EJECUCIÓN DE PROYECTOS											VERSION: 1																																																																																																																																																																																																																																																				
PROYECTO: AGUA TOWER FECHA: 19.03.18 VARCO S.A.S																																																																																																																																																																																																																																																															
ACTIVIDAD: 91072 ML DE SUPERBOARD INTERIOR											UNIDAD: ML																																																																																																																																																																																																																																																				
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:15%;">MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 3 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)</td> <td style="width:5%;">0</td> <td style="width:5%;">100,00%</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">305</td> <td style="width:5%;">0</td> <td style="width:5%;">100,00%</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">305</td> <td style="width:5%;">0</td> <td style="width:5%;">100,00%</td> <td style="width:5%;">25,20</td> <td style="width:5%;">25,20</td> </tr> <tr> <td colspan="11"></td> <td colspan="5" style="text-align: center;">MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 3 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)</td> </tr> <tr> <td colspan="11"></td> <td colspan="5" style="text-align: right;">25,20</td> </tr> <tr> <td style="width:15%;">MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 4 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)</td> <td style="width:5%;">0</td> <td style="width:5%;">100,00%</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">305</td> <td style="width:5%;">0</td> <td style="width:5%;">100,00%</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">305</td> <td style="width:5%;">0</td> <td style="width:5%;">100,00%</td> <td style="width:5%;">25,20</td> <td style="width:5%;">25,20</td> </tr> <tr> <td colspan="11"></td> <td colspan="5" style="text-align: center;">MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 4 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)</td> </tr> <tr> <td colspan="11"></td> <td colspan="5" style="text-align: right;">25,20</td> </tr> <tr> <td style="width:15%;">MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 5 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)</td> <td style="width:5%;">0</td> <td style="width:5%;">100,00%</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">305</td> <td style="width:5%;">0</td> <td style="width:5%;">100,00%</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">305</td> <td style="width:5%;">0</td> <td style="width:5%;">100,00%</td> <td style="width:5%;">25,20</td> <td style="width:5%;">25,20</td> </tr> <tr> <td colspan="11"></td> <td colspan="5" style="text-align: center;">MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 5 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)</td> </tr> <tr> <td colspan="11"></td> <td colspan="5" style="text-align: right;">25,20</td> </tr> <tr> <td style="width:15%;">MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 6 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)</td> <td style="width:5%;">0</td> <td style="width:5%;">100,00%</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">305</td> <td style="width:5%;">0</td> <td style="width:5%;">100,00%</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">305</td> <td style="width:5%;">0</td> <td style="width:5%;">100,00%</td> <td style="width:5%;">25,20</td> <td style="width:5%;">25,20</td> </tr> <tr> <td colspan="11"></td> <td colspan="5" style="text-align: center;">MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 6 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)</td> </tr> <tr> <td colspan="11"></td> <td colspan="5" style="text-align: right;">25,20</td> </tr> <tr> <td style="width:15%;">MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 7 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)</td> <td style="width:5%;">0</td> <td style="width:5%;">100,00%</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">305</td> <td style="width:5%;">0</td> <td style="width:5%;">100,00%</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">-</td> <td style="width:5%;">305</td> <td style="width:5%;">0</td> <td style="width:5%;">100,00%</td> <td style="width:5%;">25,20</td> <td style="width:5%;">25,20</td> </tr> <tr> <td colspan="11"></td> <td colspan="5" style="text-align: center;">MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 7 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)</td> </tr> <tr> <td colspan="11"></td> <td colspan="5" style="text-align: right;">25,20</td> </tr> </table>																MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 3 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)	0	100,00%	-	305	0	100,00%	-	-	-	-	305	0	100,00%	25,20	25,20												MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 3 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)																25,20					MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 4 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)	0	100,00%	-	305	0	100,00%	-	-	-	-	305	0	100,00%	25,20	25,20												MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 4 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)																25,20					MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 5 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)	0	100,00%	-	305	0	100,00%	-	-	-	-	305	0	100,00%	25,20	25,20												MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 5 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)																25,20					MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 6 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)	0	100,00%	-	305	0	100,00%	-	-	-	-	305	0	100,00%	25,20	25,20												MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 6 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)																25,20					MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 7 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)	0	100,00%	-	305	0	100,00%	-	-	-	-	305	0	100,00%	25,20	25,20												MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 7 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)																25,20				
MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 3 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)	0	100,00%	-	305	0	100,00%	-	-	-	-	305	0	100,00%	25,20	25,20																																																																																																																																																																																																																																																
											MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 3 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)																																																																																																																																																																																																																																																				
											25,20																																																																																																																																																																																																																																																				
MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 4 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)	0	100,00%	-	305	0	100,00%	-	-	-	-	305	0	100,00%	25,20	25,20																																																																																																																																																																																																																																																
											MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 4 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)																																																																																																																																																																																																																																																				
											25,20																																																																																																																																																																																																																																																				
MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 5 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)	0	100,00%	-	305	0	100,00%	-	-	-	-	305	0	100,00%	25,20	25,20																																																																																																																																																																																																																																																
											MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 5 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)																																																																																																																																																																																																																																																				
											25,20																																																																																																																																																																																																																																																				
MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 6 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)	0	100,00%	-	305	0	100,00%	-	-	-	-	305	0	100,00%	25,20	25,20																																																																																																																																																																																																																																																
											MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 6 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)																																																																																																																																																																																																																																																				
											25,20																																																																																																																																																																																																																																																				
MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 7 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)	0	100,00%	-	305	0	100,00%	-	-	-	-	305	0	100,00%	25,20	25,20																																																																																																																																																																																																																																																
											MOCHETAS INTERIORES DE PUERTAS DE ASCENSOR PISO 7 (PUERTAS DE ASC 1 Y 2)																																																																																																																																																																																																																																																				
											25,20																																																																																																																																																																																																																																																				

