



PASANTÍA: APOYO EN PROGRAMAS DE VIVIENDA EN LA EMPRESA
ARQUITECTURA LOTUS S.A.S



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2017



PASANTÍA: APOYO EN PROGRAMAS DE VIVIENDA EN LA EMPRESA
ARQUITECTURA LOTUS S.A.S

LEIDY JOHANNA MORALES ACEVEDO

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO
DE INGENIERA CIVIL.



TUTOR: INGENIERO CARLOS ALBERTO ARIAS GALINDO.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2017



DEDICATORIAS

A mi mamá, Leonor Acevedo, por educarme como una mujer integra, con criterio y llena de valores. Por ser mi apoyo incondicional en cada una de las decisiones que tomo a diario, quien nunca me dejó decaer y siempre encontró la palabra adecuada para poder seguir adelante.

A mi papá, Julio Morales, por guiarme en el campo laboral y por ser mi ejemplo a seguir que para cumplir las metas hay que laborar y esforzarse a diario, un hombre trabajador y entregado a ayudar a la comunidad.

A ellos dos quienes siempre velaron por mi bienestar y siempre me brindan lo mejor, hoy ven reflejados los esfuerzos de tantos años, quienes hoy me permiten cumplir un sueño, un sueño profesional que estoy segura no es solo mío, es de los tres.



AGRADECIMIENTOS.

La autora expresa agradecimiento a:

Dios, que todo lo hace posible, por darme en cada momento de mi vida grandes bendiciones, ganas de salir adelante, salud y rodearme de las personas adecuadas en cada situación.

Mis hermanos, quienes me ayudaron en la solución de problemas personales y académicos, quienes siempre me protegen y me apoyan velando por mi bienestar y seguridad. Dos hombres íntegros que se esfuerzan a diario para cumplir metas personales y familiares.

Empresa Arquitectura Lotus S.A.S quienes me abrieron las puertas para hacer parte de esa familia tan maravillosa de profesionales, en especial a los arquitectos Fernando Acosta y Cesar Acosta quienes siempre estuvieron en disposición de ayudarme y brindarme todos sus conocimientos para fortalecerme como profesional.

Tutor designado por la Universidad, Ingeniero Carlos Alberto Arias, quien me asesoro profesionalmente en el proceso del desarrollo de la pasantía y me aconsejo para obtener mejores resultados.

Universidad Santo Tomás y compañeros de aulas quienes me acompañaron y apoyaron para alcanzar esta meta.



NOTA DE ACEPTACIÓN:

JURADO 1

JURADO 2

TUNJA (20 DE JUNIO DE 2017)



TABLA DE CONTENIDO

1. ABSTRACT	11
2. RESUMEN.....	12
3. INTRODUCCIÓN.....	13
4. OBJETIVOS	14
4.1 OBJETIVO GENERAL	14
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
5. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA	15
5.1 Proyecto Casas Flor Del Campo.....	15
5.2 Proyecto Edificio Lotus.	17
5.3 Proyecto Edificio Río y Casas del Río – Parque Residencial.	19
6. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS	21
6.1 Proyecto Casas Flor De Campo.....	21
6.1.1 Cálculo de Cantidades de Obra Casa N°13.	21
6.1.2 Cálculo de Cantidades de acero para Placa Aligerada Casa N°13.....	24
6.1.3 Instalación de Concreto para Placa Aligerada Casa N°13 y Casa N°14.	24
6.2 Proyecto Edificio Lotus.	27
6.2.1 Proceso Certificación RETIE.....	29
6.2.2 Elaboración de Planos Récord Instalaciones Hidrosanitarias.	29
6.3 Proyecto Edificio Río Parque Residencial.....	31
6.3.1 Fundición Placa Aligerada en Casetón de Icopor Para Sexto Piso.....	33
6.3.2 Elaboración de Cartilla de Aceros Placa de Entrepiso N°6 Programa G&J. .	34
6.3.3 Fundición de Columnas y Muros Pantalla Piso 6.....	35
6.3.4 Planos de distribución de pisos laminados y cerámica.	36
6.3.5 Cantidades de acabados y Accesorios para apartamentos y zonas comunes.	37
6.3.6 Fundición Placa Aligerada en Casetón de Icopor Para Séptimo Piso.	37
6.4 Proyecto Casas del Río Parque Residencial.....	39
6.4.1 Cantidades de obra, pintura y drywall para Casa Modelo.	40
6.4.2 Diseño de escalera en Voladizo para Casa Modelo.	41
6.4.3 Elaboración de Planos del Sistema de Alcantarillado.	44



6.4.4	Residencia de Obra Casa Modelo, supervisión en acabados.....	47
7.	APORTES DEL TRABAJO	52
7.1	Cognitivos.....	52
7.2	A la comunidad.....	54
8.	IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	56
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
10.	GLOSARIO.....	59
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
12.	APÉNDICES Y ANEXOS	64



TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Localización General Proyecto Flor de Campo	15
Ilustración 2: Localización General Proyecto Edificio Lotus	17
Ilustración 3: Localización General Proyecto Edificio Río y Casas Del Río - Parque Residencial.....	19
Ilustración 4: Proyecto Flor de Campo Primera Etapa.....	21
Ilustración 5:Distribución General de Espacios Casa N°13 Proyecto Flor de Campo.....	22
Ilustración 6: Placa de Contrapiso Proyecto Flor de Campo.....	23
Ilustración 7: Apuntalamiento Temporal Placa de Entrepiso Casa N°13 y N°14 Proyecto Flor de Campo	24
Ilustración 8: Alistamiento para instalación de Concreto para Placa de Entrepiso Casa N°13 y N°14 Proyecto Flor de Campo.....	25
Ilustración 9: Disposición Instalaciones Sanitarias Placa de Entrepiso Casa N°13 y N°14 Flor de Campo	26
Ilustración 10:Fundición de Placa de Entrepiso Casa N°13 y N°14 Flor de Campo	26
Ilustración 11: Fachada Principal Edificio Lotus.....	27
Ilustración 12: Tipos de Apartamentos Edificio Lotus.	28
Ilustración 13:Placa para tanques de almacenamiento de agua Edificio Lotus.....	30
Ilustración 14:Tuberías descolgadas parqueadero Edificio Lotus.	30
Ilustración 15: Edificio Río Parque Residencial	31
Ilustración 16: Planta General por Piso Edificio Río Parque Residencial.....	32
Ilustración 17: Planta Terraza Comunal Edificio Río Parque Residencial.....	32
Ilustración 18:Tipos de Apartamentos Edificio Río Parque Residencial.....	33
Ilustración 19:Alistamiento Fundición Placa Aligerada N°5 Edificio Río Parque Residencial	34
Ilustración 20:Fundición Placa Aligerada N°5 Edificio Río Parque Residencial	34
Ilustración 21: Fundición de Columnas para Muros Pantalla Piso 6 Edificio Río Parque Residencial.....	35
Ilustración 22: Fundición de Muros Pantalla Escaleras Piso 6 Edificio Río Parque Residencial.....	36



Ilustración 23: Fundición de Columnas Piso 6 Edificio Río Parque Residencial.	36
Ilustración 24: Ganchos de Refuerzo para Voladizo en Placa N°6 de Entrepiso Edificio Río Parque Residencial.....	38
Ilustración 25: Fundición de Placa Entrepiso N°6 Edificio Río Parque Residencial.	38
Ilustración 26: Nivelación de Placa de Entrepiso N°6 Edificio Río Parque Residencial.	39
Ilustración 27: Proyecto Casas del Río Parque Residencial.	39
Ilustración 28: Distribución de Espacios Planta Primer y Segundo Piso Casas del Río Parque Residencial.	40
Ilustración 29: Trazado en Obra vista en Planta de Escalera en Voladizo.	41
Ilustración 30: Figuración de Viga Metálica para Escalera en Voladizo	42
Ilustración 31: Armazón Viga Metálica Escalera en Voladizo.	42
Ilustración 32: Instalación Viga Metálica para Escalera en Voladizo	43
Ilustración 33: Viga Metálica para Escalera en Voladizo instalada y pintada.	43
Ilustración 34: Escalera en Voladizo Casa Modelo Río Parque Residencial.	44
Ilustración 35: Construcción Cajas de Inspección Aguas Negras y Aguas Lluvias Casa Modelo Parque Residencial.	45
Ilustración 36: Conexión entre cajas de Inspección Casa Modelo y Casa N°2 Río Parque Residencial.....	45
Ilustración 37: Instalación Colector Principal para Aguas Negras Proyecto Casas Del Río Parque Residencial.	46
Ilustración 38: Sumideros para Aguas Lluvias Proyecto Casas del Río Parque Residencial.	46
Ilustración 39: Impermeabilización de Cubierta Casa Modelo Parque Residencial	47
Ilustración 40: Instalación de Enchapes Casa Modelo Río Parque Residencial.	48
Ilustración 41: Instalación de Pisos Casa Modelo Río Parque Residencial.	48
Ilustración 42: Instalación de Carpintería en Madera Casa del Río Parque Residencial.	49
Ilustración 43: Construcción de Carpintería Metálica Casa Modelo Río Parque Residencial.....	49
Ilustración 44: Adoquinamiento de la Vía Casa Modelo Río Parque Residencial.	50
Ilustración 45: Siembra de Jardines Exteriores Casa Modelo Río Parque Residencial.	50



Ilustración 46: Construcción de Anden y Espacio de Garaje Casa Modelo Río Parque Residencial.....51

Ilustración 47: Limpieza de Ladrillo Casa Modelo Río Parque Residencial.....51



1. ABSTRACT

This report demonstrates the different activities carried out during the development of the professional internship in the company Lotus Architecture, S.A.S., located in the municipality of Paipa (Boyacá), which specializes in the architectural design and the construction of quality housing.

The intern performed her activities in the Department of Management and Construction of Works, where all processes are inspected, from the designs of each building to the culmination of the same. This department ensures that everything is carried out in compliance with all the current regulations, performing detailed monitoring and acquiring relevant documentation for the proper control and operation of the work in progress.

