

**ACOMPañAMIENTO Y APLICACIÓN DEL METODO LEAN
CONSTRUCTION EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION
BELLFORT, RIO DEL HATO Y TIERRA BUENA**

KEVIN EDUARDO VILLABONA FRANCO

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
FLORIDABLANCA
2021**

**ACOMPañAMIENTO Y APLICACIÓN DEL METODO LEAN
CONSTRUCTION EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION
BELLFORT, RIO DEL HATO Y TIERRA BUENA**

KEVIN EDUARDO VILLABONA FRANCO

**Práctica Empresarial como requisito para optar
Al título de Ingeniera Civil**

**Director:
Dra. CLAUDIA PATRICIA RETAMOSO LLAMAS
M.I.C. Ingeniera Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
FLORIDABLANCA
2021**

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, septiembre de 2021.

DEDICATORIA

*Dedico este trabajo a mis
padres Carlos Arturo
Villabona y Luz Marina
Franco quienes fueron los
principales responsables de
que yo pueda lograr este
gran logro, y me han
apoyado incondicionalmente
en todo momento, también
va dedicado a mi nona María
Del Carmen quien es el
motor de mi vida y una de las
grandes razones que me
inspiraban día a día a seguir
luchando por este gran
sueño.*

Kevin Eduardo Villabona Franco.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a la vida por permitirme estar completo y en perfectas condiciones para cumplir este sueño tan anhelado.

Gracias a mis padres por haberme dado la vida, la crianza y la guía para saber tomar buenas decisiones, por haberme permitido estudiar una carrera profesional y hacer un gran sacrificio para esto mismo, ¡este logro es de ustedes!

A la empresa Urbanizadora Marín Valencia por haberme permitido ser parte de su gran familia, por todo el apoyo y confianza que brindaron en mí, y sobre todo por haberme permitido vivir esta gran experiencia y obtener todo el conocimiento que me fue posible.

A la Universidad Pontificia Bolivariana por permitirme ingresar a su comunidad y a cada uno de los profesores que con el paso de los tiempos me brindaron consejos y ayuda para seguir adelante.

A mis compañeros de carrera y que hoy en día se han convertido en grandes amigos, a Valentina por ser siempre mi consejera y mi guía durante toda mi carrera, a Iván, Mauricio, Camila, Gabriela, Paula que con su compañía hicieron que esas noches largas de estudio fueran un poco más amenas.

Kevin Eduardo Villabona Franco.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	11
2.	OBJETIVOS	12
3.	JUSTIFICACIÓN	13
4.	RESEÑA DE LA EMPRESA	14
4.1	POLITICA DE CALIDAD	16
4.2	EXPERIENCIA DE MARIN VALENCIA S.A.	16
5.	MARCO TEÓRICO	22
6.	ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL PRACTICANTE	24
7.	APORTES DEL PRACTICANTE	56
8.	CONCLUSIONES	59
9.	RECOMENDACIONES	59
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
11.	ANEXOS	62

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. MISIÓN Y VISIÓN MARVAL S.A.....	15
TABLA 2. ESTADO INICIAL DE LA OBRA.....	27
TABLA 3, AVANCE DE LA OBRA	28
TABLA 4. AVANCE DE LA OBRA BOSQUES DEL HATO.....	52

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. LOGO MARVAL S.A.....	14
FIGURA 2. EDIFICIO CORVIANDI UNO.....	16
FIGURA 3. OBRAS PÚBLICAS EN BOGOTÁ.....	17
FIGURA 4. CENTRO INTERNACIONAL LA TRIADA.....	18
FIGURA 5. PROYECTOS DE VIVIENDA Y OFICINAS.....	18
FIGURA 6. SERVICIOS DE URBANIZADORA MARIN VALENCIA S.A.....	19
FIGURA 7. EDIFICIO CORVIANDI UNO.....	20
FIGURA8.PRIMEROS CONJUNTOS RESIDENCIALES DE BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA.....	20
FIGURA 9. OBRAS PÚBLICAS EN BOGOTÁ.....	21
FIGURA 10. CENTRO INTERNACIONAL LA TRIADA.....	21
FIGURA 11. PROYECTO BELLFORT.....	26
FIGURA 12. PLANOS ARQUITECTÓNICOS PLATAFORMA.....	29
FIGURA 13. AVANCE TORRE 1.....	29
FIGURA 14. AVANCE EN FACHADA TORRE 1.....	30
FIGURA 15. AVANCE EN FACHADA TORRE 2.....	30
FIGURA 16. MAMPOSTERÍA FACHADA ALCOBAS.....	31
FIGURA 17. AVANCE CLUB HOUSE.....	32
FIGURA 18. MAMPOSTERÍA INTERNA.....	32
FIGURA 19. FRISO ZONA BAÑO AUXILIAR.....	34
FIGURA 20. REGATAS MURO DE ESTUDIO.....	35
FIGURA 21. FRISO MURO DE ESTUDIO.....	35
FIGURA 22. APLICACIÓN DE ESTUCO.....	36
FIGURA 23. APLICACIÓN DE MORTERO.....	37
FIGURA 24. MALLA SIN VENA EN TUBERÍA DE GAS.....	38
FIGURA 25.TORRE 2.....	38
FIGURA 26. PLANO SÓTANO 1 TORRE 2.....	39
FIGURA 27. ENCHAPE COMPLETO DEL APARTAMENTO.....	40
FIGURA 28. VENTANEARÍA COMPLETA DEL APARTAMENTO.....	40
FIGURA 29. DRYWALL BAÑO AUXILIAR.....	41

FIGURA 30. DRYWALL BAÑO PRINCIPAL	41
FIGURA 31. INSTALACIÓN CARPINTERÍA COCINA.....	42
FIGURA 32. INSTALACIÓN CARPINTERÍA COCINA.....	42
FIGURA 33. INSTALACIÓN CARPINTERÍA BBQ	43
FIGURA 34. INSTALACIÓN DE MÁRMOL	43
FIGURA 35. INSTALACIÓN DE GASODOMESTICOS	44
FIGURA 36. INSTALACIÓN DE BBQ Y LAVAMANOS	45
FIGURA 37. COLOCACIÓN DE INCRUSTACIONES	45
FIGURA 38. INSTALACIÓN DE ESPEJOS	46
FIGURA 39. AJUSTE CIERRE PUERTA VENTANA.....	47
FIGURA 40. ACTA SELLO DE CALIDAD MAMPOSTERÍA Y PAÑETE.....	47
FIGURA 41. ACTA DE RESTRICCIÓN DE ACTIVIDADES	48
FIGURA 42. TABLERO DE PLANEACIÓN A 6 SEMANAS.....	49
FIGURA 43. INVENTARIO DE TAREAS A EJECUTAR.....	50
FIGURA 44. PLANEACIÓN SEMANAL.....	50
FIGURA 45. ESTADO DE MATERIALES EN OBRA.....	51
FIGURA 46. AVANCE DE OBRA.....	52
FIGURA 47. FACHADA TORRE 6.....	53
FIGURA 48. ACTA DE RESTRICCIÓN DE ACTIVIDADES	54
FIGURA 49. INVENTARIO DE TAREAS A EJECUTAR.....	54
FIGURA 50. ESTADO DE MATERIALES EN OBRA.....	55
FIGURA 51. INSPECCIÓN DE ESTADO DE MATERIALES.....	56
FIGURA 52. CHEK LIST APARTAMENTOS	57
FIGURA 53. TABLA DE FECHAS DE PROGRAMACION.....	58

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: ACOMPAÑAMIENTO Y APLICACIÓN DEL METODO LEAN CONSTRUCTION EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION BELLFORT, RIO DEL HATO Y TIERRA BUENA

AUTOR(ES): Kevin Eduardo Villabona Franco

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Claudia Patricia Retamoso Llamas

RESUMEN

El siguiente documento contiene el informe final de la práctica empresarial realizada en la empresa Urbanizadora Marín Valencia, donde se ejerció el cargo como Practicante Lean, en los proyectos Belfort y Rio del Hato (bosques del Hato). En el transcurso de la práctica empresarial se realizó la programación y calificación de actividades acompañado de la metodología Lean Construction, revisión de sellos de calidad, y supervisión de actividades en el alistamiento de apartamentos de entrega y sus respectivos acabados.

PALABRAS CLAVE:

Informes, Programación, Lean Construction, Last planner, Residente, Alistamiento


V° B DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: SUPPORT AND APPLICATION OF THE LEAN CONSTRUCTION METHOD IN THE BELLFORT, RIO DEL HATO, AND TIERRA BUENA CONSTRUCTION WORKS

AUTHOR(S): Kevin Eduardo Villabona Franco

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

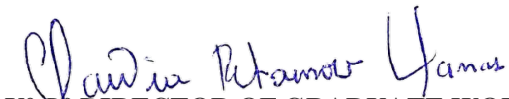
DIRECTOR: Claudia Patricia Retamoso Llamas

ABSTRACT

The following document contains the final report of the business practice carried out in the Urbanizadora Marín Valencia company, where the position as Lean Practitioner was exercised, in the Bellfort and Rio del Hato projects (Bosques del Hato). During the business practice, the programming and qualification of activities were carried out, accompanied by the Lean Construction methodology, review of quality seals, and supervision of activities in the enlistment of delivery apartments and their respective finishes.