Fuente: El autor

*ML: metros lineales

Tabla 12. Sumatoria de cortes pasados

		AVANCE TOTAL DEL CORTE		TOPE EN CONTRATO	
		CANTIDAD		ML	
82	CORTE 1	142,00		1.380,00	
83	CORTE 2	28,40			
84	CORTE 3	312,40			
88	CORTE 7	130,08			
89	CORTE 8	38,55			
90	CORTE 9	23,54			
91	CORTE 13	23,63			
93	CORTE 15	544,80			
TOTAL AVANCE		1.243,40		(136,60)	SALDO TOPE

Fuente: El autor

Como podemos observar en la Tabla 12 el tope en el contrato es 1380 metros lineales de los cuales restan únicamente por pagar 136 metros lineales lo que quiere decir que se debe hacer un aumento de topes para el próximo corte, este aumento se hace cuando las cantidades de obra contratadas se quedan cortas, ya sea por un mal cálculo inicial de las mismas o por modificaciones del proyecto.

6.4.2 Superboard en estructura metálica de gota. La gota es una estructura metálica que fue diseñada por García vega y que representa el nombre del proyecto, en total son 4 estructuras, 2 principales de piso 18 a 37 y 2 posteriores de piso 25 a 32, esta estructura metálica debe tener una protección a factores climáticos especial, para esto se tomó la decisión de utilizar láminas de Superboard ancladas a la estructura metálica, para luego realizarle un tratamiento con unibase y acabado en piedra negra para impermeabilizar la zona, factor importante y crítico de la cobertura de la gota son las juntas, estas se hacen con dilataciones plásticas y se debe tener especial cuidado para sellarlas.

Para este caso el corte de obra se hará para las dilataciones ya instaladas de piso 25 a 37, inicialmente se hace un recorrido de campo para revisar la calidad de las dilataciones entregadas figura 43 y figura 44, en cuanto a calidad de instalación se debe revisar que las juntas entre el Superboard y la dilatación plástica no tenga una diferencia de nivel considerable(más de 1 cm), también se debe revisar al menos cada 2 pisos el detalle de la dilatación en la parte interna, ya revisadas las dilataciones se procede a realizar la cuantificación de las dilataciones en los pisos anteriormente mencionados.

Figura 43. Revisión de calidad, dilataciones



Fuente: El autor

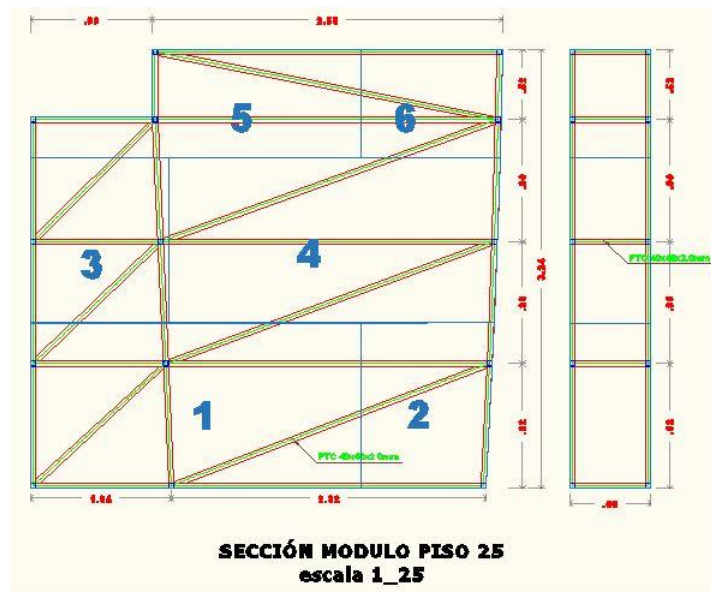
Figura 44. Detalle dilataciones piso 33 – 37



Fuente: El autor

Luego de establecidas las cantidades en metros lineales de dilataciones a pagar se necesita de una memoria de cálculo grafica que facilite la comprensión de las medidas para presentarlas a la directora de obra, así que se planea utilizar los planos de la gota suministrados por la obra para seccionarlos por piso y realizar el detalle de las dilataciones, figura 45 que se van a pagar.

Figura 45. Detalle de dilataciones piso 25.