By being directly involved in the supervision of the construction of civil works and the development of architectural projects, the intern was able to work in different fields such as: the design and construction of hydraulic systems, the support in administrative management and project planning, the drafting of plans, budgets and Costs, among others.

Therefore, the intern strengthened her knowledge in an integral manner starting her development as a professional in the work environment, creating and providing solutions to problems that normally present themselves in civil engineering in an optimal and efficient manner. She ensured each work was carried out in the benefit and adequate quality of life of the future residents of housing projects.



2. RESUMEN

El presente informe evidencia las diferentes actividades ejecutadas durante el desarrollo de la pasantía profesional en la empresa Arquitectura Lotus S.A.S., ubicada en el municipio de Paipa, departamento de Boyacá, la cual se especializa en el diseño arquitectónico y construcción de vivienda de calidad.

La pasante desempeñó sus actividades en el Departamento de Dirección y Construcción de Obras, donde se inspeccionan todos los procesos desde los diseños de cada edificación hasta la culminación de la misma, garantizando que todo se ejecute cumpliendo todas las normas vigentes realizando un seguimiento detallado y documentación pertinente para el debido control y funcionamiento de la obra en desarrollo.

Al involucrarse directamente en la supervisión de la construcción de obras civiles y desarrollo de proyectos arquitectónicos, la pasante trabajó en diferentes campos como lo son: diseño y construcción de sistemas hidráulicos, apoyo en la gestión administrativa y planeación de proyectos, elaboración de planos, presupuestos y costos, entre otros.

Así, la pasante fortaleció sus conocimientos de manera integral comenzando su desarrollo como profesional en el ambiente laboral, creando y aportando soluciones a problemas que normalmente se presentan en ingeniería civil de manera óptima y eficiente, direccionando cada labor ejercida en el beneficio y adecuada calidad de vida de los futuros habitantes de los proyectos de vivienda.



3. INTRODUCCIÓN

El presente informe describe brevemente las actividades realizadas por la pasante durante su trabajo ejecutado en la Empresa Arquitectura Lotus S.A.S la cuál desarrolla obras en el municipio de Paipa y Santa Rosa de Viterbo, departamento de Boyacá, labores que están involucradas en el campo profesional de la Ingeniería Civil principalmente el apoyo en la gestión administrativa y planeación de proyectos, elaboración de planos, presupuestos y costos siempre garantizando la calidad de sus proyectos y bienestar de sus clientes y futuros habitantes de sus edificaciones.

La pasantía se desarrolló en un período de 600 horas comprendidas en 12 semanas, tuvo como objetivo principal poner en práctica los conocimientos adquiridos por la pasante en su paso por la academia en el ámbito laboral mediante la ejecución de proyectos civiles, y así, aportar conceptos y soluciones efectivas para lograr un mejor resultado de las obras en las cuales se encontraba involucrada.

Adicional, la pasante adquirió conocimientos de todos los integrantes del grupo de talento humano de la empresa, desde los obreros que construyen las edificaciones hasta los profesionales que se encuentran en la gerencia y dirección de los proyectos, paso determinante para consolidar un buen profesional que sea capaz de adaptarse a las situaciones del medio y desempeñar su labor eficazmente.

Todo el trabajo ejecutado por la pasante fue posible por el apoyo brindado por la empresa y la confianza brindada para la realización de actividades designadas por su jefe directo, trabajando mano a mano en equipo para generar las mejores respuestas a las situaciones que a diario se presentaban en cada uno de los proyectos.



4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Poner en práctica los conocimientos adquiridos durante su proceso de formación en la academia y obtener un resultado provechoso durante el proceso de pasantía en la empresa Arquitectura Lotus S.A.S

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Participar activamente en la ejecución de actividades relacionadas al campo de la Ingeniería Civil para generar un complemento a los conocimientos teóricos adquiridos en la academia.
- ✓ Brindar apoyo técnico en el campo de la Ingeniería Civil en el desarrollo de los proyectos ejecutados por la empresa Arquitectura Lotus S.A.S.
- ✓ Apoyar la gestión del Departamento de Dirección y Ejecución de obras con la elaboración de diseños, análisis de precios unitarios y presupuestos.
- ✓ Consolidar soluciones eficientes y eficaces a las problemáticas que se puedan generar en la ejecución de proyectos y que requieran la intervención de un profesional para dar soluciones en el menor tiempo posible y que además reflejen productos de calidad para la empresa y la comunidad.



5. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

5.1 Proyecto Casas Flor Del Campo.

Se encuentra ubicado en el municipio de Santa Rosa de Viterbo, Boyacá (Ilustración 1). En el predio de propiedad de Arquitectura Lotus S.A.S bajo número predial y catastral 010000060106000 y matrícula inmobiliaria No. 092-32471 localizado en coordenadas X..1.121.380 X.1.121.460, N.1.142.120 N.1.142.200 ubicado en el área urbana cuya dirección es Calle 14 - 5 41 Lote A. Lote con área de 1321.95 m² cuyos linderos son: por el norte en extensión de 37.84 m linda con andén vía de acceso Calle 14, por el oriente en extensión de 32.72 m linda con andén vía vehicular de acceso a parqueaderos, por el sur en extensión de 37.02 m linda con predio del señor Gustavo Niño , por el occidente en línea quebrada y linda con predio de la Señora Rosa Nuñez.

Se localiza hacia la parte norte de municipio de Santa Rosa de Viterbo, específicamente en el costado occidental del a Carrera 5 con Calle 14. Geológicamente el casco urbano del municipio se encuentra sobre un depósito amplio de origen aluvial, estos depósitos compuestos por mezclas de guijarros, gravas y arenas limosas redondas de color café, cuyo espesor es superior a los 3,5 m. El lote tiene una topografía plana hacia el costado occidental y ligeramente inclinada hacia el costado oriental del lote, por la parte más baja del lote la topografía desciende fuertemente inclinada hacia una pequeña quebrada que corresponde con el drenaje principal del área.

Ilustración 1: Localización General Proyecto Flor de Campo



Fuente: Google Earth.



El nivel del lote en el costado sureste es de 2779 msnm y en el costado noroeste es de 2775 msnm, es decir que se presenta una diferencia de nivel de 4 m en una longitud aproximada de 72 m. En general el lote presenta una condición de estabilidad adecuada lo que significa que es óptimo para la implantación del proyecto teniendo cuidado con el manejo correcto de las aguas servidas y lluvias provenientes de las viviendas proyectadas. De acuerdo con el mapa de amenazas del municipio el sitio de estudio presenta amenaza baja por procesos de remoción en masa y por flujos torrenciales, desde el punto de vista sísmico el área de estudio está influenciado por la falla Boyacá, correspondiente con el mayor accidente tectónico local, por esta condición el municipio se encuentra dentro de la zona de amenaza sísmica alta.

El sitio se encuentra formado por un depósito aluvial compuesto por gravas redondeadas con arenas y limos arenosos que descansan sobre un nivel fino de limo arenoso de baja plasticidad, el espesor del depósito granular puede tener más de 3,5 m. La compacidad del depósito aluvial es variable de suelto a media. El nivel del agua superficial se encuentra a 2,90 m en promedio en toda el área de estudio.

Geotécnicamente el lote se compone de cuatro materiales generales, uno superficial de 0,2 m de espesor aproximado correspondiente con la capa vegetal, un segundo estrato de espesor variable de 0,50 m a 1 m de guijarros y gravas redondeadas con arena y limos su compacidad es media a suelta. Un tercer nivel se encuentra desde los 0,70 m hasta los 3,20 m de profundidad aproximada, correspondiente con una intercalación de estratos de arena gruesa, fina y arena limosa, compacidad media a suelta. Finalmente se encuentra un nivel de limo arenoso de consistencia media y plasticidad baja.

Los parámetros para el diseño sismo resistente del proyecto de acuerdo con lo contemplado en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 son:

Tipo de perfil de suelo: D

Aceleración pico efectiva A_a : 0.20

Velocidad pico efectiva A_v : 0.25

Amenaza sísmica: alta

Coefficiente de amplificación F_a : 1.4

Coefficiente de amplificación F_v : 1.9

Grupo de Uso: I (Estructuras de ocupación normal)

Coefficiente de importancia: 1.0



5.2 Proyecto Edificio Lotus.

Se encuentra ubicado en el municipio de Paipa, Boyacá (Ilustración 2). El predio de código catastral 01-00-0015-0017-000 ubicado en el área urbana cuya dirección es Carrera 18 N° 27-36 Barrio Primero de Mayo. El lote presenta una topografía plana, en éste hay presencia de cinco tipos de materiales en el siguiente orden descendente desde la parte superficial del terreno: material orgánico con relleno antrópico, arena con poca arcilla de color negro y habano, arena con poca arcilla y algo de gravas de color amarillo y habano, arena de color amarillo con poca arcilla de color habano y algo de gravas, por último, arena arcillosa de color amarillo y habano.

Ilustración 2: Localización General Proyecto Edificio Lotus



Fuente: Google Earth.



El municipio de Paipa se encuentra ubicado en el valle de Sogamoso sobre la región andina del país. El municipio se encuentra en la Cordillera Oriental de Colombia la cual presenta como principal característica rocas de origen sedimentario de origen marino y continental con presencia de cuerpos ígneos intrusivos.

Las rocas estratificadas presentes en el área datan de entre Triásico y el Terciario Superior y con depósitos recientes pertenecientes a la época del Cuaternario.

El municipio de Paipa se caracteriza por dos provincias morfo estructurales, hacia el norte la falla Boyacá destacado por un bloque tectónico llamado Sinclinal de Los Medios y el Anticlinal de Arcabuco.