KEYWORDS:

Reports, Scheduling, Lean Construction, Last planner, Resident, Enlistment



V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente las obras civiles son proyectos estrechamente relacionados al continuo desarrollo, especialmente cuando se hace referencia a las infraestructuras, el fin de estas obras es mejorar la calidad de vida de la población a través del desarrollo, cabe resaltar que el éxito de una obra civil depende directamente del correcto control durante las diferentes etapas presentadas al transcurso de la ejecución del proyecto.

La supervisión de una obra es fundamental para el correcto funcionamiento de esta, que todo avance según lo programado y se dé solución a los problemas lo más rápido y sencillamente posible, adicional a esto siempre hay que buscar la mejoría en cada aspecto y proceso de la obra, por eso se busca estandarizar algunos procesos y buscar la manera de generar los menos desperdicios posibles.

Este informe se hace con el fin de describir todas las funciones que realiza el practicante y que fueron delegadas por parte de la empresa URBANIZADORA MARVIN VALENCIA S.A. a partir del momento en que la universidad dio por aceptada la práctica. En el tiempo transcurrido hasta el momento se ha dado acompañamiento a las obras Bosques del ható y Bellfort, dos unidades residenciales que buscan dar confort y tranquilidad a los clientes que busquen vivir en un espacio donde puedan descansar de su rutina diaria y a la vez puedan encontrar diversas cosas por hacer.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Realizar el acompañamiento en el desarrollo de los proyectos de construcción BELLFORT, RIO DEL HATO Y TIERRA BUENA, con el fin de dar apoyo a la implementación de las metodologías de Lean Construction y BIM (Business Information Modelling), optimizando la productividad en los avances de las edificaciones mediante sistemas de gestión.

2.1 Objetivos Específicos

- Supervisar los procesos constructivos de los proyectos en sus diferentes etapas, con el fin de garantizar los parámetros de calidad deseados.
- Efectuar informes mensuales de seguimiento correspondientes a temas de Lean Construction y a la implementación BIM.
- Identificar a tiempo las diversas problemáticas que se van presentando en las obras, para así, ofrecer alternativas de solución que eviten atrasos y problemas en el cronograma y programación de cada proyecto.

3. JUSTIFICACIÓN

Para la empresa Urbanizadora Marín Valencia es de vital importancia tener a un “practicante Lean” en cada una de sus obras para así poder tener el acompañamiento a la metodología y poder llevar un mejor control.

Con un practicante en la obra se puede asegurar el buen manejo de la metodología y a su vez dar apoyo a los ingenieros residentes en cualquier cosa que necesiten, en muchos casos el practicante aparte de hacer su labor asociada a la metodología Lean, también se dedicaba a hacer actividades propias de un residente que aportan gran valor a la ejecución de la obra.

Con esta práctica el estudiante puede adquirir conocimientos nuevos que le ayudaran en su vida profesional y aparte de eso lo introduce rápidamente al mundo laboral de su carrera de ingeniería civil.

4. RESEÑA DE LA EMPRESA

Somos una constructora colombiana que lleva más de 40 años construyendo y respaldando el sueño de muchas familias, nos hemos consolidado como una de las constructoras más grandes y reconocidas del País. Tenemos el mayor número de proyectos en comercialización a nivel nacional y estamos presentes en 13 ciudades.

FIGURA 1. LOGO MARVAL S.A



FUENTE: (MARVAL S.A, 2021)

El grupo MARVAL S.A está comprometido con:

- El cumplimiento de los requisitos legales en materia de seguridad industrial, salud ocupacional y del ambiente.
- Mejoramiento continuo de nuestro sistema de gestión.
- Fomento de la responsabilidad social con nuestros grupos de interés.
- Cumplimiento de los requisitos reglamentarios aplicables en el desarrollo de nuestras actividades.

URBANIZADORA MARIN VALENCIA S.A.

NIT 830.012.053-3

TABLA 1. MISIÓN Y VISIÓN MARVAL S.A

MISIÓN	VISIÓN
Contribuir al desarrollo económico, ambiental y social de las regiones donde participamos, desarrollando proyectos inmobiliarios residenciales, comerciales, industriales, hoteleros y de infraestructura, distinguidos por altos estándares en diseño y calidad. Somos una organización honesta, ágil, que trabaja en equipo, orientada a la generación de valor de sus clientes,	En el 2025 consolidaremos el liderazgo en los principales mercados del país. Seremos una compañía comprometida con la generación de valor y sostenibilidad, enfocada en una experiencia superior de clientes, distinguida por su alta calidad, excelencia operacional, estrategia e integración digital, soportada por un sólido e íntegro equipo humano

comunidades y colaboradores y accionistas.	apasionado por el sueño compartido de transformar ciudades.
--	---

Fuente: (MARVAL S.A, 2021)

4.1 POLITICA DE CALIDAD

- Todas nuestras políticas de calidad se basan en el servicio al cliente y los estándares de calidad que le podemos brindar.
- Mejorar la calidad de vida de todas nuestras partes interesadas, ofreciéndoles un entorno amable y acogedor.
- Construir con calidad optimizando los recursos y mejorando continuamente la satisfacción del cliente.
- Proyección humana con el compromiso de prevenir accidentes e incidentes de trabajo, enfermedades profesionales e impactos socio-ambientales.

4.2 EXPERIENCIA DE MARIN VALENCIA S.A.

* 1979: se construyó el primer edificio en la ciudad de Bucaramanga llamado marval, posteriormente en el municipio de girón se construyó Corviandi Uno, tal como se observa en la ilustración:

FIGURA 2. EDIFICIO CORVIANDI UNO



Fuente: (MARVAL S.A, 2021)

1980: En esta década se construyeron urbanizaciones de vivienda familiar y multifamiliar, con zonas recreativas incluidas. Los primeros conjuntos residenciales construidos en Bucaramanga y su área metropolitana fueron: Torres De Alejandría, Santa Bárbara, Quintas y Palmeras Del Cacique, El Limoncito y San Carlos, tal como se observa en la ilustración:

ILUSTRACIÓN 1. PRIMEROS CONJUNTOS RESIDENCIALES DE BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA.



Fuente: (MARVAL S.A, 2021)

1993: se iniciaron obras públicas en Bogotá, como ciclo rutas, alamedas y Transmilenio, tal como se muestra en la ilustración x.

FIGURA 3. OBRAS PÚBLICAS EN BOGOTÁ.



Fuente: (MARVAL S.A, 2021)

1994: Se realizó una de las construcciones más significativas en el centro de Bucaramanga, el centro internacional de negocios La Triada, considerado como el edificio más importante de Santander, destinado a oficinas, hotel, centro financiero y cafetería.

FIGURA 4. CENTRO INTERNACIONAL LA TRIADA.



Fuente: (MARVAL S.A, 2021)

2006: Se llega a la ciudad de Cartagena con innovadoras oficinas y diferentes proyectos de vivienda.

FIGURA 5. PROYECTOS DE VIVIENDA Y OFICINAS.

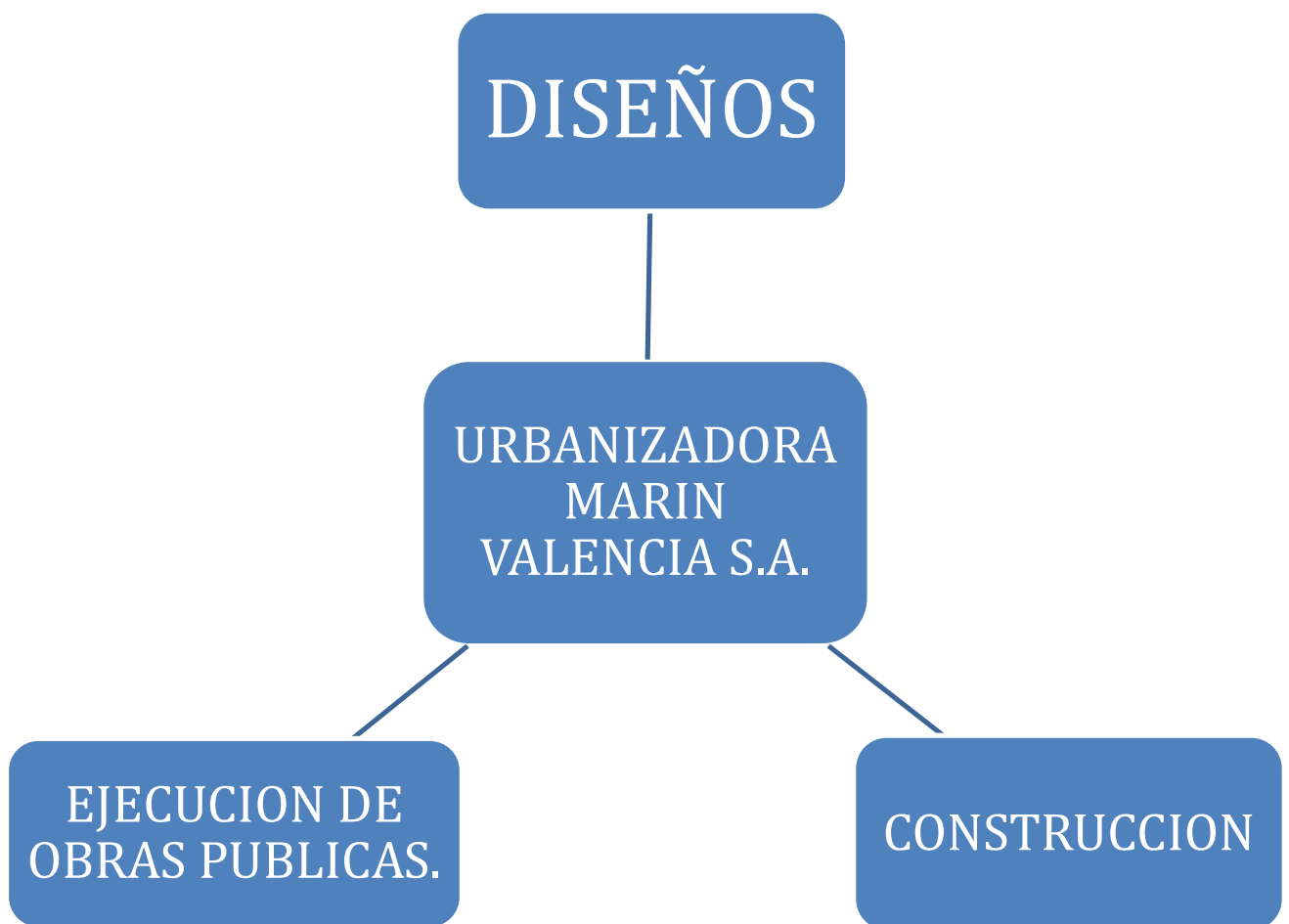


Fuente: (MARVAL S.A, 2021)