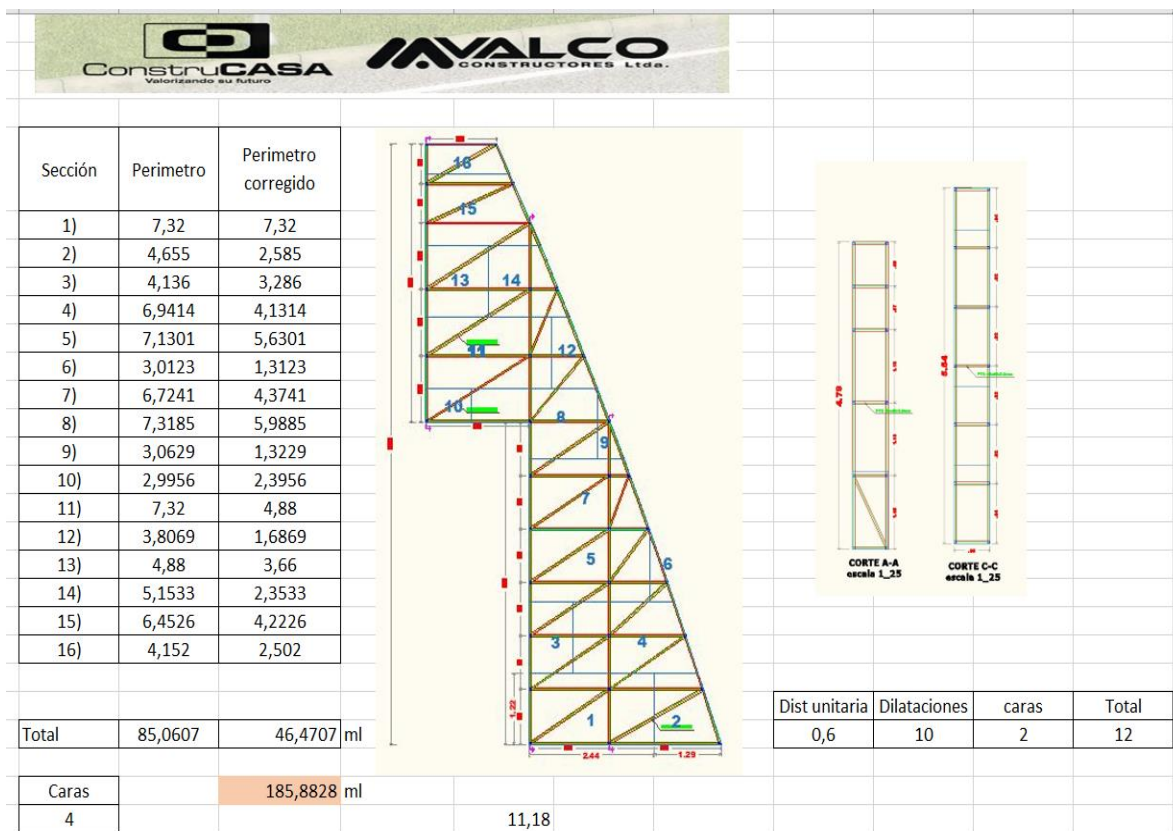


Fuente: Herramienta AutoCAD.

*ML: metros lineales

La modulación del Superboard se hace con la típica de mampostería, trabando las láminas de Superboard de medidas 2,44x1,22 m, ya modulado lo puesto en obra se procede a digitar la memoria aritmética en un formato en Excel.

Figura 46. Detalle de dilataciones piso 35-37.



Fuente: Herramienta AutoCAD.

En la figura 46 se puede observar el formato de Excel que se utilizó para calcular los metros lineales a pagar, en la sección central se tiene el esquema de las dilataciones puestas en obra y especificadas con un numero de pieza para facilitar su cálculo, en la sección derecha se tiene el perímetro calculado con el programa AutoCAD y posteriormente la corrección del perímetro para garantizar que no se repitan los valores, y finalmente en la parte baja se tiene el total de metros lineales que se instalaron en dichos pisos.

Tabla 13. Memoria aritmética de dilataciones

67578 FACHDA PRINCIPAL GOTA DILATAIONES PLASTICAS					ML
UBICACIÓN	UN	FACTOR	CANTIDAD	ML	TOTAL (ML)
CARAS LATERALES GOTA FACHADA PRINCIPAL NORTE Y SUR PISOS 37 AL 35	ML	46,4707	4	185,8828	185,88
			TOTAL		185,88
CARAS FRONTALES NORTE Y SUR PISO 37 AL 35	ML	6	1	6	6,00
	ML	6	1	6	6,00
					12,00
				TOTAL	197,88


67578 FACHDA PRINCIPAL GOTA DILATAIONES PLASTICAS					ML
UBICACIÓN	UN	FACTOR	CANTIDAD	ML	TOTAL (ML)
CARAS LATERALES GOTA FACHADA PRINCIPAL NORTE Y SUR PISO 33	ML	16,3003	4	65,2012	65,20
			TOTAL		65,20
CARAS FRONTALES NORTE Y SUR PISO 33	ML	3,6	1	3,6	3,60
	ML	3,6	1	3,6	3,60
					7,20
				TOTAL	72,40

Fuente: El autor

*ML: metros lineales

Nuevamente se adjunta el registro fotográfico y estándar.

Tabla 14. Formato estándar para dilataciones.