La falla Boyacá muestra hacia el sur un bloque tectónico deprimido sobre el terreno ondulado correspondiente a la Depresión del Río Chicamocha; en este bloque se presentan estructuras plegadas las cuales están constituidas por rocas que datan del periodo Jurásico y Triásico. En el sur de la Depresión del Río Chicamocha son evidentes los plegamientos cortos y estrechos y estructuras plegadas volcadas por acción de la gravedad.

En el sitio se encuentran de manera general cinco tipos de materiales, en el primer nivel el material orgánico con relleno antrópico entre 0.0 m y 1.0 m, seguido de una arena con poca arcilla de color negro y habano entre 1.0 m y 1.8 m, continua arena con poca arcilla y algo de gravas de color amarillo y habano desde 1.8 m hasta 4.0 m, seguido de una arena de color amarillo con poca arcilla de color habano y algo de grava desde los 4.0 m hasta 10.0 m, por ultimo entre los 10 m y 12 m una arena arcillosa de color amarillo y habano de compacidad dura.

El nivel freático en el lote se encontró en promedio a 1.6 m, debido a que la naturaleza del material es drenante no se prevén inconvenientes con el nivel de agua.

Los parámetros para el diseño sismo resistente del proyecto de acuerdo con lo contemplado en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 son:

Tipo de perfil de suelo: D

Aceleración pico efectiva A_a : 0.20

Velocidad pico efectiva A_v : 0.25

Amenaza sísmica: alta

Coficiente de amplificación F_a : 1.4

Coficiente de amplificación F_v : 1.9

Grupo de Uso: I (Estructuras de ocupación normal)

Coficiente de importancia: 1.0



5.3 Proyecto Edificio Río y Casas del Río – Parque Residencial.

Se ubica en el municipio de Paipa, Boyacá (Ilustración 3). El predio con Código catastral 01-00-0002-0001-000 se localiza al Sur de Paipa, en el área urbana cuya dirección es Carrera 16 N° 25ª -20 Barrio Primero de Mayo. El lote presta una topografía plana y se encuentra en cercanías al Río Chicamocha, en éste hay presencia de cinco tipos de materiales en el siguiente orden descendiente desde la parte superficial del terreno: material orgánico, arcilla limosa de color café y gris con poca arena de color gris de consistencia firme, arena arcillosa de color gris y café con arena y vetas negras de compacidad suelta, arena arcillosa de color gris con arcilla de color café de compacidad media, arena arcillosa de color amarillo con algo de gravas color gris de compacidad media a densa, por último, arena arcillosa de color amarillo y presencia de gravas con arcilla de color gris de compacidad densa.

Ilustración 3: Localización General Proyecto Edificio Río y Casas Del Río - Parque Residencial



Fuente: Google Earth.



En el sitio se encuentran de manera general cinco tipos de materiales, encontrando en el primer nivel el material orgánico entre 0.0 m y 0.3 m, seguido de una arcilla limosa de color café y gris con poca arena de color gris de consistencia firme entre 0.3 m a 2.0 m, continua una arena arcillosa de color gris y café con arena y vetas negras de compacidad suelta entre 2.0 m y 4.0 m seguido de una arena arcillosa de color gris con arcilla de color café de compacidad media entre 4.0 m y 6.0 m, continua una arena arcillosa de color amarillo con algo de gravas color gris de compacidad media a densa entre 6.0 m y 10.0 m, por último arena arcillosa de color amarillo y presencia de gravas con arcilla de color gris de compacidad densa entre 10.0 m a 16.5 m.

El nivel freático en el lote se encontró en promedio a 1,3 m y está controlado por el nivel de permanencia del cauce del Río Chicamocha que cruza aledaña al sitio por el costado sur.

Los parámetros para el diseño sismo resistente del proyecto de acuerdo con lo contemplado en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 son:

Tipo de perfil de suelo: D

Aceleración pico efectiva A_a : 0.20

Velocidad pico efectiva A_v : 0.25

Amenaza sísmica: alta

Coefficiente de amplificación F_a : 1.4

Coefficiente de amplificación F_v : 1.9

Grupo de Uso: I (Estructuras de ocupación normal)

Coefficiente de importancia: 1.0



6. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS

6.1 Proyecto Casas Flor De Campo.

La primera etapa de este proyecto cuenta con 12 viviendas de interés social (8 como unidad básica y 4 con uso mixto), cada una con su respectivo parqueadero y zonas verdes las cuales fueron construidas en el transcurso de los años 2012 a 2015 (Ilustración 4).

En la actualidad se encuentra en construcción la casa N°13 y N°14 que corresponden y dan inicio a la segunda etapa del proyecto.

Ilustración 4: Proyecto Flor de Campo Primera Etapa



Fuente: Arquitectura Lotus.

6.1.1 Cálculo de Cantidades de Obra Casa N°13.

La casa de interés social N°13 tiene un área construida de 66.47 m², 6.15 m ancho y 8.15 m de profundo de los cuales 2.60 m corresponden al patio o posible ampliación, la vivienda cuenta con 2 alcobas, sala comedor, cocina, patio, 2 baños y un balcón. (Ilustración 5)

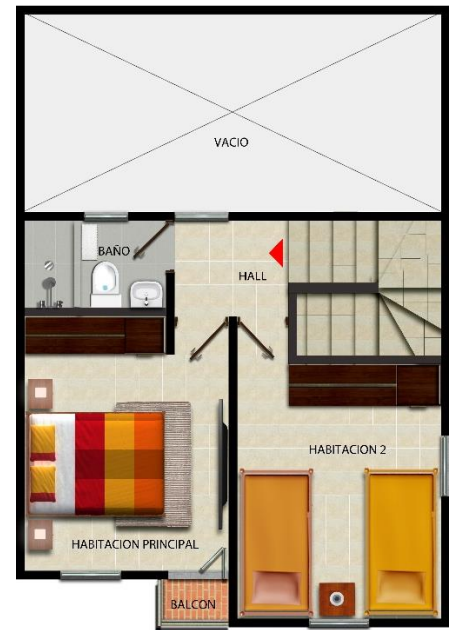


Ilustración 5: Distribución General de Espacios Casa N°13 Proyecto Flor de Campo.

PLANTA PRIMER PISO



PLANTA SEGUNDO PISO



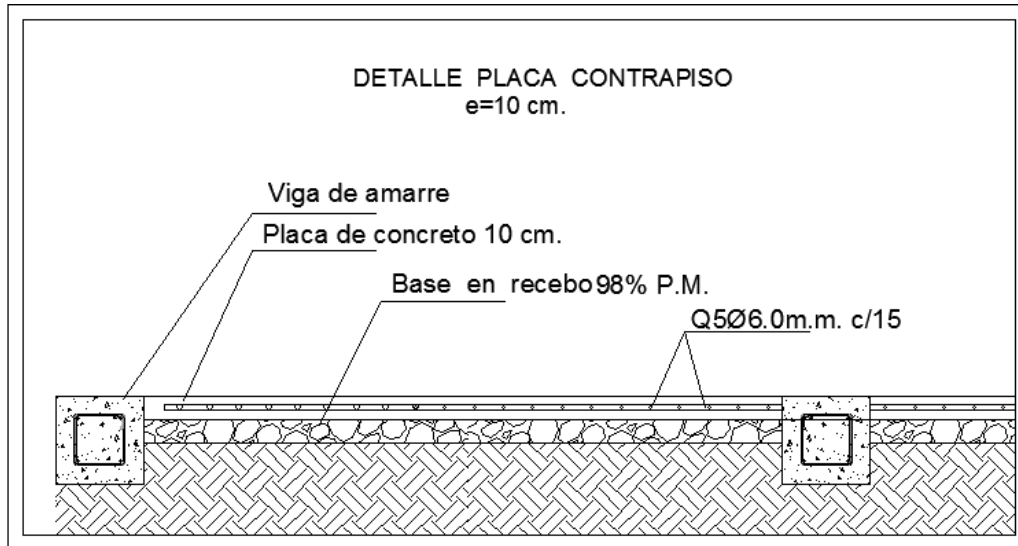
Fuente: Arquitectura Lotus.

La placa de contrapiso de estas viviendas está construida de la siguiente manera: luego de haber sido retirado el material vegetal y realizado la excavación, se realiza una base en recebo de 98% P.M con vibro compactador de cilindro, luego se construyó una placa de concreto 3000 PSI de 10 cm de espesor en la cual se dispuso de mallas electrosoldadas Q5Ø 6.0 mm c/15, adicional la placa de contrapiso cuenta con vigas de amarre de 25 cm x



25 cm. El concreto es suministrado premezclado y suministrado por Colconcretos y los aceros de refuerzo son suministrados por Ferreterías G&J.

Ilustración 6: Placa de Contrapiso Proyecto Flor de Campo



Fuente: Arquitectura Lotus.