2012: Se construyeron proyectos como: Cacique centro comercial, Hotel Holiday Inn Bucaramanga Cacique, Edificio Metropolitan business park, entre otros proyectos de vivienda, comerciales y empresariales.

2015: Se inauguró el centro comercial Delacuesta, ubicado al sur del área metropolitana de Bucaramanga.

FIGURA 6. SERVICIOS DE URBANIZADORA MARIN VALENCIA S.A



Fuente: Marval S.A

1979: se construyó el primer edificio en la ciudad de Bucaramanga llamado marval, posteriormente en el municipio de girón se construyó Corviandi Uno, tal como se observa en la ilustración:

FIGURA 7. EDIFICIO CORVIANDI UNO



Fuente: (MARVAL S.A, 2021)

1980: En esta década se construyeron urbanizaciones de vivienda familiar y multifamiliar, con zonas recreativas incluidas. Los primeros conjuntos residenciales construidos en Bucaramanga y su área metropolitana fueron: Torres De Alejandría, Santa Bárbara, Quintas y Palmeras Del Cacique, El Limoncito y San Carlos, tal como se observa en la ilustración:

FIGURA 8. PRIMEROS CONJUNTOS RESIDENCIALES DE BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA.



Fuente: (MARVAL S.A, 2021)

1993: se iniciaron obras públicas en Bogotá, como ciclo rutas, alamedas y Transmilenio, tal como se muestra en la siguiente ilustración:

FIGURA 9. OBRAS PÚBLICAS EN BOGOTÁ.



Fuente: (MARVAL S.A, 2021)

1994: Se realizó una de las construcciones más significativas en el centro de Bucaramanga, el centro internacional de negocios La Triada, considerado como el edificio más importante de Santander, destinado a oficinas, hotel, centro financiero y cafetería.

FIGURA 10. CENTRO INTERNACIONAL LA TRIADA.



Fuente: (MARVAL S.A, 2021)

2006: Se llega a la ciudad de Cartagena con innovadoras oficinas y diferentes proyectos de vivienda.

2012: Se construyeron proyectos como: Cacique centro comercial, Hotel Holiday Inn Bucaramanga Cacique, Edificio Metropolitan business park, entre otros proyectos de vivienda, comerciales y empresariales.

2015: Se inauguró el centro comercial Delacuesta, ubicado al sur del área metropolitana de Bucaramanga.

5. MARCO TEÓRICO

En la rama de la construcción de edificaciones el ingeniero residente se encuentra quizás con muchas más adversidades que en otra área de la ingeniería, por eso se hace necesario estar en la constante búsqueda de metodologías que se puedan implementar en estos proyectos y ayuden y faciliten el control y avance que pueda tener el ingeniero residente sobre su construcción.

El método Lean Construction se empieza a utilizar en las empresas de construcción debido a la necesidad de agilizar sus proyectos, mejorar la calidad de sus obras y optimizar el rendimiento de sus materiales, y precisamente esto es en lo que se basa este método mediante estándares de calidad y sistemas de gestión de calidad se quiere obtener un mayor control sobre la construcción, dar prioridad a las tareas que son importantes y que no pueden atrasar la programación del proyecto, una vez se logre implementar esta filosofía en las empresas constructoras estas podrán ver mejoras significativas tanto económicamente como en cuestiones de calidad.

Otros resultados secundarios, pero también muy importantes son:

- No se generan retrasos por incumplimiento de las especificaciones o cambios en los diseños arquitectónicos y estructurales.
- La anulación de desplazamientos y gastos innecesarios generados por una mala comunicación en el equipo de trabajo.
- Reducción de tiempos de espera producidos por actividades predecesoras que no se ejecutaron o que se ejecutaron mal.
- Reducción de tiempos de espera por falta de socialización de los estándares de trabajo.
- No acumular materiales en la zona de trabajo.
- La escasez de materiales por olvido en los requerimientos a los

proveedores.

Por otra parte, algo tedioso para los ingenieros residentes de obra es tener en cuenta la actualización de planos que se van haciendo según se necesite y esto puede generar confusiones al momento de revisar detalles estructurales o arquitectónicos, por esto se está implementando en algunas compañías la metodología BIM (Building Information Modeling) que busca digitalizar todo un proyecto y tenerlo al alcance de una pantalla, permitiéndole a los ejecutores de la obra tener un control más detallado de los cambios que se generan y del porcentaje en el que va la construcción.

En este orden de ideas la aplicación de esta metodología permite:

- La capacidad de tener un modelado completo en el que se tiene mayor perspectiva de los costos, tiempos y capacidad de ejecución entre otras.
- Se facilitarán los cambios en planos o estructuras ya que estos se hacen en tiempo real igualmente que los cálculos.
- Generar la capacidad de mejorar la calidad del proyecto ya que la información será visible para todos los miembros del equipo de trabajo, evitando así confusiones en los cambios que se realicen.

6. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL PRACTICANTE

En esta primera sección de las practicas la ingeniera Daniela Marín Valencia junto con sus colegas la ingeniera María Laura Rivera y el ingeniero Daniel Felipe Gil han sido los encargados de asignar las actividades a ejecutar, debido a que ellos se encuentran en la ciudad de Bogotá, los encargados de supervisar estas actividades son las ingenieras Mónica Salazar Espinosa y Ludyn Marcela Riaño, quienes son las ingenieras civiles programadoras de las principales construcciones de la Urbanizadora Marín Valencia en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana.

Seguimiento a los procesos constructivos:

Con ayuda de los ingenieros residentes y contratistas de la obra se realiza seguimiento a los procesos constructivos de cada actividad con el fin de retroalimentar información y a su vez supervisar que se esté siguiendo el proceso constructivo de forma correcta.

Realización de sellos de calidad:

Durante el avance de cada construcción se debe tener en cuenta en que momento se puede revisar la calidad de las actividades ejecutadas para así pedir la liberación del sello de calidad al director de obra y posteriormente citar al contratista encargado para hacer la respectiva revisión de dicha actividad, cabe resaltar que los parámetros de calificación de los sellos de calidad se encuentran estandarizados para cada una de estas.

Acompañamiento a las reuniones intermedias del equipo de obra:

Durante la semana cada equipo de obra realiza una reunión virtual en la que se miran temas de restricciones de contratos y materiales que pueden ser un tema crítico en el avance de la obra si no se les da solución, en esta reunión se tiene en cuenta la programación a seis semanas y se le hace seguimiento a cada actividad que este pendiente por ejecutar. En esta reunión el

practicante debe estar pendiente de las cosas que se dicen, tomar notas de las tareas que se le asignen a cada ingeniero y plasmarlas en el tablero de programación a seis semanas.

Realización de reuniones semanales last planner:

Durante cada semana el practicante debe calificar las actividades que los contratistas tenían programado para realizar y a su vez planificar las tareas que se deben realizar para la siguiente semana, esto con ayuda de los ingenieros residentes, después de esto se hace una reunión en la que participan los contratistas de la obra y los ingenieros que hacen arte del equipo de obra.

Alistamiento y entrega de apartamentos:

En el transcurso del desarrollo de las prácticas empresariales, se realizaron las actividades de alistamiento y entrega de los apartamentos del proyecto Bellfort. El practicante debía programar la entrada de los contratistas a cada apartamento según su respectiva secuencia constructiva. Una vez realizadas dichas tareas de control, se procedía a hacer la entrega del inmueble.

Programación de actividades semanales y realización de actas last planner.

Después de realizar cada reunión semanal se debe programar las actividades en la plataforma Analitycs (exclusiva de marval) y generar el acta de reunión semanal last planner y después de esto enviar un correo a los contratistas adjuntando la calificación que obtuvo cada uno en las tareas ejecutadas y adicional a esto se envía la programación acordada para la siguiente semana.

6.1 DESCRIPCIÓN DEL AVANCE DE LOS PROYECTOS

La práctica empresarial se ha basado en el acompañamiento a dos proyectos, los cuales se especificarán a continuación:

Proyecto Bellfort.

FIGURA 11. PROYECTO BELLFORT.