		AVANCE DE ACTIVIDAD CONSTRUCTIVA POR ESTANDARES							EP-FT-164					
EJECUCIÓN DE PROYECTOS												VERSION: 1		
PROYECTO: AGUA TOWER														
FECHA: 19.03.18												VARCO S.A.S		
ACTIVIDAD: 67578 DILATACION PLASTICA APTO TIPO XX05 NATURA												UNIDAD: ML		
PISO	APTO	DESCRIPCIÓN	%	CANT	APTO	DESCRIPCIÓN	%	CANT	ESTANDAR	APTO	DESCRIPCIÓN	%	CANT	ESTANDAR
DILATACION GOTA FACHADA PRINCIPAL DE PISO 37 AL PISO 35	0		100,00%	-		0	100,00%	-	-		0	100,00%	197,88	197,88
	DILATACION GOTA FACHADA PRINCIPAL DE PISO 37 AL PISO 35										197,88			
DILATACION GOTA FACHADA PRINCIPAL DE PISO 33	0		100,00%	-		0	100,00%	-	-		0	100,00%	72,40	72,40
	DILATACION GOTA FACHADA PRINCIPAL DE PISO 33										72,40			
DILATACION GOTA FACHADA PRINCIPAL DE PISO 32	0		100,00%	-		0	100,00%	-	-		0	100,00%	34,13	34,13
	DILATACION GOTA FACHADA PRINCIPAL DE PISO 32										34,13			
DILATACION GOTA FACHADA PRINCIPAL DE PISO 31	0		100,00%	-		0	100,00%	-	-		0	100,00%	42,75	42,75
	DILATACION GOTA FACHADA PRINCIPAL DE PISO 31										42,75			
DILATACION GOTA FACHADA PRINCIPAL DE PISO 30	0		100,00%	-		0	100,00%	-	-		0	100,00%	49,78	49,78
	DILATACION GOTA FACHADA PRINCIPAL DE PISO 30										49,78			

Fuente: El autor

*ML: metros lineales

Tabla 15. Sumatoria, de dilataciones

AVANCE TOTAL DEL CORTE					
CANTIDAD				TOPE EN CONTRATO	
87	CORTE 6		31,00	2.000,00	ML
88	CORTE 7		47,90		
90	CORTE 9		7,86		
91	CORTE 13		2,35		
93	CORTE 14		788,48		
TOTAL AVANCE			877,59	(1.122,41)	SALDO TOPE

Fuente: El autor

En la tabla 15 se puede observar que el tope del contrato es de 2000 metros lineales de dilataciones, de las cuales pagadas se encuentran 877,59 ml y restan 1122,41 ml

6.4.3 Cerramiento metálico de canchas de tenis y múltiple. La actividad de cerramiento metálico en canchas es encargada por la empresa Insumma, este cerramiento consistió en unas mallas soportadas por tubos metálicos y anclados a los muros en concreto con ángulos de 1-1/2“(4 en cada tubo), este cerramiento tiene una altura de 6,3 m.

- **Inicio de actividad**

Las actividades preliminares para empezar la instalación de los tubos son: el replanteo por parte de los contratistas, figura 47, y la fundición de las alfajías sobre los muros en concreto, figura 48.

Figura 47. Replanteo de contratista.



Fuente: El autor

Figura 48. Encofrado de alfajías en canchas.



Fuente: El autor

48 horas después de fundir las alfajías el contratista inicia con el anclaje de los tubos. Figura 49.

Figura 49. Detalle anclaje de tubos.



Fuente: El autor

Ya instalada la gran mayoría del cerramiento metálico se procede a hacer un recorrido, figura 50, con el contratista y el ingeniero residente para establecer las cantidades que se van a pagar y para verificar la calidad de lo instalado.

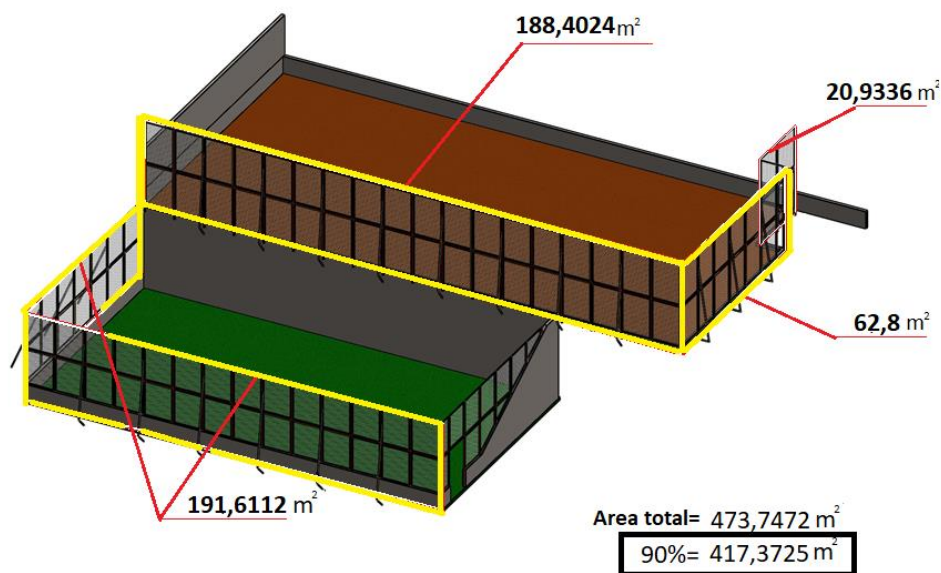
Figura 50. Recorrido con Insumma



Fuente: El autor

Posteriormente se realizan las memorias aritméticas a partir de los planos que Insumma entrego, y se establece que el pago será el 90% de lo instalado hasta el momento, lo cual es $417,37 \text{ m}^2$, ver figura 51, descontando 4cm en cada vertical y horizontal por cuestión de espacio sin malla.