El sistema estructural de esta vivienda es el de muros de carga, mampostería estructural de arcilla de perforación vertical de 120 mm de espesor con celdas inyectadas con grout reforzadas con barras de 1/2" con separación máxima de 2.5 m y refuerzo horizontal con 2 grafiles de 4 mm colocados cada 5 hiladas o 50 cm, placa de entrepiso nervada aligerada en concreto reforzado (aligerante: bloquelon de arcilla tipo Santafe), viga corona en concreto reforzado y soporte de la cubierta en estructura metálica. (Ver Anexo A1)

Para temas referentes a la Planeación y Control de Obras la empresa Arquitectura Lotus S.A.S emplea el software Construdata, el presupuesto total de la vivienda N°13 se realizó utilizando el software ConstruPlan NG (Ver Anexo B1), este presupuesto incluye capítulos de: actividades preliminares, cimientos, desagües e instalaciones subterráneas, mampostería, pañetes-revoques-repellos, estructuras en concreto, cubiertas, cielos rasos, pisos-bases, pisos-acabados, enchapes y accesorios, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, carpintería madera, carpintería metálica, sub-contratos de acabados, aparatos sanitarios, cerrajería, vidrios y espejos. Además, se hace el análisis de precios unitarios con las actualizaciones de precios de acuerdo a los contratistas y proveedores que se encuentran trabajando con la empresa. (Ver Anexo B2)



6.1.2 Cálculo de Cantidades de acero para Placa Aligerada Casa N°13.

La placa de entre piso utilizado es un sistema de placa fácil que está constituido por una serie de perfiles metálicos que forman y dan soporte a las piezas de arcilla llamados bloquelones, adicional a esto, la placa se complementa con unos aceros de refuerzo y malla electrosoldada Q4 Grafil de 5.5 mm 15x15, para este caso los aceros de refuerzo son utilizados en las vigas perimetrales y en las vigas sobre muros, estos refuerzos principalmente son en barras N°3, N°4 y N°6 y los flejes distribuidos en las vigas son en barras N°2 (Ver Anexo A1). Los aceros de refuerzo y flejes para las vigas son cortados y figurados en obra. (Ver Anexo C1)

6.1.3 Instalación de Concreto para Placa Aligerada Casa N°13 y Casa N°14.

Se realizó un apuntalamiento temporal para las placas de entrepiso debido a que existían distancias entre muros mayores a las 2.5 m, éste fue armado con cerchas metálicas y paraleles telescópicos, además se dispuso unos paraleles de refuerzo con madera rolliza (Ilustración 6). Dentro del proceso estructural, se cortó y figuró el acero en obra para armar las vigas perimetrales y sobre muros. Luego, se apoyaron los perfiles metálicos cada 89 cm sobre las vigas de soporte para dar instalación a los bloquelones, paso siguiente se instaló ductería eléctrica e hidráulica, se dispuso la malla electrosoldada y los aceros de refuerzo (Ilustración 7). Como parte especial de las placas de entrepiso de estas casas, en uno de los extremos se funde una placa maciza en la cual se ubican las instalaciones hidrosanitarias de las viviendas, para la casa N°13 la placa maciza se encuentra en la parte posterior izquierda y para la casa N°14 se encuentra en la parte posterior derecha. Una vez armada la estructura de la placa y localizados los testeros para las vigas del borde, se instala la torta de concreto con un espesor de 7 cm (Ilustración 9).

Ilustración 7: Apuntalamiento Temporal Placa de Entrepiso Casa N°13 y N°14 Proyecto Flor de Campo



Fuente: Autor



Ilustración 8: Alistamiento para instalación de Concreto para Placa de Entrepiso Casa N°13 y N°14 Proyecto Flor de Campo



Fuente: Autor.

Para las instalaciones hidrosanitarias se dispuso la tubería de la siguiente forma, para la instalación de agua potable se utilizó tubería PVC de presión, el paso por el medidor y la entrada a la casa es en tubería de 1" la cual sube hasta los tanques aéreos, de los tanques sale una tubería de 1 1/2" la cual baja para ser distribuida por la vivienda, se realiza una reducción a tubería de 3/4" al llegar a la cocina y baños, luego se realiza otra reducción a tubería de 1/2" al llegar a cada uno de los puntos donde se dispone la salida de agua.

Las instalaciones sanitarias utilizadas para la ducha y lavamanos son de 2", y para el sanitario es de 4", todas estas aguas son recogidas en una tubería de 4" la cual baja a una caja que está ubicada en el área de la cocina, allí se recogen las aguas de la vivienda para luego ser transportadas a los pozos que fueron construidos en la vía de circulación de vehículos del proyecto.



Ilustración 9: Disposición Instalaciones Sanitarias Placa de Entrepiso Casa N°13 y N°14 Flor de Campo

CASA N°13



CASA N°14



Fuente: Autor.

Ilustración 10: Fundición de Placa de Entrepiso Casa N°13 y N°14 Flor de Campo



Fuente: Autor.



6.2 Proyecto Edificio Lotus.

Edificio de interés social de 5 pisos, en el primer piso se encuentra un local comercial y en los siguientes cuatro pisos cuenta con 12 apartamentos (3 apartamentos por piso) con áreas entre 51 m² a 58 m² y 12 parqueaderos.

Ilustración 11: Fachada Principal Edificio Lotus



Fuente: Arquitectura Lotus.

Este edificio cuenta con tres tipos de apartamentos los cuales varían por su área construida y por la distribución de los espacios. En general, estos apartamentos tienen una habitación principal, una habitación auxiliar, un baño, un cuarto de ropas o lavado, cocina y sala comedor.



Ilustración 12: Tipos de Apartamentos Edificio Lotus.

TIPO A



TIPO B



TIPO C



Fuente: Arquitectura Lotus.



6.2.1 Proceso Certificación RETIE.

Con el fin de obtener la Certificación RETIE, la empresa Arquitectura Lotus S.A.S contrata los servicios de la empresa IT Certifica Inspecciones Técnicas y Certificaciones S.A.S la cual se encuentra acreditada por la ONAC (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia), ésta empresa se encarga de realizar una inspección al Edificio Lotus con el fin de verificar los sistemas eléctricos instalados para establecer una medición que pueda garantizar la seguridad de quienes habitarán dicho edificio y de las áreas perimetrales, y así también garantizar la preservación de la vida silvestre y animal. Este certificado es necesario para que la empresa distribuidora de energía (EBSA) realice el suministro de energía al edificio. En este proceso es necesario obtener cierta documentación con el ingeniero eléctrico encargado del diseño y el técnico electricista encargado de la instalación, así como de los distribuidores de todo el material eléctrico suministrado para la obra, esta documentación es radicada en la empresa ITC para la programación de la visita de inspección en el edificio.

Toda la documentación necesaria para la programación de la visita de inspección fue recolectada y entregada en el mes de Abril (Ver Anexo D1).

6.2.2 Elaboración de Planos Récord Instalaciones Hidrosanitarias.

Dentro de la programación de obra, la finalización del Edificio está prevista para finales del mes de Mayo del año en curso, por este motivo, se relacionan los planos récord de las instalaciones hidrosanitarias con la obra ya finalizada. En general, la distribución de las instalaciones hidráulicas se define de acuerdo a los tres tipos de apartamentos que se encuentran en la edificación. Inicialmente se realizó una visita de reconocimiento del edificio y ubicación de las instalaciones hidráulicas en compañía del técnico encargado de su construcción, principalmente placa para tanques de almacenamiento de agua elevados donde se encuentran cuatro tanques de 1000 litros y un tanque de 2000 litros (Ilustración 12) y tuberías descolgadas en zona de parqueaderos (Ilustración 13), se discutieron algunas modificaciones que fue necesario hacer en obra realizando esquemas sobre los planos de diseño. En la placa para tanques elevados de la edificación. Estos planos contienen información sobre la distribución de las tuberías de aguas negras y aguas lluvias con su respectivo diámetro, tuberías de reventilación, tuberías de distribución de agua fría y agua caliente, registros y cajas de inspección aguas lluvias y aguas negras. Finalmente, los planos se encuentran en el archivo de la empresa para ser socializados con los habitantes de la edificación el día de la entrega de los apartamentos. (Ver Anexo A2)



Ilustración 13: Placa para tanques de almacenamiento de agua Edificio Lotus



Fuente: Autor.

Ilustración 14: Tuberías descolgadas parqueadero Edificio Lotus.



Fuente: Autor.



6.3 Proyecto Edificio Río Parque Residencial.

Edificio multifamiliar de 6 pisos, cuenta con 30 apartamentos con áreas entre 78.67 m² a 80.67 m² totalmente acabados, 30 parqueaderos con su depósito, punto fijo y ascensor, shut de basuras, terraza comunal la cual incluye zona BBQ, gimnasio y ludoteca con parque para niños. En total tiene un área construida de 3587.25 m². (Ilustración 14).

Ilustración 15: Edificio Río Parque Residencial



Fuente: Arquitectura Lotus.

La distribución general del edificio es la siguiente: en el primer piso se encuentra la zona de parqueaderos y depósitos, del piso N°2 a N°6 se encuentran distribuidos los 30 apartamentos, 6 apartamentos por piso (Ilustración 15) y para finalizar la terraza comunal (Ilustración 16). La edificación tiene dos tipos de apartamentos: el apartamento tipo 1 con área construida de 80.67 m² y área privada de 73.00 m², y el apartamento tipo 2 con área construida de 78.67 m² y área privada de 70.96 m. Cada apartamento cuenta con: una alcoba principal con baño privado, dos alcobas auxiliares, un cuarto de ropas o lavado, un baño auxiliar, uno o dos balcones dependiendo de la ubicación, cocina y sala comedor (Ilustración 17).



Ilustración 16: Planta General por Piso Edificio Río Parque Residencial



Fuente: Arquitectura Lotus.

Ilustración 17: Planta Terraza Comunal Edificio Río Parque Residencial



Fuente: Arquitectura Lotus.



Ilustración 18: Tipos de Apartamentos Edificio Río Parque Residencial



Fuente: Arquitectura Lotus.

6.3.1 Fundición Placa Aligerada en Casetón de Icopor Para Sexto Piso.

Las placas de entepiso son nervadas aligeradas con casetón de icopor que incluye una placa superior de 5 cm, con un área de 562 m², ésta tiene 41 m de largo, 14 m de ancho y 0.4 m de espesor. En su sistema estructural, cuenta con: 30 columnas, 21 vigas principales, viguetas, riostras y 9 muros pantalla que fueron dispuestos por el ingeniero estructural debido a la geometría de la edificación (Ver anexo A3).

Para su construcción se empleó:

- ✓ Casetón de icopor de alta densidad como relleno y aligeramiento.
- ✓ Acero de refuerzo proporcionado por Ferreterías G&J con esfuerzo de fluencia $f_y = 60.000$ PSI de acuerdo a los despieces de cada viga.
- ✓ Malla electrosoldada Q4 $e = 0.15$ como refuerzo para torta superior y malla electrosoldada Q7 $e = 0.15$ como refuerzo adicional en los voladizos de los balcones, éstas proporcionadas por Ferreterías G&J.
- ✓ Concreto con esfuerzo máximo de compresión $f'_c = 3500$ PSI proporcionado por Colconcretos S.A. Para la fundición fueron necesarios 94 m³ de concreto. Asentamiento de 5,5' o 14 cm, proceso realizado con el cono de Abrams.