FUENTE 1. MARVAL

El proyecto Bellfort es una unidad residencial pensada en el confort de sus residentes, cuenta con dos torres, la torre 2 ya entregada, con 168 apartamentos de diferentes medidas según su serial, una terraza transitable y dos sótanos para parqueaderos y depósitos. La torre 1 cuenta con 210 apartamentos y se encuentra aún en obra gris, también tendrá terraza

transitable y dos sótanos para parqueaderos y depósitos. En las zonas sociales tendrá el pool house donde estarán las piscinas y las zonas húmedas, el club house donde estará el teatrino, gimnasio, salón de reuniones, salón social, salón de juegos, salón para niños y terraza transitable. A parte de esto tendrá una cancha múltiple en concreto y una cancha sintética, gimnasio callejero y zona de juegos para niños. El proyecto contara con dos entradas, la portería 2 que ya está completamente habilitada y la entrada principal que esta próxima a habilitarse.

Al inicio de la práctica la obra se encontraba en ejecución con un avance del 59%, contando las dos torres y la zona del club house, su avance más específico se puede observar en la siguiente tabla:

TABLA 2. ESTADO INICIAL DE LA OBRA

TORRE 1	TORRE 2
Cimentación: 100%	Cimentación: 100%
Estructura: 54%	Estructura: 100%
Mampostería: 7%	Mampostería: 100%
Instalaciones HID: 29%	Instalaciones HID: 100%
Frisos: 0%	Frisos: 100%
Cubierta: 0%	Cubiertas: 100%
Pisos y Enchapes: 0%	Pisos y Enchapes: 92%
Inst. Eléctricas: 31%	Inst. Eléctricas: 99%
Carpintería: 0%	Aparatos sanitarios: 44%
Aparatos sanitarios: 0%	Carpintería en madera: 65%
	Carpintería en aluminio: 79%
	Carpintería metálica: 100%
	Cielo raso: 96%
	Estuco y pintura: 83%
	Detallada y terminada: 21%

Fuente: Autor

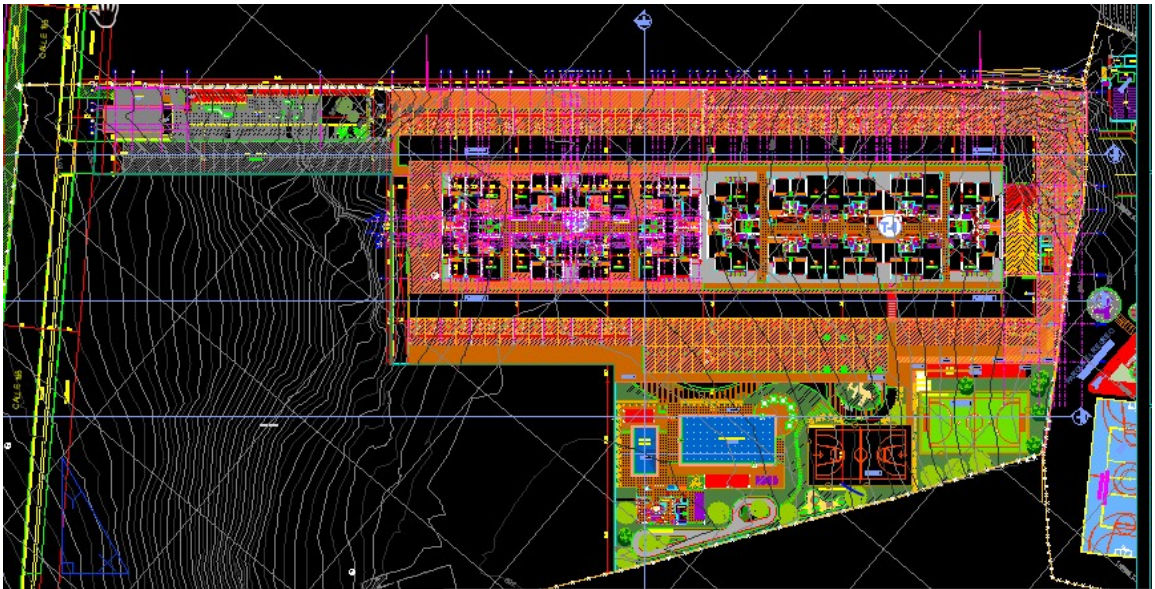
Dos meses después se ha tenido un avance representativo en la obra, aunque no ha sido el esperado ya que debido a la pandemia han estado escasos algunos materiales como el hierro de 3/8” que dejó de llegar definitivamente y hubo la necesidad de utilizar el hierro de 1/2” en vez de este, material PVC de bajantes sanitarias y para prolongadas hidráulicas. En la siguiente tabla se muestra un avance de cómo se encuentra la obra en estos momentos:

TABLA 3, AVANCE DE LA OBRA

TORRE 1	TORRE 2
<ul style="list-style-type: none"> -Cimentación: 100% - Estructura: 96% - Mampostería: 45% - Instalaciones HID: 40% - Frisos: 40% - Cubierta: 50% - Pisos y enchapes: 5% - Inst. Eléctricas: 40% - Aparatos sanitarios: 0% - Carpintería en madera: 0% - Carpintería en aluminio: 0% - Carpintería metálica: 0% - Cielo raso: 0% - Estuco y pintura: 7% - Detallada y terminada: 0% 	<ul style="list-style-type: none"> Cimentación: 100% - Estructura: 100% - Mampostería: 100% - Instalaciones HID: 100% - Frisos: 100% - Cubiertas: 100% - Pisos y enchapes: 99% - Inst eléctricas: 99% - Aparatos sanitarios 60% - Carpintería en madera: 86% - Carpintería en aluminio: 90% - Carpintería metálica: 100% - Cielo raso: 98% - Estuco y pintura: 86% - Detallada y terminada: 35%

Fuente: Autor

FIGURA 12. PLANOS ARQUITECTÓNICOS PLATAFORMA



Fuente: Autor

Se puede evidenciar los planos arquitectónicos de lo que sería el proyecto en general, con sus dos torres, canchas múltiples, zonas comunes y las zonas húmedas.

FIGURA 13. AVANCE TORRE 1



FUENTE 1. MARVAL

Al momento de iniciar la práctica la torre se encontraba en estructura en el piso 17 y se estaba comenzando la mampostería, a día de hoy la estructura está totalmente terminada y la mampostería se encuentra en un 45% en la torre 1.

FIGURA 14. AVANCE EN FACHADA TORRE 1



FIGURA 15. AVANCE EN FACHADA TORRE 2



Fuente: Autor

En las figuras anteriores, se puede evidenciar el avance que se ha tenido en la mampostería de fachada (alcobas y de BBQ), esta se hace con ladrillo a la vista llamado portante liviano y tiene refuerzos estructurales (varillas de 3/8"). El contratista SAMBAR S.A.S encargado de la mampostería en el proyecto, empezó a subir esta actividad por series, según el campo que tuviera (cable aclarar que en algunos casos como la actividad del BBQ depende de la instalación de la tubería de gas en esta zona), entonces el contratista solo podía avanzar en las series donde ya estaba instalado el gas.

FIGURA 16. MAMPOSTERÍA FACHADA ALCOBAS



Fuente: Autor

En actividades como esta de mampostería a la vista, se utilizaban andamios con poleas los cuales suministraba la compañía, y se necesitaba una cuadrilla de un oficial y un ayudante por cada serie en la que se estuviera trabajando, teniendo en cuenta que los mamposteros debían tener los mejores acabados ya que esta sería la fachada de la torre.

FIGURA 17. AVANCE CLUB HOUSE



Fuente: Autor

En la zona del club House estará lo que son los diferentes tipos de salones (eventos, juegos, trabajo) el teatrino, el salón para niños, el gimnasio y la terraza transitable, en este se tuvo un avance representativo ya que por parte de la gerencia de obra se estaba presionando para entregarlo en mayo, pero esto no fue posible porque el contratista de ventanearía no cumplió con los tiempos de llegada de la su material, y esto nos retrasó considerablemente la entrega, actualmente ya se encuentran instalados y faltan los últimos detalles para poder entregar lo que sería el primer piso de este sector.

FIGURA 18. MAMPOSTERÍA INTERNA



Fuente: Autor

En la figura anterior observamos cómo se ejecuta la actividad de mampostería interna, y como queda una vez terminada, para esto se utiliza ladrillo convencional H10 y se trabaja por cuadrillas de un oficial y un ayudante por apartamento, el rendimiento para esta actividad en la obra debía ser de un piso completo por semana, y generalmente se cumplía. Una vez se termine la mampostería interna se hacen las regatas eléctricas e hidráulicas, que la hacen los respectivos contratistas A.M.V S.A.S e Hidrogas Forero S.A.S, estos deben romper los ladrillos para poder instalar su tubería y después hacer el resane.

FIGURA 19. FRISO ZONA BAÑO AUXILIAR



Fuente: Autor

Posterior a esto el contratista de mampostería que también está encargado del friso, procede a aplicar el pañete que por lo regular tiene entre dos y 3 cm, y este debe estar aplomado y con una superficie uniforme, también debe cumplir con la escuadra (esto solo para escuadras que se den entre muros de mampostería, ya que un muro de mampostería-pantalla no corresponde 100% a un solo contratista).