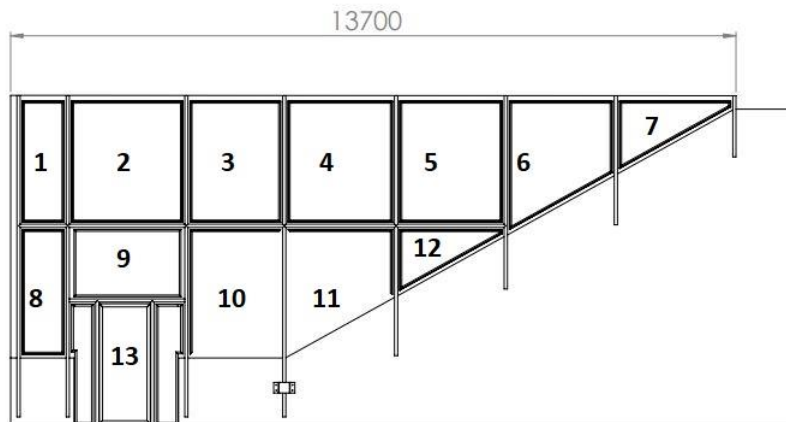
Figura 51. Áreas de cerramiento metálico.



Fuente: El autor

En un formato en Excel, tabla 16, se organiza la información a partir de un esquema figura 52, realizado, seccionando el cerramiento en rectángulos y triángulos para mayor facilidad de cálculos de áreas y versatilidad para explicar el corte en el comité.

Figura 52. Despiece de cerramiento en cancha múltiple



Fuente: El autor

Tabla 16. Memoria aritmética de secciones irregulares

63711 M O cerramiento metalico					
					M2
UBICACIÓN	UN	FACTOR	CANTIDAD	M2	TOTAL (ML)
Cancha multiple					
sección 1	M2	2,16	1	2,16	2,16
sección 2	M2	5,28	1	5,28	5,28
sección 3	M2	4,8	1	4,8	4,80
sección 4	M2	5,28	1	5,28	5,28
sección 5	M2	5,28	1	5,28	5,28
sección 6	M2	3,76	1	3,76	3,76
sección 7	M2	1,13	1	1,13	1,13
sección 8	M2	2,16	1	2,16	2,16
sección 9	M2	2,64	1	2,64	2,64
sección 10	M2	4,6	1	4,6	4,60
sección 11	M2	3,1	1	3,1	3,10
sección 12	M2	0,9	1	0,9	0,90
sección 13	M2	5,28	1	5,28	5,28
TOTAL					46,37
TOTAL					46,37

Fuente: El autor

Tabla 17. Memoria de cálculo cerramiento.

63711 M O cerramiento metalico					M2	
UBICACIÓN	UN	FACTOR	CANTIDAD	M2	TOTAL (ML)	
Cancha multiple	M2	191,6112	1	191,6112	191,61	
			TOTAL		191,61	
				TOTAL	191,61	


60507 mo. Cerramiento en malla eslabonada					M2	
UBICACIÓN	UN	FACTOR	CANTIDAD	M2	TOTAL (ML)	
Cancha de tenis	M2	272,136	1	272,136	272,14	
			TOTAL		272,14	
				TOTAL	272,14	

Fuente: El autor

*ML: metros lineales


En la tabla 17 se puede observar las cantidades en metros cuadrados que se van a pagar en el corte 93, al igual en la tabla 18 y tabla 19 se digitan los datos correspondientes al estándar del corte 93.

Tabla 18. Estándar de cerramiento en cancha múltiple

											AVANCE DE ACTIVIDAD CONSTRUCTIVA POR ESTANDARES				EP-FT-164	
EJECUCIÓN DE PROYECTOS											VERSION: 1					
PROYECTO: AQUA TOWER																
FECHA: 19.03.18											INSUMMA				M2	
ACTIVIDAD: =											63711 M O cerramiento metalico				UNIDAD: M2	
PISO	APTO	DESCRIPCIÓN	%	CANT	STANDA	APTO	DESCRIPCIÓN	%	CANT	APTO	DESCRIPCIÓN	%	CANT	ESTANDAR		
CERRAMIENTO METALICO CANCHA MULTIPLE											0	90,00%	272,14	244,92		
	CERRAMIENTO METALICO CANCHA MULTIPLE															
												244,92				
AVANCE TOTAL DEL CORTE											CANTIDAD				TOPE EN CONTRATO	
			93	CORTE 1		244,92				352,00	M2					
TOTAL AVANCE						244,92				107,08	SALDO TOPE					