El entepiso cuenta con 8 balcones, 6 vacíos dispuestos para: ventilación, fosos de iluminación, espacio para ductos de aguas lluvias y aguas negras; además los vacíos correspondientes al ascensor y las escaleras.



Ilustración 19:Alistamiento Fundición Placa Aligerada N°5 Edificio Río Parque Residencial



Fuente: Autor.

Ilustración 20:Fundición Placa Aligerada N°5 Edificio Río Parque Residencial



Fuente: Autor.

6.3.2 Elaboración de Cartilla de Aceros Placa de Entrepiso N°6 Programa G&J.

La placa de entre piso N°6 es una placa aligerada con casetón de icopor, para el cálculo de las cantidades de acero se realizó inicialmente una memoria de cálculo a mano en la cual se analizó el despiece de los aceros de refuerzo para cada una de las vigas y viguetas expuestas en los planos del diseño estructural de la edificación, adicional a esto, debido a que la placa cuenta con un voladizo de 0.8 m en todo su perímetro, se reforzó la estructura con unos ganchos de 2.50 m en varilla #5 los cuales van dispuestos en las columnas exteriores, dos ganchos por columna (Ver anexo C2).



Aproximadamente la tercera parte de la placa (entre la viga 610 y la viga 614) no será una placa aligerada y solo se realizará la fundición de vigas coronas ya que este espacio está dispuesto para cubierta de acuerdo a los planos de diseño estructural (Ver anexo A4).

La cartilla realizada incluye la información correspondiente a despiece de vigas principales (barras de refuerzo y flejes), viguetas (barras de refuerzo y flejes) y ganchos para voladizo (Ver anexo C3).

6.3.3 Fundición de Columnas y Muros Pantalla Piso 6.

Para lograr la fundición total de las 30 columnas y de los 9 muros pantalla que se encuentran en este piso se emplearon 35 m³ de concreto reforzado de 4000 PSI suministrados por Colconcretos S.A. Las columnas tienen dimensiones de 0.4 m x 0.6 m por 2.4 m de altura (se requirió 17.28 m³ de concreto reforzado) y, las dimensiones de los muros pantalla son: 6 de ellos son de 1.50 m x 0.4 m y 2.40 m de altura, dos de ellos de 2.80 m x 0.4 m y 2.40 m de altura y para finalizar un muro de 3.6 0m x 0.4 m y 2.40 m de altura (se requirió 17.5 m³ de concreto reforzado).

Ilustración 21: Fundición de Columnas para Muros Pantalla Piso 6 Edificio Río Parque Residencial



Fuente: Autor.



Ilustración 22: Fundición de Muros Pantalla Escaleras Piso 6 Edificio Río Parque Residencial.



Fuente: Autor.

Ilustración 23: Fundición de Columnas Piso 6 Edificio Río Parque Residencial.



Fuente: Autor.

6.3.4 Planos de distribución de pisos laminados y cerámica.

Con la finalidad de cumplir con el cronograma de obra, se inicia el cálculo de las cantidades de acabados para la entrega de los 30 apartamentos, se tiene previsto la entrega total del edificio para finales del mes de Septiembre del año en curso. Dentro de su logística, la empresa tiene una forma de desarrollo de los presupuestos y cantidades de obra en la cual



se realiza la distribución de pisos en los planos de cada planta. Para este caso, se distribuyen las áreas de acuerdo a las zonas de cada apartamento como: piso laminado (alcobas, pasillos y sala comedor), cerámica para baños, cerámica para cocina, cerámica para cuarto de ropas o lavado y piso para balcones. En las zonas de circulación del edificio se grafican las áreas, aunque por el momento no se ha definido el tipo de piso que se instalará (Ver Anexo A5).

6.3.5 Cantidades de acabados y Accesorios para apartamentos y zonas comunes.

Se realizó una cuantificación de los materiales para acabados y accesorios de los 30 apartamentos de la edificación con base en los planos de diseño de cada planta. Esta información fue desarrollada en Excel de forma ordenada para tener la posibilidad de ser revisada, controlada o modificada en caso de ser necesario. En este caso, se obtuvo cantidades de obra de:

- Piso laminado para habitaciones y pasillos.
- Cerámica para baños.
- Cerámica para cuarto de ropas y cocina.
- Piso en Gres para balcones y pasillos.
- Carpintería en madera.
- Carpintería metálica.
- Accesorios para baños y cocinas.
- Techo en drywall.

(Ver Anexo C4).

6.3.6 Fundición Placa Aligerada en Casetón de Icopor Para Séptimo Piso.

Las placas de entrepiso son nervadas aligeradas con casetón de icopor que incluye una placa superior de 5 cm, con un área de 520 m². En su sistema estructural, cuenta con: 30 columnas, 21 vigas principales, viguetas, riostras y 9 muros pantalla que fueron dispuestos por el ingeniero estructural debido a la geometría de la edificación. Además de un voladizo de 0.8 m que se extiende por todo su perímetro. (Ver anexo A4).

Para su construcción se empleó:

- ✓ Casetón de icopor de alta densidad como relleno y aligeramiento.
- ✓ Acero de refuerzo proporcionado por Ferreterías G&J con esfuerzo de fluencia $f_y = 60.000$ PSI de acuerdo a los despieces de cada viga (Ver anexo C3).
- ✓ Malla electrosoldada Q4 $e=0.15$ como refuerzo para torta superior y malla electrosoldada Q7 $e=0.15$ como refuerzo adicional en los voladizos, éstas proporcionadas por Ferreterías G&J.



- ✓ Concreto con esfuerzo máximo de compresión $f'c = 3500$ PSI proporcionado por Colconcretos S.A. Para la fundición fueron necesarios 87 m^3 de concreto

Ilustración 24: Ganchos de Refuerzo para Voladizo en Placa N°6 de Entrepiso Edificio Río Parque Residencial



Fuente: Autor.

Ilustración 25: Fundición de Placa Entrepiso N°6 Edificio Río Parque Residencial.



Fuente: Autor.



Ilustración 26: Nivelación de Placa de Entrepiso N°6 Edificio Río Parque Residencial.



Fuente: Autor.

6.4 Proyecto Casas del Río Parque Residencial.

La primera etapa del proyecto son siete viviendas unifamiliares de dos pisos totalmente acabadas (Ilustración 26), que cuentan con sala, comedor, cocina, alcoba o estudio, baño, punto fijo, un amplio jardín posterior en primer piso y en segundo piso, lavandería, alcoba principal con baño y terraza, dos alcobas auxiliares con balcón y un baño auxiliar. Cada vivienda tiene un área construida de 124 m².

Ilustración 27: Proyecto Casas del Río Parque Residencial.



Fuente: Arquitectura Lotus.



Ilustración 28: Distribución de Espacios Planta Primer y Segundo Piso Casas del Río Parque Residencial.

PLANTA PRIMER PISO



PLANTA SEGUNDO PISO



Autor: Arquitectura Lotus.

6.4.1 Cantidades de obra, pintura y drywall para Casa Modelo.

Se realizó una memoria de cálculo en obra, con gráficos de la distribución de los muros y el tipo de acabado (Ver anexo A6), se realizó mediciones con el contratista encargado de la pintura de la casa, en estas mediciones se definieron las cantidades por metros cuadrados y por metros lineales, además ellos manejan costos diferentes en detalles como dilataciones y terminación de las lucarnas (Ver anexo C5). En el interior de la vivienda se utilizó estuco y 4 manos de pintura, para la fachada y exteriores se utilizó pintura coraza e impermeabilizante. En las habitaciones del segundo piso se hace un contrato especial para la pintura de techo y pintura para vigas de madera. Adicional, el mismo contratista es el encargado de instalar el techo en drywall en ciertas zonas de la casa (Ver anexo C6).



6.4.2 Diseño de escalera en Voladizo para Casa Modelo.

Esta escalera es la que permite el acceso al segundo piso de la vivienda, se encuentra ubicada en la zona social a un costado derecho de la sala, ésta fue dispuesta en un espacio que tiene de dimensiones 2.79m x 1.82m y una altura libre entre placas de 2.80m. La escalera se divide en tres tramos que constan de 16 pasos los cuales en planta conforman una U, tienen 29 cm de huella, 17.5 cm de contrahuella y 90 cm de ancho; tiene dos zonas en forma de abanico conformadas por tres escalones cada una (Ver anexo A7).

Luego de la realización de los planos del diseño de la escalera, se hace un trazo en obra con el maestro encargado y el contratista que construyó la viga metálica (Ilustración 28).

La viga metálica está construida en lámina galvanizada, la cual fue figurada en dobladora industrial como una U de 25 cm x 20 cm x 25 cm, los cortes son realizados a 45° por el contratista de ornamentación (Ilustración 29). Los tres tramos son soldados y armados en el taller de ornamentación, donde además es aplicada una capa de anticorrosivo para ser pintada después de la instalación (Ilustración 30). La estructura metálica está apoyada en la placa de primer piso y anclada a la placa de entrepiso (Ilustración 31).

Para el contratista encargado de la construcción de los pasos en madera, se realizó un despiece de cada paso con las medidas indicadas, y para los pasos en forma de abanico se realizó especial detalle en las dimensiones y ángulos (Ver Anexo A8). Al final, se instalaron los pasos de madera y se deja a consideración de los propietarios de la vivienda el diseño y construcción de la baranda para la escalera (Ilustración 33).

Ilustración 29: Trazado en Obra vista en Planta de Escalera en Voladizo.



Fuente: Autor.



Ilustración 30: Figuración de Viga Metálica para Escalera en Voladizo



Fuente: Autor.

Ilustración 31: Armazón Viga Metálica Escalera en Voladizo.



Fuente: Autor.



Ilustración 32: Instalación Viga Metálica para Escalera en Voladizo



Fuente: Autor.