FIGURA 20. REGATAS MURO DE ESTUDIO



Fuente: Autor

Igualmente se hace para los muros donde deban ir conexiones hidráulicas o eléctricas, en la figura se puede observar el procedimiento de regatas para conexiones eléctricas en la zona del muro del estudio del apartamento.

FIGURA 21. FRISO MURO DE ESTUDIO



Fuente: Autor

Finalmente queda el muro frisado con las debidas cajas eléctricas totalmente despejadas para sus futuras conexiones, cabe resaltar que las cajas eléctricas también deben cumplir ciertos parámetros:

- Ninguna de las cajas puede estar tapada con mortero o mugre
- Deben estar alambradas cada una de las cajas eléctricas
- Si hay cajas en un mismo punto en la vertical u horizontal debe cumplir con la cuadrícula.

FIGURA 22. APLICACIÓN DE ESTUCO



Fuente: Autor

A continuación, se procede a estucar los apartamentos, de esta actividad se encarga el contratista E.F Acabados S.A.S y el rendimiento de esta actividad también es de un piso (10 apartamentos) por semana. Donde van elementos exteriores que deben ser pegados a la pantalla se deja el espacio y no se estuca porque sería un desperdicio, así como se ve en la siguiente imagen, se deja el espacio donde en este caso estaría ubicado el salpicadero de la cocina.

FIGURA 23. APLICACIÓN DE MORTERO



Fuente: Autor

La aplicación del mortero se hace una vez el apartamento este completamente estucado, su rendimiento al igual que las anteriores actividades debe ser de un piso (10 apartamentos) por semana, el espesor del mortero debe ser de 5cm y se debe colocar malla sin vena a los elementos que queden embebidos en el mortero, como la tubería de gas.

FIGURA 24. MALLA SIN VENA EN TUBERÍA DE GAS



Fuente: Autor

Esta actividad de poner malla sin vena sobre la tubería de gas para aplicar el mortero, también se pudo observar al momento de fundir los muros, se le colocaba esta misma malla a las tuberías eléctricas que sobresalían de la malla de refuerzo.

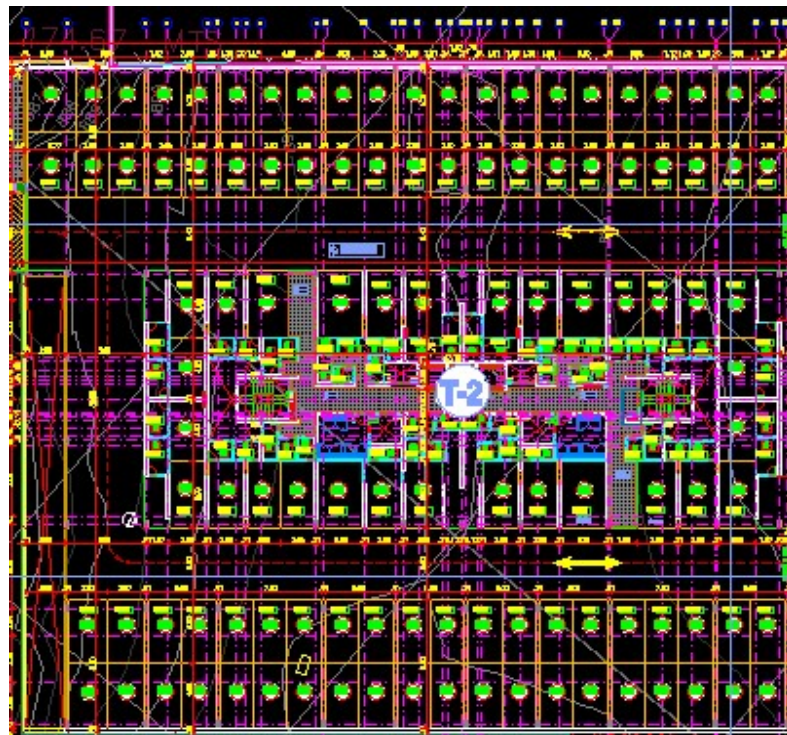
FIGURA 25. TORRE 2.



Fuente: Autor

La torre dos se encuentra en estado de alistamiento y las actividades que se ejercen aquí corresponden a dejar habitable cada uno de los apartamentos que compran los clientes, el orden en el que se alistan depende o varia de que inmueble compre el propietario, una vez se notifica al equipo de obra, dicho apartamento pasa a ser prioridad para entrega.

FIGURA 26. PLANO SÓTANO 1 TORRE 2



Fuente: Autor

En la imagen anterior se puede observar el plano arquitectónico del sótano 1 de la torre dos, en el cual incluye la ubicación de los depósitos y parqueaderos de cada apartamento, estos eran utilizados al momento de hacer la entrega del inmueble para saber la ubicación de cada uno de estos y con anterioridad hacerles su respectivo aseo.

FIGURA 27. ENCHAPE COMPLETO DEL APARTAMENTO



Fuente: Autor

Con lo primero que se empieza para pasare de obra gris a obra blanca es el enchape completo del apartamento únicamente dejando los espacios de guarda escoba donde van elementos de carpintería, ya que estos deberán ser colocados después de que la carpintería este completa.

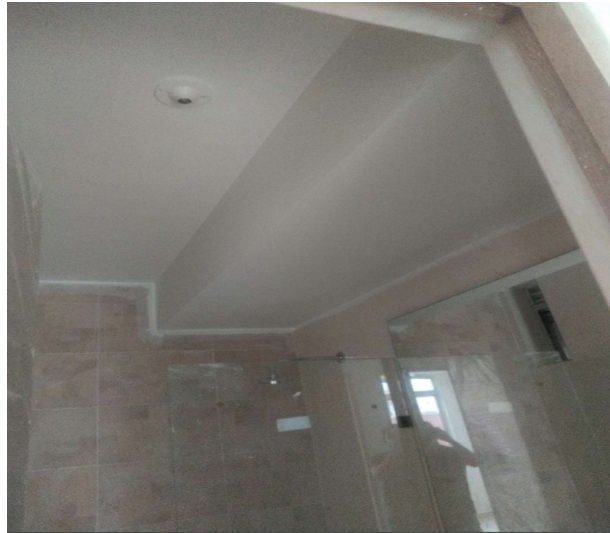
FIGURA 28. VENTANEARÍA COMPLETA DEL APARTAMENTO.



Fuente: Autor

La ventanearía se debe instalar completa incluyendo las ventanas de baños principal y auxiliar, esto para que la actividad de instalación de drywall pueda empezar y cuando llueva el agua no se meta a los apartamentos.

FIGURA 29. DRYWALL BAÑO AUXILIAR



Fuente: Autor

FIGURA 30. DRYWALL BAÑO PRINCIPAL



Fuente: Autor

En las figuras 29 y 30 se observan los dinteles de drywall que se hacen en el baño principal y auxiliar para tapar los bajantes sanitarios del apartamento superior, estos dinteles se pueden observar en todos los apartamentos de la torre con excepción del piso 21, ya que arriba de estos apartamentos es la terraza y esta no lleva bajantes sanitarios.

FIGURA 31. INSTALACIÓN CARPINTERÍA COCINA



Fuente: Autor

El orden correcto para la instalación de carpintería sería primeramente las puertas internas y consecutivamente los muebles de cocinas y baño, aunque en casos específicos a veces se rompe este orden debido a la urgencia de alistamiento que se tenga.

FIGURA 32. INSTALACIÓN CARPINTERÍA COCINA



Fuente: Autor

Junto con los gabinetes inferiores también se instalan los gabinetes superiores, se procura que una vez entre el carpintero a un apartamento no salga hasta que haya instalado todos los muebles debidos.

FIGURA 33. INSTALACIÓN CARPINTERÍA BBQ



Fuente: Autor

Un plus de este proyecto y estos apartamentos es que todos los apartamentos vienen con BBQ y su respectivo mueble, a excepción de las viviendas del piso 1, que a cambio de BBQ traen una sala más amplia.

FIGURA 34. INSTALACIÓN DE MÁRMOL



Fuente: Autor

Una vez la instalación de carpintería quede completa, entra el contratista encargado de los mesones y su primera actividad es dejar listo el mesón de cocina, con su emboquillada y debidamente limpio.

FIGURA 35. INSTALACIÓN DE GASODOMESTICOS



Fuente: Autor

Que el mesón de la cocina esté listo da aviso al plomero que ya tiene vía libre para poder instalar los gasodomesticos del apartamento, aunque el normalmente espera a que el contratista de los mesones salga del apartamento, por cuestiones de trabajar con más espacio.

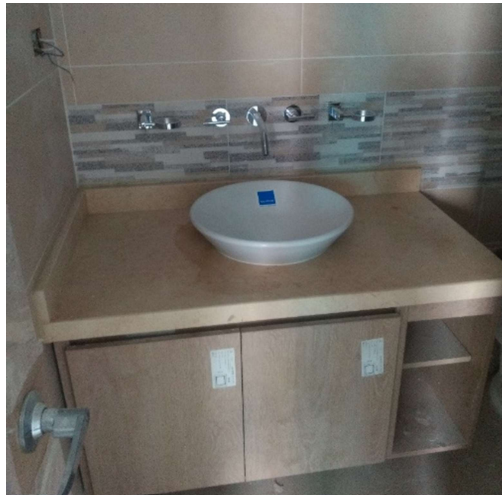
FIGURA 36. INSTALACIÓN DE BBQ Y LAVAMANOS



Fuente: Autor

Una vez estén listos todos los mesones, incluyendo los del gabinete del balcón y los baños, el plomero ya está instalando la estufa y gas en la cocina y posteriormente pasa a instalar el BBQ y el lavaplatos en el balcón, y las pocetas en los baños.