Fuente: El autor

Tabla 19. Estándar de cerramiento en cancha de tenis

											AVANCE DE ACTIVIDAD CONSTRUCTIVA POR ESTANDARES				EP-FT-164	
EJECUCIÓN DE PROYECTOS											VERSION: 1					
PROYECTO: AQUA TOWER																
FECHA: 19.03.18											INSUMMA				M2	
ACTIVIDAD: =											60507 mo. Cerramiento en malla eslabonada				UNIDAD: M2	
PISO	APTO	DESCRIPCIÓN	%	CANT	STANDA	APTO	DESCRIPCIÓN	%	CANT	APTO	DESCRIPCIÓN	%	CANT	ESTANDAR		
CERRAMIENTO METALICO CANCHA DE TENIS											0	90,00%	191,61	172,45		
	CERRAMIENTO METALICO CANCHA DE TENIS															
												172,45				
AVANCE TOTAL DEL CORTE											CANTIDAD				TOPE EN CONTRATO	
			93	CORTE 1		172,45				372,00	ML					
TOTAL AVANCE						172,45				199,55	SALDO TOPE					

Fuente: El autor

Finalmente se obtiene que restan $199,55 m^2$, tabla 20, correspondientes al 10% restante y a una malla que no estaba en el contrato, deberán ser cancelados en el siguiente corte.

Tabla 20. Sumatoria total de m²restantes.

		AVANCE TOTAL DEL CORTE		TOPE EN CONTRATO	
		CANTIDAD			
	93	CORTE 1	172,45	372,00	ML
TOTAL AVANCE			172,45	199,55	SALDO TOPE

Fuente: El autor

6.5 FORMATO DE PRIORIDAD DE ENCHAPE

Ya programadas las próximas entregas de unidades con diferente orden, determinado por la oficina del consorcio, se entrega una lista con los apartamentos de prioridad de entrega tabla 21, así mismo se le plantea al ingeniero encargado de enchape un formato en el cual se programen los enchapes restantes para darlos a conocer al contratista e iniciar la actividad.

Tabla 21. Fechas programas de entrega.

FECHA DE ENTREGA APARTAMENTOS PROYECTO AQUA TOWER		
N. NOMENCLATURA	TIPO	FECHAS DE ENTREGA PROYECTADAS
301	FUSION	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE DICIEMBRE DEL 2018 NO HAY PRORROGA
302	CITY	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE DICIEMBRE DEL 2018 NO HAY PRORROGA
303	CITY	
304	FUSION	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE DICIEMBRE DEL 2018 NO HAY PRORROGA
305	NATURA	
401	FUSION	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE JULIO DEL 2018 NO HAY PRORROGA
402	CITY	
403	CITY	
404	FUSION	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE JULIO DEL 2018 NO HAY PRORROGA
405	NATURA	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE DICIEMBRE DEL 2018 NO HAY PRORROGA
501	FUSION	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE JULIO DEL 2018 NO HAY PRORROGA
502	CITY	
503	CITY	
504	FUSION	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE JULIO DEL 2018 NO HAY PRORROGA
505	NATURA	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE JULIO DEL 2018 NO HAY PRORROGA
601	FUSION	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE JULIO DEL 2018 NO HAY PRORROGA
602	CITY	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE DICIEMBRE DEL 2018 NO HAY PRORROGA
603	CITY	
604	FUSION	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE JULIO DEL 2018 NO HAY PRORROGA
605	NATURA	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE JULIO DEL 2018 NO HAY PRORROGA
701	FUSION	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE MAYO DEL 2018 NO HAY PRORROGA
702	CITY	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE JULIO DEL 2018 NO HAY PRORROGA
703	CITY	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE MAYO DEL 2018 NO HAY PRORROGA
704	FUSION	
705	NATURA	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE JULIO DEL 2018 NO HAY PRORROGA
801	FUSION	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE JULIO DEL 2018 NO HAY PRORROGA
802	CITY	
803	CITY	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE JULIO DEL 2018 NO HAY PRORROGA
804	FUSION	
805	NATURA	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE MAYO DEL 2018 NO HAY PRORROGA
901	FUSION	URGENTE ...PRIORIDAD DE ENTREGA 15 DE JULIO DEL 2018 NO HAY PRORROGA

Fuente: El autor

Ya programados los próximos enchapes se da a conocer la información a los contratistas para que inicien la actividad.

Figura 53. Pulido de mármol apto 3102



Fuente: El autor

Los enchapes programados se llevan a cabo en el tiempo estimado, dando prioridad a ellos por medio de la lista de apartamentos a entregar. El formato de prioridad de enchape se puede modificar para cualquier próxima actividad rezagada.

Observaciones

- El formato de prioridad de enchape resulta eficaz para organizar la información que se pierde cuando se inician las actividades de forma aleatoria.
- El control de la actividad de enchape se recomienda hacerlo en dos recorridos diarios, iniciando el día, para dar instrucciones precisas al contratista y posteriormente al finalizarlo para revisar la calidad instalada y programar para el día siguiente otra zona a enchapar.