Ilustración 33: Viga Metálica para Escalera en Voladizo instalada y pintada.



Fuente: Autor.



Ilustración 34: Escalera en Voladizo Casa Modelo Río Parque Residencial.



Fuente: Autor.

6.4.3 Elaboración de Planos del Sistema de Alcantarillado.

Estos planos se elaboraron con la finalidad de ser entregados en la Empresa de Servicios Públicos Red Vital de Paipa para poder hacer conexión a las redes principales de acueducto y alcantarillado del municipio. Inicialmente se realizó una medición de los niveles hasta sus cotas batea de los pozos de aguas lluvias y aguas negras que se encuentran en el perímetro del lote de la construcción y que son propiedad de Red Vital, se tomó como nivel N +0,0 la placa de primer piso de la Casa Modelo Río Parque Residencial, además se tomaron los niveles de los pozos construidos por Arquitectura Lotus S.A.S dentro su propiedad y así proyectar los pozos para las siguientes casas. Se realizó la medición de los colectores principales, para aguas negras están construidos en tubería Novafort y para aguas lluvias en tubería de concreto.

Adicional, los planos contienen la disposición de las cajas de inspección (0.80 m x 0.80 m) de aguas lluvias y aguas negras de cada vivienda con conexiones en tubería Novafort de 6", de ahí sale una conexión de 10" a los pozos para aguas negras y a los sumideros (1.20m x 0.8 m) para aguas lluvias construidos en la vía adoquinada y que tienen como punto final el pozo colector principal del municipio (Ver Anexo A9).

Se graficó como punto final para las aguas lluvias el colector que está en cercanías del río Chicamocha donde se hace la disposición de las aguas recogidas desde el centro del municipio, y para aguas negras un colector principal cuyo cause se dirige hacia el Barrio el Bosque.



Al final estos planos fueron radicados en la empresa de Servicios Públicos Red Vital para su aprobación (Ver Anexo D2).

Ilustración 35: Construcción Cajas de Inspección Aguas Negras y Aguas Lluvias Casa Modelo Parque Residencial.



Fuente: Autor.

Ilustración 36: Conexión entre cajas de Inspección Casa Modelo y Casa N°2 Río Parque Residencial



Fuente: Autor.



Ilustración 37: Instalación Colector Principal para Aguas Negras Proyecto Casas Del Río Parque Residencial.



Fuente: Autor.

Ilustración 38: Sumideros para Aguas Lluvias Proyecto Casas del Río Parque Residencial.



Fuente: Autor.



6.4.4 Residencia de Obra Casa Modelo, supervisión en acabados.

Dentro de la residencia de obra de la casa modelo se realizó la supervisión de acabados para la entrega final de la vivienda tales como: impermeabilización de cubierta, instalación de pisos y enchapes, instalación de muebles en madera, construcción de carpintería metálica, adoquinamiento de la vía, siembra de jardín, construcción de andén, adecuación de patio, limpieza de ladrillo, entre otros.

Este fue un trabajo de medio tiempo el cual se iba intercalando con la realización de los planos del sistema de alcantarillado de las casas y en algunos casos con los cortes de obra que se les hacían a los contratistas que estaban involucrados en obra.

La culminación de la casa se dio para Semana Santa donde salió a la venta como uno de los proyectos de mayor impacto por parte de la constructora, en la actualidad se encuentra en terminación la casa N°2 que se diferencia de la casa modelo porque no cuenta con un balcón ni ventanería lateral.

Ilustración 39: Impermeabilización de Cubierta Casa Modelo Parque Residencial



Fuente: Autor.



Ilustración 40: Instalación de Enchapes Casa Modelo Río Parque Residencial.



Fuente: Autor.

Ilustración 41: Instalación de Pisos Casa Modelo Río Parque Residencial.



Fuente: Autor.

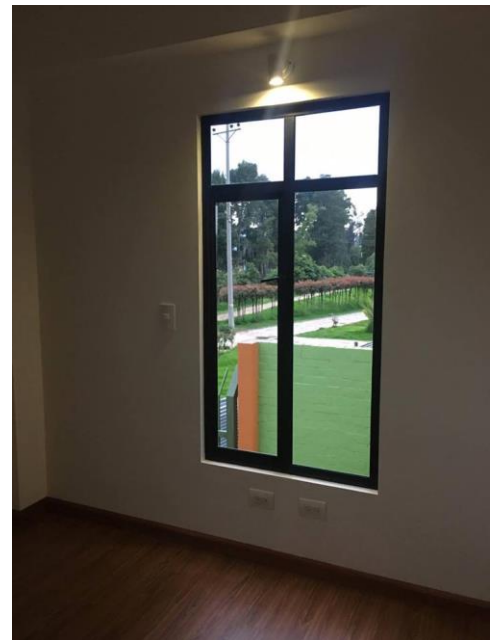


Ilustración 42: Instalación de Carpintería en Madera Casa del Río Parque Residencial.



Fuente: Autor

Ilustración 43: Construcción de Carpintería Metálica Casa Modelo Río Parque Residencial.



Fuente: Autor.



Ilustración 44: Adoquinamiento de la Vía Casa Modelo Río Parque Residencial.



Fuente: Autor.

Ilustración 45: Siembra de Jardines Exteriores Casa Modelo Río Parque Residencial.



Fuente: Autor.



Ilustración 46: Construcción de Anden y Espacio de Garaje Casa Modelo Río Parque Residencial.



Fuente: Autor.

Ilustración 47: Limpieza de Ladrillo Casa Modelo Río Parque Residencial.



Fuente: Autor.



7. APORTES DEL TRABAJO

7.1 Cognitivos.

Con la finalidad de dar cumplimiento satisfactorio a las labores asignadas por la Empresa Arquitectura Lotus S.A.S la pasante tuvo acceso a la información detallada de cada una de las obras que se encuentran en ejecución y a los programas que ellos emplean para el control en el desarrollo de sus obras.

Para los procesos de control de precios unitarios y presupuestos, la empresa cuenta con el software desarrollado por la empresa Construdata llamado ContruPlan NG el cual genera un reporte ordenado por capítulos de acuerdo a cada una de las obras, desde el inicio de su construcción hasta la culminación de la misma, también permite actualizar precios unitarios de los elementos necesarios para el desarrollo de cada actividad de acuerdo a las alzas en los valores anuales de los contratistas que generalmente realizan trabajos con la empresa. Como actividad de la pasante, se hizo el presupuesto de obra de una casa de interés social contando desde los preliminares hasta las obras de acabados, en este presupuesto también se abarca lo correspondiente a Administración, Imprevistos y Utilidad, esto le permite a la empresa tener una mejor visión de los aportes económicos que le genera la ejecución de este proyecto y las posibles mejoras que puede adoptar para tener un mejor aprovechamiento de los recursos en obra. Adicional a esto se actualizó ciertos capítulos del programa que no coincidían con los precios a los cuales ya habían sido adquiridos ciertos productos, o algunos sobrecostos que se generaron por el transporte de materiales hasta la zona.

Se realizó la incorporación de la pasante en procesos de certificación RETIE, en este campo se amplió sus conocimientos en lo referente a los proyectos eléctricos y normativas que debe cumplir una construcción, no solo para sus habitantes si no para quienes la rodean involucrando también los animales y vegetación; aunque no se realizó un estudio a fondo del sistema de distribución y funcionamiento de los sistemas eléctricos, la pasante obtuvo información importante para la gestión y requerimientos que deben cumplir las edificaciones para que la empresa encargada del suministro de energía eléctrica dé el visto bueno y así los habitantes de la edificación puedan disponer de este servicio público.

En el diseño del sistema de alcantarillado de las Casas del Río se adquirieron conocimientos en obra con la construcción y disposición del sistema de recolección de las aguas y en la toma de niveles de todos los pozos que servirían para el adecuado funcionamiento del sistema. Inicialmente se realizó una medición de niveles en las cuales



se tomaba como punto de referencia para el nivel N+0,0 el pozo colector principal del municipio, estas mediciones no brindaban con claridad la información que permitía comparar y verificar las características de las pendientes que debían tener las tuberías para el funcionamiento eficaz, además se notó ciertas inconsistencias en la construcción de los pozos municipales debido a que no cumplían ningún desnivel y de lo cual se pudo concluir que las aguas en estos sistemas fluían por su peso propio, razón por la cual siempre se encontrarían dispuestas aguas en las tuberías con poca velocidad de circulación.

Debido a que la construcción de los sistemas de alcantarillado del municipio se realizó ya hace bastante tiempo, se encontraron ineficiencias en su construcción, funcionamiento y mantenimiento, algunas de las cotas bateas de los pozos que se conectan entre si se encuentran al mismo nivel por lo que no permiten la circulación del agua, además se debe considerar que estas aguas siempre van acompañadas de sólidos y que hacen más complicada fluidez, en los procesos de mantenimiento no se hace una limpieza frecuente de estos pozos por lo cual ya se encuentra material sedimentado en la parte baja del pozo que hace perder volumen en la capacidad del mismo y que por lo general es lo que produce los malos olores y presencia de roedores.

La consolidación de los diseños del sistema de alcantarillado de las casas del Río le permitió a la pasante afianzar sus conocimientos en el campo hidráulico de las obras civiles, en el proceso de construcción de las cajas de inspección y pozos de recolección, el manejo de los diámetros y materiales adecuados para el adecuado funcionamiento del sistema, y la responsabilidad en la adecuada disposición y separación de las aguas negras y aguas lluvias; dentro de este proceso se presentó un problema con el cual no se contaba durante los diseños anteriores del alcantarillado y no se podía realizar conexión con la red principal de aguas lluvias de la alcaldía, este proceso además de ser tedioso porque se trataba de una tubería antigua de concreto y deteriorada implicaba también la modificación en los diseños arquitectónicos para la segunda etapa por lo cual se desarrolló un nuevo diseño en el cual fuera posible la recolección de aguas lluvias provenientes de las vivienda y las aguas lluvias correspondientes a zonas comunes y la vía central del proyecto. Estos inconvenientes se fueron dando al paso que se iban realizando obras de construcción por lo cual se requería de soluciones prontas y seguras, así, el pasante no solo aplicaba sus conocimientos, sino que además aprendida a la toma de decisiones y aporte de respuestas a situaciones inmediatas.