FIGURA 37. COLOCACIÓN DE INCRUSTACIONES



Fuente: Autor

El juego de incrustaciones cuenta con jabonera, papelera, toallero, capillero y el contratista encargado de su instalación es el mismo que está a cargo de instalar los enchapes del apartamento, esto debido a que estos accesorios van atornillados al enchape del muro, entonces para evitar retrocesos ellos mismos son los encargados de esta actividad.

FIGURA 38. INSTALACIÓN DE ESPEJOS



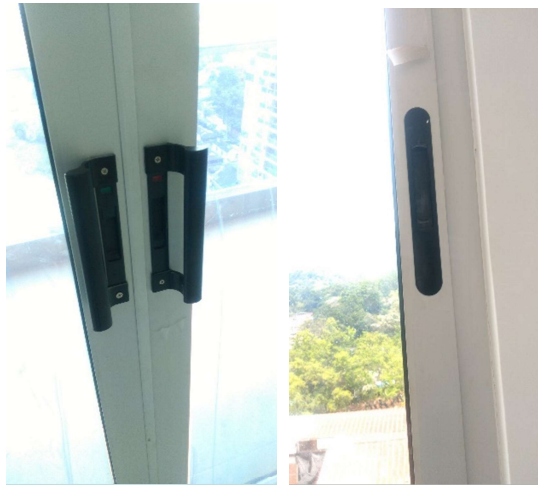
Fuente: Autor

Por último, se le notifica al contratista de los espejos para que los instale, normalmente lo hace por tandas de apartamentos, junto con él se le dice al detallador de pintura y de carpintería que retoquen el inmueble para posteriormente hacer el aseo y proceder a entregarlo.

- Sellos de calidad:

Durante el tiempo transcurrido en las practicas se ha realizado la revisión de sellos de calidad de la actividad de ventanearía, en donde se verifica la correcta instalación de las divisiones de baños, puerta ventana de la sala, y ventanearía de las alcobas, esto se deja plasmado en un acta de revisión de sellos donde se colocan las inconformidades y los parámetros que no cumple alguna de estas. Lo mismo sucede con los sellos de mampostería y pañete y vanos de mampostería.

FIGURA 39. AJUSTE CIERRE PUERTA VENTANA



Fuente: Autor

Este es un ejemplo de los sellos de calidad de la ventanearía, donde se revisa que estas ajusten bien, que los marcos no estén sueltos, que las alfajías tengan la pendiente correcta y que no les falta ningún elemento.

FIGURA 40. ACTA SELLO DE CALIDAD MAMPOSTERÍA Y PAÑETE.

CONTACTO		EVALUACION REPO CALIDAD	
CLIENTE	CONTRATISTA	FECHA	VALOR
CONDOMINIO	CONDOMINIO	16/02/2024	4
<p>OBJETIVO: Verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad de la mampostería y pañete en los departamentos.</p> <p>ALCANCE: Verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad de la mampostería y pañete en los departamentos.</p> <p>CRITERIOS: Verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad de la mampostería y pañete en los departamentos.</p>			
MUESTREO		MUESTREO	
DEPARTAMENTO	VALOR	DEPARTAMENTO	VALOR
220	0	220	0
302	0	302	0
303	0	303	0
304	0	304	0
305	0	305	0
306	0	306	0
307	0	307	0
308	0	308	0
309	0	309	0
310	0	310	0
311	0	311	0
312	0	312	0
313	0	313	0
314	0	314	0
315	0	315	0
316	0	316	0
317	0	317	0
318	0	318	0
319	0	319	0
320	0	320	0

NOTA: Las observaciones de los apartamentos anteriormente mencionados no se pueden subsanar ya que el ladrillo que se utiliza llega con variaciones en dimensiones (de Fachos).

El Fachos
FACHOS S.A.S. INGENIERIA DE OBRA

Analitycs
ANALYTICS MARVAL

Fuente: Analitycs Marval

Para cada revisión de sellos existe un formato en el cual hay que dejar plasmado las evidencias que se encontraron en la revisión, si estaban dentro de lo permitido, y las observaciones necesarias, posterior a esto se deben digitar en la plataforma analytcs y subir el adjunto que sería el formato en físico del llenado del sello, con la respectiva firma del contratista y el director de obra.

- Acompañamiento a reuniones intermedias:

FIGURA 41. ACTA DE RESTRICCIÓN DE ACTIVIDADES

Responsable	Búsqueda rápida		Exportar				
	CAPITULO	SUBCAPITULO	ACTIVIDAD	TIPO RESTRICCIÓN	RESTRICCIÓN	Responsable	FECHA COMPROMISO
Claudia Carolina Fuentes (10) Jhon Edison Barba Avila (1) Luz Adriana Arella Cardenas (10) Paula Galvis (7)	OBRAS EXTERIORES	CLUB HOUSE	DOTACION DE MOBILIARIO DEL CLUB HOUSE	MATERIALES	SUBIDA DE PRECIOS AL SISTEMA DEL MOBILIARIO	Luz Adriana Arella Cardenas	20/04/2021
TIPO RESTRICCIÓN CONTRATOS (16) MATERIALES (17) OTRA (1)	OBRAS EXTERIORES	CLUB HOUSE	MUEBLES DE COCINA Y BAÑOS PENDIENTES DE CLUB HOUSE	CONTRATOS	APROBACION DE PRECIOS DE COMITE DE COMPRAS MUEBLES FALTANTES CH	Luz Adriana Arella Cardenas	08/04/2021
	OBRAS EXTERIORES	CLUB HOUSE	DOTACION DE MOBILIARIO DEL CLUB HOUSE	MATERIALES	MONTOAR OG Y ENVIO A PROVEEDOR	Claudia Carolina Fuentes	20/04/2021
	OBRAS EXTERIORES	CLUB HOUSE	MUEBLES DE COCINA Y BAÑOS PENDIENTES DE CLUB HOUSE	CONTRATOS	MONTOAR A JDE EL ADICIONAL DE LOS MUEBLES FALTANTES CH	Paula Galvis	14/04/2021
	OBRAS EXTERIORES	CLUB HOUSE	CONTRATOS ADICIONALES CLUB HOUSE	CONTRATOS	LEGALIZACION DE CONTRATO ESPEJOS	Luz Adriana Arella Cardenas	16/04/2021
	TORRE 1	T1 DETALLADAyTERMINACION	CONTRATOS DE TORRE 1	CONTRATOS	ENVIO DE R-ING AL CONTRATISTA PARA REVISION ESTUCO Y PINTURA T1	Paula Galvis	20/04/2021
	TORRE 1	T1 DETALLADAyTERMINACION	CONTRATOS DE TORRE 1	CONTRATOS	CIERRE DE NEGOCIO CON EL CONTRATISTA MORTERO T1	Paula Galvis	20/04/2021
	TORRE 1	T1 INSTALACIONES HIDROSANITARIAsyGAS	MATERIALES PVC PARA AVANCE DE OBRA	MATERIALES	LLEGADA DE MATERIAL PARA ACTIVIDADES DE 2 SEMANAS	Claudia Carolina Fuentes	27/04/2021
	TORRE 1	T1 INSTALACIONES HIDROSANITARIAsyGAS	MATERIAL PARA MONTANTES TORRE 1	MATERIALES	LLEGADA DE MATERIAL MONTANTE CIA OBRA	Claudia Carolina Fuentes	27/04/2021

Fuente: Analytcs Marval

En estas reuniones se reúne el equipo de obra conformado por ingenieros residentes, director de obra, gerente del proyecto, ingeniera programadora e ingeniera logística. Donde se tocan temas de elaboración de contratos y en qué estado se encuentran, también se miran los materiales necesarios para dar avance normal a la construcción y se asignan tareas a quien corresponda.

FIGURA 42. TABLERO DE PLANEACIÓN A 6 SEMANAS



Fuente: Autor

En este tablero se dejan plasmadas las actividades pendientes que generan una restricción en el avance de la obra y adicional a esto se les asigna un responsable en el post-it.

- Reuniones semanales:

El practicante es el encargado de dirigir esta reunión semanal donde un día antes de realizarse se deben calificar las actividades que se les asigno a cada uno de los contratistas en la reunión anterior, posterior a esto debe programar en acuerdo con cada contratista y con los ingenieros las tareas que se van a realizar la siguiente semana. Todo esto se debe dejar plasmado en la plataforma de analytics en el acta de inventario de tareas a ejecutar y enviar correo a trabajadores para citarlos a la reunión del siguiente día.