Tabla 22. Formato de prioridad de enchape



Formato de prioridad de enchape						
Apto	Tipo	Estado	Fecha de entrega	Fecha programada	Enchape a instalar	Contratista
701	Fusion	Enchapado	15-may	-	Porcelanato	JBC
703	City	Enchapado	15-may	-	Porcelanato	JBC
805	Natura	Enchapado	15-may	-	Porcelanato	JBC
1104	Fusion	Sin enchape	15-may	1-4 mayo	Marmol	Igmacol
1601	Fusion	Enchapado	15-may	-	Marmol	Igmacol
2701	Fusion	Sin enchape	15-may	1-4 mayo	Porcelanato	JBC
3102	Especial	Sin enchape	15-may	7-11 mayo	Porcelanato	Igmacol
401	Fusion	Enchapado	15-jul	-	Marmol	Igmacol
404	Fusion	Enchapado	15-jul	-	Marmol	Igmacol
501	Fusion	Enchapado	15-jul	-	Marmol	Igmacol
504	Fusion	Enchapado	15-jul	-	Porcelanato	Igmacol
505	Natura	Enchapado	15-jul	-	Porcelanato	Igmacol
601	Fusion	Enchapado	15-jul	-	Marmol	Igmacol
604	Fusion	Enchapado	15-jul	-	Marmol	Igmacol
605	Natura	Sin enchape	15-jul	4-8 junio	Marmol	Igmacol
702	City	Enchapado	15-jul	-	Porcelanato	JBC
705	Natura	Enchapado	15-jul	-	Marmol	JBC
801	Fusion	Enchapado	15-jul	-	Porcelanato	JBC
803	City	Enchapado	15-jul	-	Porcelanato	JBC
901	Fusion	Enchapado	15-jul	-	Porcelanato	JBC
904	Fusion	Enchapado	15-jul	-	Marmol	JBC
905	Natura	Enchapado	15-jul	-	Marmol	JBC
1001	Fusion	Enchapado	15-jul	-	Porcelanato	Igmacol
1002	City	Enchapado	15-jul	-	Porcelanato	Igmacol
1004	Fusion	Enchapado	15-jul	-	Porcelanato	Igmacol
1005	Natura	Enchapado	15-jul	-	Marmol	Igmacol
1101	Fusion	Sin enchape	15-jul	25-29 mayo	Marmol	Igmacol
1103	City	Enchapado	15-jul	-	Marmol	Igmacol
1105	Natura	Enchapado	15-jul	-	Porcelanato	Igmacol

Fuente: El autor

6.6 ACTIVIDAD DE LAMINADO

La actividad de laminado se realiza en la mayoría de habitaciones de todas las tipologías exceptuando el cuarto de servicio y algunos apartamentos especiales. De acuerdo con la (Revista Ferrepat, 2017), Un piso laminado se compone de 4 capas:


- Una capa superficial protectora, transparente, resistente a la abrasión y ralladuras.
- Una capa de diseño impregnada con resinas, sobre la cual se imprimen patrones tales como madera, piedra u otros diseños.
- Una tercera capa de soporte, resistente a la humedad, fabricada con tableros HDF que incorporan pegamentos repelentes al agua.
- Una capa de melamina impregnada con resinas, que asegura estabilidad en la forma de cada panel

Para las uniones del laminado se debe tener en cuenta que es un sistema de enganche donde un panel se desliza con el otro y luego con la ayuda de un martillo se aseguran en su lugar, una característica principal es que este sistema no utiliza pegamento y es conocido como "piso flotante", lo que facilita su desmonte al momento de realizar alguna corrección*.

Inicialmente se hace un recorrido para identificar que apartamentos tienen instalado laminado por ende se genera un formato, tabla 22, y la calidad que está manejando el contratista

**Este desmonte se puede desenganchar y reutilizar como máximo 3 veces. (Revista Ferrepat, 2017).*

Tabla 23. Formato de laminado

				
Revisión No.			Fecha:	
Revisó:				
FORMATO DE LAMINADO				
APTO	UBICACIÓN	Instalado	No instalado	Observaciones de calidad
301-02	Hab. Pirncipal		X	
	Hab. Auxiliar 1		X	
	Hab. Auxiliar 2		X	
303	Hab. Pirncipal		X	
	Hab. Auxiliar 1		X	
	Hab. Auxiliar 2		X	
304	Hab. Pirncipal		X	
	Hab. Auxiliar 1		X	
	Hab. Auxiliar 2		X	
305	Hab. Pirncipal		X	
	Hab. Auxiliar 1		X	
	Hab. Auxiliar 2		X	
401	Hab. Pirncipal	OK		
	Hab. Auxiliar 1	OK		
	Hab. Auxiliar 2	OK		
402	Hab. Pirncipal	En proceso		
	Hab. Auxiliar 1	En proceso		
	Hab. Auxiliar 2	En proceso		
403	Hab. Pirncipal	Modelo		
	Hab. Auxiliar 1	Modelo		
	Hab. Auxiliar 2	Modelo		
404	Hab. Pirncipal	OK		
	Hab. Auxiliar 1	OK		
	Hab. Auxiliar 2	OK		
405	Hab. Pirncipal	OK		
	Hab. Auxiliar 1	OK		
	Hab. Auxiliar 2	OK		
501	Hab. Pirncipal	OK		
	Hab. Auxiliar 1	OK		
	Hab. Auxiliar 2	OK		
502	Hab. Pirncipal	OK		
	Hab. Auxiliar 1	OK		
	Hab. Auxiliar 2	OK		

Fuente: El autor

El recorrido fue exitoso para organizar la información de pisos laminados faltantes por instalar, en el tema de calidad se encontraron errores al momento de cortar la madera y se identificó que esto era causado porque el contratista lo estaba haciendo con una pulidora, figura 54, lo cual es incorrecto para este proceso constructivo, lo ideal es utilizar una sierra. También se encontró que el contratista estaba utilizando muy poco pegante y utilizaba desechos de madera para lograr empalmar con la pared como se puede observar en la figura 55.