Con la construcción de la escalera en voladizo de la Casa Modelo Río Parque Residencial, se amplió el conocimiento de la pasante, iniciando por el manejo del Programa Autocad, este que a consideración fue uno de los trabajos más interesantes, involucro desde la estética del producto hasta su resistencia y calidad, un trabajo que fue desarrollado en conjunto con el director de obra, profesional en arquitectura, y el contratista de la carpintería metálica con muchos años de experiencia en la construcción de estructuras, se realizaron varios diseños y modificaciones, en donde día a día, y conforme iba avanzando el diseño



de la escalera, iban surgiendo ideas de mejoras y también problemas en su construcción. Inicialmente la estructura metálica en sus tramos 1 y 3 iban a ir empotrados en la pared que es paralela al tramo 2 de la escalera, además los pasos construidos en madera iban a ir empotrados en la pared con varillas lisas, todo esto quitaba estética a la estructura y a la vivienda, hacia más difícil su instalación y no permitía generar los acabados adecuados en los muros que se encuentran cerca de la escalera. Durante el proceso se analizó el trabajo de la viga metálica y sus apoyos solo en los extremos, se analizó la resistencia de los materiales y las dimensiones adecuadas para que brindara la seguridad necesaria en ésta. Finalmente se llegó a un diseño en el que se combinaba resistencia y estética en un mismo elemento, para la pasante un avance importante en la consolidación de diseños arquitectónicos que por más sencillo que parecía siempre tuvo sus implicaciones y complicaciones de carácter constructivo.

En el Edificio Río Parque Residencial la mayoría de actividades estaban involucradas con el cálculo de cantidades de obra, allí se inició con el manejo del programa para la figuración y pedido de aceros de refuerzo G&J para la fundición de placas de entrepiso. Adicional la pasante se involucró en los cortes y cierres de obra para algunos contratistas, como pañetadores, plomeros y electricistas. Estando involucrada en el proceso de construcción, los aportes de aprendizaje en obra se dieron tanto en el manejo de materiales y su disposición, como también en la parte arquitectónica, la distribución de espacios y componentes de la edificación, un contacto directo con los obreros encargados de la construcción de los proyectos y los profesionales encargados de su diseño y coordinación, permite evidenciar la importancia del trabajo en equipo y cumplimiento de normativas vigentes para lograr productos de calidad y con la seguridad apropiada para la comunidad.

7.2 A la comunidad.

Con la construcción del Proyecto de Viviendas de Interés Social Flor de Campo en Santa Rosa de Viterbo, Boyacá se brinda a la comunidad de bajos recursos económicos la opción de acceder a una vivienda que garantiza el cumplimiento de los requerimientos básicos para que una familia pueda tener una vida digna en su diario vivir, son viviendas que cumplen con los servicios públicos básicos, además su distribución de espacios es adecuada y brindan la posibilidad de realizar ampliaciones si así los propietarios de la vivienda lo desean. Poco a poco y con el avance de las obras, son más las personas interesadas en realizar la compra de estas viviendas por su relación entre el precio y calidad, como punto adicional las viviendas están ubicadas cerca al casco urbano del municipio, lo que les permite a sus habitantes desplazarse fácilmente sin incurrir en sobrecostos en transporte. Se proyecta y se encuentra en gestión, junto con la alcaldía municipal, realizar obras de urbanismo para beneficio no solo de los habitantes del proyecto sino para los vecinos del mismo, estas obras consisten en la construcción de un sistema de alcantarillado y darle mejor disposición de las aguas residuales, este proyecto daría



solución a los problemas de contaminación en la zona, que producen mal aspecto al sector y en muchos casos problemas de salud, presencia de roedores y aves de rapiña, proporcionar una vía para el tránsito de peatones y darle buen uso a unos terrenos que no cuentan con ninguna proyección constructiva para convertirlos en zonas comunes para el libre uso de la comunidad, aunque se han presentado algunos inconvenientes porque no se presenta la voluntad de colaboración de todos los vecinos del sector, se espera que la alcaldía de su visto bueno y permita la construcción de estas obras de urbanismo para aportar al crecimiento del desarrollo de la comunidad.

En el Proyecto Edificio Lotus, también un proyecto que involucra viviendas de interés social, se brindó a la comunidad del municipio de Paipa apartamentos que cumplen las necesidades básicas para tener una vida digna. Inicialmente se dio uso a un lote al que sus vecinos y propietarios no pensaban darle ningún uso productivo debido a su poca área y la geometría del mismo, con la construcción de esta edificación se le dio vida al sector en los campos económicos, estéticos, urbanos y de seguridad. En el campo económico muchos de los vecinos del sector iniciaron la adaptación de locales comerciales con venta de productos varios, además ven con gran expectativa la inauguración de la edificación y con ella la llegada de sus habitantes que muy probablemente mantendrán activas la ventas en sus locales comerciales; en el campo estético y urbano se realizaron obras de mejora en las áreas aledañas a la edificación, además su arquitectura brinda buena imagen al sector e incentivo a sus vecinos a realizar mejoras en las fachadas de sus viviendas, se quitó la imagen de un lote baldío al que no se le realizaba ningún tipo de aseo, muchas veces personas externas realizaban disposición de basuras en el predio y además muchas veces era usado por delincuentes como escondite para en la oscuridad poder hacer de las suyas, adicional a esto se realizó obras de mejora en el sistema de alcantarillado del sector con la ampliación y construcción de un nuevo pozo de recolección. La seguridad mejoró según comentario de los vecinos, ya es mayor el tránsito de personas por el sector y se eliminó un punto de encuentro para la delincuencia y consumo de estupefacientes.

Las viviendas y apartamentos del proyecto Río Parque Residencial, están ubicadas en el municipio de Paipa, en un sector que hasta ahora se está abriendo al comercio, con una ubicación estratégica entre el centro del municipio y la zona turística y hotelera del mismo, brinda a sus compradores la oportunidad de acceder a lugares de vivienda con excelentes acabados y con gran relación precio - calidad, estos proyectos también están dando un incremento en el sector económico de la comunidad, no solo a sus vecinos, sino al municipio en general, ya que cada vez es mayor la cantidad de personas de otras ciudades interesadas en invertir y tomar a Paipa como un nuevo sitio para vivir, generando nuevas oportunidades de empleo y mayores ventas para los comerciantes siempre que los inversionistas son personas con buenas condiciones económicas. Con adecuada distribución de espacios privados y acceso a amplias zonas comunes garantiza a sus



habitantes un espacio cómodo, de calidad y seguro para vivir, en conjunto con la tranquilidad y seguridad del sector.

8. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

Dado que todo el trabajo desempeñado por la empresa Arquitectura Lotus S.A.S principalmente se enfoca en la construcción de proyectores de vivienda, el mayor impacto siempre va dirigido a mejorar la calidad de vida de la comunidad, con proyectos de vivienda de interés social para gente de escasos recursos y con proyectos de vivienda totalmente terminadas principalmente para turistas o gente de otras regiones que ven a Paipa como un punto ideal para descanso y tener tiempo de tranquilidad con sus familias.

Así como fue descrito en el punto anterior, aportes a la comunidad, cada uno de los proyectos realizados tienen diferentes características que se acomodan de acuerdo a los tipos de clientes y posibles compradores disponibles en la actualidad, para la pasante tiene mayor importancia los proyectos de vivienda de interés social, dado que le brinda soluciones a una comunidad que necesita de la adquisición de vivienda de calidad y a un precio cómodo para tener una mejor calidad de vida.

Con el paso del tiempo, es mayor la cantidad de compradores interesados en adquirir vivienda con la empresa Arquitectura Lotus S.A.S por su trayectoria y los resultados obtenidos con los proyectos anteriores, muchos de los actuales compradores han sido impulsados por los clientes que ya han adquirido vivienda en otros proyectos vinculados con la empresa y los cuales vieron una solución real al problema de vivienda.

La pasante se desempeñó en varias funciones, desde la residencia de obra hasta el diseño de obras necesarias en cada uno de los proyectos, convirtiéndose en un elemento importante para el adecuado funcionamiento del departamento de Dirección y Ejecución de Obras de la empresa, el mayor impacto producido fue dar su apoyo técnico en las actividades relacionadas con la ingeniería civil en los proyectos en los cuales intervino, en este punto fue capaz de desempeñar su trabajo de forma eficaz con la colaboración de sus jefes directos y obtener los resultados deseados en las labores asignadas.

Todo lo anterior, generando un impacto positivo en la pasante porque pudo adquirir conocimientos y experiencia en su campo laboral, en la empresa porque desempeñó labores de importancia que permitió el adecuado cumplimiento de metas y en la comunidad porque los proyectos de vivienda brindan oportunidades de adquirir un espacio digno donde vivir de acuerdo a sus comodidades económicas.