FIGURA 43. INVENTARIO DE TAREAS A EJECUTAR

BELLFORT- INVENTARIO DE TAREAS A EJECUTAR

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	ZONA	CANT	PRIORITARIO
PQR APT 812, DETALLE PINTURA MUROS DRYWALL CLOSETS AUX (JUEVES 29)	CONDECORANDO SAS	TORRE 2	100 Und	
ORDEN Y ASEO	A.M.V. S.A.	TORRE 1	1 Gbl	
INSTALACION DE CAJAS DE PASO DE ACOMETIDAS PISOS 8,9,10	A.M.V. S.A.	TORRE 1	100 Und	
PROLONGADA EN MAMPOSTERIA PISO 13	A.M.V. S.A.	TORRE 1	100 Und	
CABLEADO DE CITOFONOS DE PISCINA	A.M.V. S.A.	URBANISMO	100 Und	
ALISTAMIENTO DE APTOS 1216, 1914	A.M.V. S.A.	TORRE 2	100 Und	
CABLEADO DE CITOFONOS Y ASCENSORES	A.M.V. S.A.	TORRE 2	100 Und	
ALISTAMIENTO DE APTOS 313,316,611,1912 (LUNES 3)	A.M.V. S.A.	TORRE 2	100 Und	
ALISTAMIENTO APTOS 1614,711 (JUEVES 29)	A.M.V. S.A.	TORRE 2	100 Und	
PQR APT 812 TORNILLO TAPA CIEGA COCINA (FALTA) (JUEVES 29)	A.M.V. S.A.	TORRE 2	100 Und	
ALISTAMIENTO DE APTO 2112 (VIERNES 30)	A.M.V. S.A.	TORRE 2	100 Und	
ALISTAMIENTO DE APTO 711 (MARTES 4)	A.M.V. S.A.	TORRE 2	100 Und	
ALISTAMIENTO APTO 313,316,611,1912	ARTEMARMOL COLOMBIA SAS	TORRE 2	100 Und	
ORDEN Y ASEO	ARTEMARMOL COLOMBIA SAS	TORRE 2	100 Und	
PQR APT 712 MUEBLE MESON BAÑO PRINCIPAL (VIERNES 30)	ARTEMARMOL COLOMBIA SAS	TORRE 2	100 Und	
PQR DETALLAR MESON COCINA 309 (JUEVES 29)	ARTEMARMOL COLOMBIA SAS	TORRE 2	100 Und	
ALISTAMIENTO DE APTO 2112 (VIERNES 30)	ARTEMARMOL COLOMBIA SAS	TORRE 2	100 Und	
ALISTAMIENTO DE APTOS 1614 Y 711 (JUEVES 29)	ARTEMARMOL COLOMBIA SAS	TORRE 2	100 Und	
PQR REBRECHAR MESON COCINA APT 315 (VIERNES 30)	ARTEMARMOL COLOMBIA SAS	TORRE 2	100 Und	
ALISTAMIENTO DE APTO 1711 (MARTES 4)	ARTEMARMOL COLOMBIA SAS	TORRE 2	100 Und	
ALISTAMIENTO DE APTOS 1216, 1914 (MIERCOLES 5)	ARTEMARMOL COLOMBIA SAS	TORRE 2	100 Und	
ALISTAMIENTO DE APTOS 1711,611 (MIERCOLES 5)	ZGA ASEOS DE SANTANDER SAS	TORRE 2	100 Und	
ALISTAMIENTO DE APTO 2116 (JUEVES 29)	ZGA ASEOS DE SANTANDER SAS	TORRE 2	100 Und	
ALISTAMIENTO DE APTOS 2112,711 (LUNES 3)	ZGA ASEOS DE SANTANDER SAS	TORRE 2	100 Und	
ALISTAMIENTO DE APTOS 313,316 (MARTES 4)	ZGA ASEOS DE SANTANDER SAS	TORRE 2	100 Und	

Fuente: Analitycs Marval

Posterior a esto se hace la reunión semanal donde se abordan temas de seguridad (habla el inspector de seguridad encargado), materiales (donde cada contratista de mano de obra hace sus solicitudes al residente logístico de los materiales que les hacen falta para dar continuidad a sus tareas a realizar), se socializa con cada uno (de ser necesario) sobre las actividades que no se cumplieron y ellos deben dar explicación del porqué no se hicieron, por ultimo cada contratista debe llevar post-it para dejar plasmado en el tablero de Planeación Semanal las actividades que se compromete a hacer durante la siguiente semana.

FIGURA 44. PLANEACIÓN SEMANAL.



Fuente: Autor

Siguiente a esto se procede a cerrar el acta en la plataforma analytics y enviar correo a los asistentes con el rendimiento que obtuvo cada uno y las actividades a realizar la siguiente semana.

- Recorridos Gemba:
-

Estos son recorridos que se hacen para visualizar el estado en tiempo real de la obra, los procesos constructivos, pero principalmente los desperdicios que se pueden encontrar y el aseo de cada área de trabajo.

FIGURA 45. ESTADO DE MATERIALES EN OBRA.



Fuente: Autor

PROYECTO BOSQUES DEL HATO.

El proyecto se encuentra en un avance del 77%, y la obra en un 72%, las torres 6-7 se encuentran atrasadas 45 días, estas cuentan con 12 pisos y con techos verdes, la zona de parqueadero está ubicada en un edificio totalmente independiente donde se estacionarán todos los vehículos del conjunto. En estas torres se encontrarán apartamentos de 80 m² y 71 m² respectivamente, con una estructura en tipo industrializado que permite un avance más rápido en la construcción.

En este momento se encuentran en fase de construcción la torre 6 y 7.

TABLA 4. AVANCE DE LA OBRA BOSQUES DEL HATO

TORRE 6	TORRE 7
Cimentación: 90%	Cimentación: 79%
Antepiso: 63%	Estructura: 29%
Estructura 27%	Mampostería: 0%
Mampostería: 0%	Instalaciones HID: 5%
Instalaciones HID: 5%	Inst. Eléctricas: 11%
Inst. eléctricas internas: 11%	

Fuente: Analitycs Marval

FIGURA 46. AVANCE DE OBRA



Fuente: Autor

Al momento de iniciar la práctica la estructura de la torre 6 y 7 se encontraba en el piso 4, y con sus retranques aun en piso 1, en el transcurso de esta se fue avanzando con un rendimiento de un piso semanal, hasta llegar a piso 12. A partir del piso 8 se pretendía que la mampostería empezara en el segundo piso, pero lastimosamente los viajes de ladrillo no estaban llegando y el contratista no podía ingresar el personal si no tenía el material suficiente, entonces tuvimos un atraso considerable en esta actividad ya que se le suspendió el contrato al mampostero.

FIGURA 47. FACHADA TORRE 6



Fuente: Autor

Adicionalmente la plomería estaba parada en ciertas actividades por falta de material, pero en el mes de julio se pudo avanzar en prolongaciones en mampostería y esta última semana se retomó la instalación de bajantes sanitarios, igualmente la red eléctrica va avanzando en la prolongada según el campo que le abre la mampostería cada semana. Se tenía programado el inicio de las torres 10 y 11 para el mes de julio, pero por temas de retraso en la fecha de despacho del proveedor de hierro no se han empezado los trabajos de la cimentación.

- Acompañamiento en reuniones intermedias:

En estas reuniones se reúne el equipo de obra conformado por ingenieros residentes, director de obra, gerente del proyecto, ingeniera programadora e ingeniera logística. Donde se tocan temas de elaboración de contratos y en qué estado se encuentran, también se miran los materiales necesarios para dar avance normal a la construcción y se asignan tareas a quien corresponda.

FIGURA 48. ACTA DE RESTRICCIÓN DE ACTIVIDADES

RESPONSABLE	ACTIVIDADES SEMANALES	Búsqueda rápida: <input type="text"/>		Exportar			
CAPITULO	SUBCAPITULO	ACTIVIDAD	TIPO RESTRICCIÓN	RESTRICCIÓN	Responsable	FECHA COMPROMISO	
VIVIENDA TORRE 7	INSTAL HIDROSANIT-RCI T7	PUNTOS SANIT-ARAÑAS P1 A P4 T7	MATERIALES	LLEGADA DE MATERIALES	Yenny Viviana Ruiz Chavarro	22/03/2021	
OBRA DE TORRES 6-7-11-10-6-9	VIVIENDA TORRE 7	INST ELECT INTERNAS T7	CONTRATOS	LEGALIZACION CONTRATO	Luz Adriana Ardiola Cardenas	18/04/2021	
VIVIENDA TORRE 7	INSTAL HIDROSANIT-RCI T7	BAJANTES SANIT P1 A P4 T7	MATERIALES	LLEGADA DE MATERIAL BAJANTES	Yenny Viviana Ruiz Chavarro	17/04/2021	
OBRA DE TORRES 6-7-11-10-6-9	VIVIENDA TORRE 6	VENTANYCARP ALUMINIO T6	CONTRATOS	LEGALIZACION CONTRATO	Luz Adriana Ardiola Cardenas	24/04/2021	
OBRA DE TORRES 6-7-11-10-6-9	VIVIENDA TORRE 7	ESTUCOY/PINTURA T7	CONTRATOS	ARMAR RING 002	Leidy Ocampo	27/04/2021	
OBRA DE TORRES 6-7-11-10-6-9	VIVIENDA TORRE 6	ESTRUCT PISO 3 + ESCAL T6	EQUIPOS	*HITO CONTROL DEVOLVER FORMALETA	Fabio Elberto Rodriguez Rodriguez	30/04/2021	
OBRA DE TORRES 6-7-11-10-6-9	VIVIENDA TORRE 11	DISEÑOS HIDROSANITARIOS-GAS-RCI	DISEÑO	ENTREGA DISEÑOS HIDROSANITARIOS GAS RCI TORRES 10-11	Fabio Elberto Rodriguez Rodriguez	30/04/2021	
OBRA DE TORRES 6-7-11-10-6-9	VIVIENDA TORRE 11	DISEÑOS ELECTRICOS	DISEÑO	DISEÑOS ELECTRICOS DEFINITIVOS	Claudia Patricia Cruz	30/04/2021	
OBRA DE TORRES 6-7-11-10-6-9	VIVIENDA TORRE 11	T11 CIMENT PLACA FLOTANTE	MATERIALES	ARMAR RING 007 MATERIAL CIMENTACIÓN.	Vianey Roa	30/04/2021	

Fuente: Analytcs Marval

- Reuniones semanales:

El practicante es el encargado de dirigir esta reunión semanal donde un día antes de realizarse se deben calificar las actividades que se les asigno a cada uno de los contratistas en la reunión anterior, posterior a esto debe programar en acuerdo con cada contratista y con los ingenieros las tareas que se van a realizar la siguiente semana. Todo esto se debe dejar plasmado en la plataforma de analytcs en el acta de inventario de tareas a ejecutar y enviar correo a trabajadores para citarlos a la reunión del siguiente día.