Figura 54. Corte con pulidora erróneo.



Fuente: El autor

Figura 55. Adhesivo contaminado, guarda escoba.



Fuente: El autor

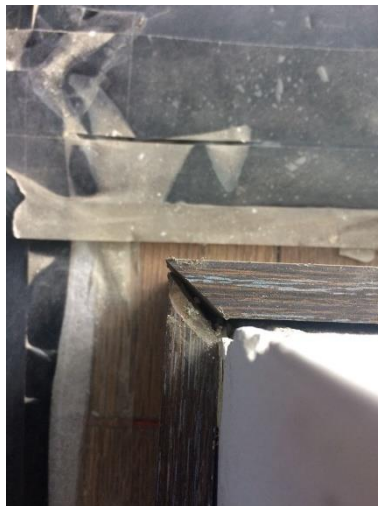
Otros errores graves que se evidenciaron en el recorrido fueron los empalmes entre guarda escoba (esquineros), figura 57, y contra la pared, figura 56, los cuales no tenían un nivel de detalle exigente por el contrario se pudo observar que el pegue era muy improvisado.

Figura 56. Empalme con pared



Fuente: El autor

Figura 57. Esquineros



Fuente: El autor

Luego de descubrir los errores que el contratista cometió se realiza un comité con ellos para hacer un llamado de atención por la baja calidad instalada del piso laminado, independientemente se planea los próximos pisos por ser instalados y se procede a subir el material, figura 58.

Figura 58. Almacenamiento de material.



Fuente: El autor

7. APORTE AL CONOCIMIENTO

En los 4 meses que duró la practica empresarial se pudo realizar un buen trabajo con el personal del proyecto y con las labores que allí se desarrollaban, como factores principales para el aporte del conocimiento tenemos los siguientes:

El reporte de andamios cesantes resulta muy efectivo para la rentabilidad del consorcio, garantizando que los recursos destinados para el contratista sean justos y de común acuerdo, se recomienda utilizarlos siempre y cuando se lleve el control diario para que sea un reporte totalmente completo.

El bajo control y seguimiento sobre la aplicación del mortero de nivelación (para áreas muy extensas), puede acarrear errores significativos en aspectos tales como pendientes e irregularidades, dificultando el proceso de enchape y aumentando las cantidades de pega, se recomienda estar presente al momento de que el contratista vaya a realizar el acabado superficial.

Se garantizó la correcta instalación del enchape en el lobby, aplicando en gran manera todas las recomendaciones del fabricante (tanto de enchape como de boquilla) mediante la supervisión y los formatos de calidad que se crearon para hacerle seguimiento a dicha actividad.

Con respecto al pulido del mármol, es una actividad delicada, la cual se debe encargar un contratista que maneje muy bien las herramientas, no se debe improvisar en la utilización de estas ni mucho menos utilizar discos de otra numeración, porque el hacerlo podría dar un resultado no esperado y se comprometa la calidad del acabado final.

8. CONCLUSIONES

El auxilio en las funciones de supervisión y control de calidad de las actividades de acabados en el proyecto AQUA TOWER, fue exitoso y de gran ayuda para complementar todo el conocimiento recibido en el pregrado.

Se realizó la actualización de los formatos de calidad manejados por la empresa como también la implementación de estos.

Se acompañaron los procesos constructivos de: enchape, cielo raso y laminado, al igual se garantizó la calidad de los anteriores por medio de la supervisión.

Se realizaron recorridos de obra diarios, identificando así las actividades que estaban aún en proceso y se gestionó la finalización de las mismas.

Diligenciar los cortes de obra resulta ser muy provechoso para el practicante, ya que se pueden utilizar todas las herramientas aprendidas en la academia para ser puestas en marcha en un proyecto real.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

aQua Tower. (1 de Junio de 2014). Obtenido de aQua Tower:
<http://viveaquatower.co/>

Biblioteca digital. (s.f.). Obtenido de Morteros:
http://bdigital.unal.edu.co/6167/17/9589322824_Parte5.pdf

Garcia, G. P. (1995). Control integral de la edificación tomo 1. En G. P. Garcia, *Control integral de la edificación* (pág. 322). Santa fe de Bogota: Bhandar editores.

Garcia, G. P. (2004). Control integral de la edificación tomo 2. En G. P. Garcia, *Control integral de la edificación* (pág. 281). Bogota: Bhandar editores.

Revista Ferrepat. (19 de 12 de 2017). Obtenido de Revista Ferrepat:
<http://www.revista.ferrepat.com/construccion/como-instalar-piso-de-madera-laminado-paso-a-paso/>

10. BIBLIOGRAFÍA

Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 – Bogotá: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.

<https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/contratacion/Manuales/MCO.01.pdf>.

Manual del Ingeniero Civil. -- 4a. ed. México: McGraw-Hill, c1999 2 v.

Normas y Especificaciones Técnicas y generales del (Instituto Nacional De Vías y Transportes) Invías 2013.

Supervisión técnica en la construcción de edificaciones.