FIGURA 49. INVENTARIO DE TAREAS A EJECUTAR

BOSQUES DEL HATO- INVENTARIO DE TAREAS A EJECUTAR

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	ZONA	CANT	PRIORITARIO
ORDEN Y ASEO	A.M.V. S.A.	Torre 6	1 Gbl	
AVANCE EN ANTE PISO TORRE 6	A.M.V. S.A.	Torre 6	1 Gbl	
AVANCE SEGUN ESTRUCTURA EN MUROS PISO 12 TORRE 7	A.M.V. S.A.	Torre 7	1 Gbl	
AVANCE SEGUN ESTRUCTURA EN PLACA PISO 12 TORRE 6 Y 7	A.M.V. S.A.	Torre 7	1 Gbl	
DESAGUES DE TORRE 6 PARA FUNDIR ANTE PISO	HIDROGAS FORERO SAS	Torre 6	1 Gbl	
ORDEN Y ASEO	HIDROGAS FORERO SAS	Torre 7	1 Gbl	
AVANCE SEGUN ESTRUCTURA EN MUROS PISO 12 TORRE 7	HIDROGAS FORERO SAS	Torre 7	1 Gbl	
AVANCE SEGUN ESTRUCTURA EN PLACA PISO 12 TORRE 6 Y 7	HIDROGAS FORERO SAS	Torre 6	1 Gbl	
ARMADO Y FUNDIDA DE PLACA PISO 12 TORRE 6 Y 7	CONSTRUCCIONES JERJ SAS	Torre 6	1 Gbl	
ARMADO Y FUNDIDA DE MUROS PISO 12 (4 APTS) TORRE 7	CONSTRUCCIONES JERJ SAS	Torre 7	1 Gbl	
FUNDIDA DE ANTE PISO TORRE 6 (2 APTS)	CONSTRUCCIONES JERJ SAS	Torre 6	1 Gbl	
ORDEN Y ASEO	CONSTRUCCIONES JERJ SAS	Torre 7	1 Gbl	

Fuente: Analytcs Marval

Posterior a esto se hace la reunión semanal donde se abordan temas de seguridad (habla el inspector de seguridad encargado), materiales (donde cada contratista de mano de obra hace sus solicitudes al residente logístico de los materiales que les hacen falta para dar continuidad a sus tareas a realizar), se socializa con cada uno (de ser necesario) sobre las actividades que no se cumplieron y ellos deben dar explicación del porqué no se hicieron, en este proyecto aún no se está implementando el tablero de planeación semanal debido a que no ha llegado el material necesario.

Siguiente a esto se procede a cerrar el acta en la plataforma analytics y enviar correo a los asistentes con el rendimiento que obtuvo cada uno y las actividades a realizar la siguiente semana.

- Recorridos Gemba:

Estos son recorridos que se hacen para visualizar el estado en tiempo real de la obra, los procesos constructivos, pero principalmente los desperdicios que se pueden encontrar y el aseo de cada área de trabajo.

FIGURA 50. ESTADO DE MATERIALES EN OBRA.



Fuente: Autor

En estos recorridos se hacen observaciones de cómo está apilado el material que tenemos en el centro de acopio, en caso de no estar debidamente almacenado se le informa al ingeniero residente para arreglar esta falencia, se revisa el orden y aseo de los lugares de trabajo y el desperdicio de los materiales, todo esto con el fin de mejorar y tener una mejor optimización de los recursos, que a fin de cuentas esto es una de las cosas que busca la metodología Lean Construction.

FIGURA 51. INSPECCIÓN DE ESTADO DE MATERIALES.



Fuente: Autor

Igualmente se mira en el almacén que los materiales perecederos estén apilados correctamente y bajos las condiciones correctas, en caso de no estarlo se le hacia la observación al almacenista o al ingeniero residente de ser necesario.

7. APORTES DEL PRACTICANTE

Antes que todo cabe resaltar el gran aporte al conocimiento que obtuvo el practicante por parte de la empresa, ya que lo ayudo a entender mejor sobre los procesos constructivos y la forma correcta en que se deben ejecutar. Adicional a esto se adquirió experiencia en el manejo de personal, supervisión de trabajos y en el trabajo en equipo.

Como aporte del estudiante, en el proceso de alistamiento de apartamentos surgió la necesidad de tener inventariado que tenía cada inmueble para así, en el momento que lo comprara un cliente, poder empezar a programar su terminación. Por esto el estudiante creo un cuadro de Excel que se puede

FIGURA 53. TABLA DE FECHAS DE PROGRAMACION

Alistamiento

	Entrega	Ardoce	Aleromate	Electran	Androsas	AMV	Condor	EF	PSC	ZGA	Aislado de ruido
	29/05	28/05	28/05	28/05	28/05	28/05	28/05	28/05	28/05	28/05	28/05
1311	29/05	28/05	28/05	28/05	28/05	28/05	28/05	28/05	28/05	28/05	28/05
1516	08/06	1/6	2	3	3	5	4	5	4	7	5
1512	10/06	2	3	4	4	5	7	8	7	9	8
1216	10/06	2	3	4	4	5	7	8	7	9	8
410	15/06	4	5	7	7	8	9	11-12	10	14	12
1513	16/06	5	7	8	8	9	10	14	11	15	14
815	17/06	7	8	9	9	10	11	15	14	16	15
11	18/06	8	9	10	10	11	12	15	14	17	16
1512	19/06	3	5	8	5	5	7	8	5	9	
1516	11/06	4	7	9	7	7	8	8	7	10	
1309	11/06	4	7	9	7	7	8	8	7	10	
1513	17/06	10	12	15	12	12	14	14	12	16	
815	17/06	10	12	15	12	12	14	14	12	16	
11	18/06	11	14	16	14	14	15	15	14	17	
1513	13/06	10	10	12	12	10	11	11	10	14	
316	15/06	10	10	12	12	10	11	11	10	14	
1911	6/06	10	11	14	14	11	12	12	11	15	
11	13/06	11	12	15	15	12	14	14	12	16	
1710	16/06	11	14	16	16	14	15	15	14	17	
815	21/06	14	16	18	18	16	17	17	16	19	
113	22/06	15	17	19	19	17	18	18	17	21	
1416	23/06	16	18	21	21	18	19	19	18	22	
313	24/06	17	19	22	22	19	21	21	19	23	

Fuente: Autor

Se dejo esta tabla a mano debido a que las fechas podían ser cambiantes según la disponibilidad de los materiales y el rendimiento de cada contratista. Estas herramientas fueron muy útiles al momento del alistamiento de inmuebles y se dejaron en la obra para que se siguiera implementando.

8. CONCLUSIONES

Se tomaron evidencias fotográficas del avance de las obras para dejar plasmadas en los informes mensuales que se entregaba al equipo Lean Construction.

Por medio de formatos de Excel se pudo llevar un control riguroso de las actividades que había realizado cada contratista y así poder tener un mejor control de estos mismos.

Como tal la programación de la obra se hace desde mucho antes que este empiece, pero si es importante llevar el control de esta misma y verificar que se cumpla según lo pactado por la dirección de obra, por esto las reuniones semanales e intermedias eran de suma importancia.

9.

10.

11. RECOMENDACIONES

En cuanto a la programación se debe tener en cuenta los posibles retrasos que se puedan generar por la no llegada de materiales en la fecha estipulada.

Dar mas apoyo en el área administrativa de cada obra para poder tener una buena cobertura de todos los materiales necesarios que se requieran y así estos puedan llegar en la fecha programada.

Utilizar el formato de check list de apartamentos creado por el practicante para poder tener un mejor control del inventario de cada inmueble.

12.

13.

14.

15.

16.

17.

18.

19.

20.

21.

22.

23.

24.

25.

26.

27.

28.

29.

30.

31.

32.

33.

34.

35.

36.

37.

38.

39.

40.

41.

1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] M. E. SALAZAR, «INGENIERA PROGRAMADORA PROYECTO BOSQUES DEL HATO, URBANIZADORA MARIN VALENCIA S.A.”.,» PIEDECUESTA, 2021.

- [2] L. M. RIAÑO., «INGENIERA PROGRAMADORA DEL PROYECTO BELLFORT, URBANIZADORA MARIN VALENCIA S.A.,» FLORIDABLANCA, 2021.
- [3] MARVAL.COM.CO, «sitio web oficial de marval.,» Bucaramanga, 2021.
- [4] ANALITYCS, «Plataforma de programación de marval.,» Bucaramanga, 2021.

42. ANEXOS

ANEXO A.



ANEXO B.