9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se adquirió conocimientos valiosos para el desenvolvimiento progresivo del profesional durante el desarrollo del proceso de pasantía, conocimientos en manejo de nuevos programas, procesos constructivos y procesos administrativos que se ven involucrados en el desarrollo de una construcción.
- Con la intervención del pasante en el proceso constructivo de los proyectos de vivienda, se permitió la formación de un profesional integral, capacitado para entender y dar soluciones a problemáticas que se presentan en obra y que requieren su pronta intervención, ampliando su capacidad de toma de decisiones y generación de respuestas adecuadas a la situación.
- El departamento de Dirección y Ejecución de Obras de la empresa es sin duda una de las áreas más importantes de la Empresa, estar involucrada en ésta le permitió a la pasante rodearse de personal altamente calificado para cumplir con las exigencias necesarias y de esta manera incrementar su formación personal y profesional.
- Se fortaleció los conocimientos en algunas áreas de la Ingeniería Civil como lo son: elaboración de presupuestos de obra con el manejo de un software nuevo (ContruPlan NG), diseño y manejo de planos en el software Autocad, procesos constructivos en obra, procesos administrativos entre otros.
- Durante la residencia de obra se fortaleció la comunicación con el personal encargado de la construcción de los proyectos, y la importancia de dar a entender de forma adecuada las ordenes y exigencias para garantizar el cumplimiento de las normativas y obtener los resultados esperados.
- Se permitió la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos en la academia y ampliar los mismo en el campo práctico, unas de las razones principales por las cuales el pasante eligió esta opción de grado.
- Se incentivó al estudiante a la investigación de las características de los programas de vivienda de interés social, además se dejó bajo a su responsabilidad procesos administrativos y de diseño que son importantes para el cumplimiento de la



programación de obra, además de investigar sobre sistemas estructurales y procesos constructivos, razones por las cuales el pasante complemento y adquirió nuevos conocimientos teóricos.

- Durante el tiempo de trabajo, el pasante estuvo rodeado de excelentes profesionales los cuales son expertos en el campo en el que se desempeñan, quienes con paciencia y dedicación siempre estuvieron con la disposición de compartir sus conocimientos y habilidades en las diferentes tareas en las cuales se presentaban mayor inquietud o no se tenía claridad de cómo desarrollarlas.
- La pasantía como opción de grado es de las más completas y favorables para la formación íntegra del estudiante, debido a que en ésta aplica los conocimientos adquiridos en la academia, adquiere nuevos conocimientos en la práctica para el adecuado desarrollo de los proyectos civiles, además es una puerta de nuevas oportunidades en el campo laboral.



10. GLOSARIO

AGUAS LLUVIA: Sistema de tuberías, sumideros e instalaciones que permite el rápido desalojo de aguas de lluvia para evitar daños. Su importancia se manifiesta en zonas con altas precipitaciones y superficies poco permeables.

AGUAS NEGRAS: Son líquidos contaminados, requieren de sistemas de canalización y el tratamiento debido en cumplimiento con las normativas vigentes. También se las denomina Aguas Residuales, Aguas Servidas o Aguas Cloacales. Las aguas negras discurren por el sistema de alcantarillado, y en algunas comunidades se incluyen también las aguas procedentes de lluvias (pluviales) y de infiltraciones de terrenos.

AIU: Administración, Imprevistos y utilidad. Busca reconocer los costos o gastos de ejecución indirectos de un proyecto, y hacer las reservaciones necesarias para cubrir los posibles imprevistos que genere el desarrollo del proyecto que busque cubrir los riesgos inherentes a la obra, y que se determinan según la naturaleza de la obra o proyecto a ejecutar.

APUNTALAMIENTO TEMPORAL: Sistema compuesto por una serie de puntales o postes que actúan en conjunto destinados a asegurar y ofrecer sostén a estructuras; por lo general son transitorios y se emplean en casos de inestabilidad estructural hasta la reparación o demolición.

BAJANTES: Estructura metálica, en fibrocemento o PVC con forma rectangular o en forma de embudo, encargada de conducir el agua lluvia proveniente de la cubierta a estructuras hidráulicas inferiores.

BLOQUELON: pieza de arcilla de gran tamaño cuyas dimensiones 80cm de largo, 23 cm de ancho y 8 cm de altura, le permiten ofrecer grandes rendimientos en su aplicación.

CAÑUELA: Estructura localizada en la parte inferior de un pozo de inspección elaborada en concreto impermeabilizado, encargada de conducir el agua a los colectores salientes y garantizar la autolimpieza de la estructura hidráulica.



CASETÓN: Cada uno de los adornos huecos geométricos como cuadrados, rectángulos, u octógonos que se disponen en forma regular en un techo o en el interior de una bóveda.

CAUDAL: Es una cantidad o volumen de un líquido o fluido que circula en un ducto, sección de un ducto o canal, por una unidad de tiempo.

CIELO RASO: Es un elemento constructivo no estructural, situado a cierta distancia del techo o bolardo, se construye normalmente en aluminio, acero, PVC y diferentes elementos prefabricados. Es utilizado con el fin de dar paso fácil a las instalaciones eléctricas y permite una mejora estética en las edificaciones.

COLECTORES: Es el conducto del alcantarillado, cerrado o circular, sin conexiones domiciliarias directas que recibe los caudales de los tramos secundarios, se encarga de encausar el agua a estructuras de conexión como pozo o cajas.

CONTRATISTA: Persona o empresa que es contratada por otra organización o particular para la construcción de un edificio, carretera, instalación o algún trabajo especial. Estos trabajos pueden representar la totalidad de la obra, o bien partes de ella, divididas de acuerdo con su especialidad, territorialidad, horario u otras causas.

CONVENIO: Se conoce convenio a u tipo de contratación que se desarrolla en fusión de un asunto específico y busca el beneficio para ambas partes.

COTA CLAVE: Es la cota tomada en el punto más alto de la sección transversal de un colector circular o tubo.

COTA DE BATEA: Es la cota tomada en parte interna inferior o parte más baja de la sección transversal de la tubería.

DRENAJE: Disposición de canales, cañerías, piedras, etc. para eliminar agua de un terreno excesivamente húmedo o dar corriente a las aguas muertas.



DRYWALL: Es un método constructivo consistente en placas de yeso o fibrocemento, fijadas a una estructura reticular liviana de madera o acero galvanizado, en cuyo proceso de fabricación y acabado no se utiliza agua, por eso el nombre de Drywall o pared en seco.

GRAVAS: Piedra machacada que se utiliza para cubrir y allanar el suelo y como componente para fabricar el hormigón. Deberán estar limpias y, en caso contrario, se lavarán, pues las materias terrosas hacen disminuir la adherencia en grandes proporciones.

GUIJARROS: Fragmento de roca suelto, susceptible de ser transportado por medios naturales, en general, adquiere una morfología más o menos redondeada u oblonga, sin aristas y con la superficie lisa, debido al desgaste sufrido por los procesos erosivos, generalmente causados por la corrosión, las corrientes de agua o el viento.

IMPERMEABILIZACION: Tratamiento que se da al hormigón o mortero para retrasar la filtración del agua o vapor de agua, con la aplicación de un revestimiento impermeable o un aditivo adecuado. También llamada hidrofugación.

LIMO: Mezcla de tierra rica en nutrientes, y agua, que se produce en el suelo a causa de las lluvias e inundaciones. El limo posee una granulometría comprendida entre la arena fina y la arcilla. Su formación es de sedimentos transportados en suspensión por las corrientes de agua tales como ríos y arroyos, y por efecto del viento.

LUCARNA: Un tragaluz o claraboya es una ventana o vano situada en el techo o la parte superior de una pared utilizada para proporcionar luz a una habitación.

MURO PANTALLA: Muro de hormigón armado excavado en profundidad, que sirve como elemento de contención de tierras y como cimentación de un edificio.

PLACA DE ENTREPISO NERVADA: es un tipo de cimentación que está compuesta por vigas a modo de nervios que trabajan en colaboración ofreciendo gran rigidez y enlazan los pies de los pilares de la edificación.

PRECIO UNITARIO: es el costo de una actividad por unidad de medida escogida. Usualmente se compone de una valoración de los materiales, la mano de obra, equipos y herramientas.



PRESUPUESTO DE OBRA: Es la previsión del total de los costos involucrados en la obra de construcción incrementados con el margen de beneficio que se tenga previsto. Su finalidad es dar una idea aproximada y lo más real posible del importe de la ejecución del proyecto.

RETIE: Es el reglamento técnico de instalaciones eléctricas cuya última resolución es la 9 0708 de Agosto 30 de 2013. El objetivo de este reglamento es establecer las medidas tendientes a garantizar la seguridad de las personas, de la vida tanto animal como vegetal y la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico; Sin perjuicio del cumplimiento de las reglamentaciones civiles, mecánicas y fabricación de equipos.

REVOQUE: Capa de mortero aplicada a una pared o un muro para alisar su superficie.

SEDIMENTACIÓN: Es un proceso físico del tratamiento de aguas usado para asentar los sólidos suspendidos en agua bajo influencia de la gravedad.

TESTERO: Cada una de las tapas de la formaleta con las cuales se forman las columnas o vigas de amarre.

TUBERÍA NOVA FORT: tubería de pared estructural, fabricada en un proceso de doble extrusión, pared interior lisa y exterior corrugada. Sistema de unión mecánico, campana espigo con hidrosello de caucho.



11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLOMBIA. ALCALDÍA DE PAIPA. Secretaría de Planeación Municipal Paipa, Plan de Ordenamiento Territorial, Certificado de Uso de Suelos Cód. SP-110-1903-255-2014

COLOMBIA. ALCALDÍA DE PAIPA. Secretaría de Planeación Municipal Paipa, Plan de Ordenamiento Territorial, Certificado de Uso de Suelos Cód. SP-110-1903-274-2014.

COLOMBIA. ALCALDÍA DE SANTA ROSA DE VITERBO. Oficina de Planeación Municipal, Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Santa Rosa de Viterbo. Certificación de Uso de Suelo No. 027, Certificado de Tradición, Matricula inmobiliaria No. 092-32471

SÁNCHEZ, Miguel Ángel. Estudio de Suelos y Análisis de Cimentaciones Para el Proyecto Edificio Lotus en el Municipio de Paipa – Boyacá. Tunja, 2014. 36 p.

SÁNCHEZ, Miguel Ángel. Estudio de Suelos y Análisis de Cimentaciones para el Proyecto Rio Parque Residencial en el Municipio de Paipa – Boyacá. Tunja, 2014. 48 p.

SÁNCHEZ, Miguel Ángel. Informe Final Estudio de Suelos y Análisis de Cimentaciones Para el Proyecto Urbanización Flor de Campo en Santa Rosa de Viterbo – Boyacá. Tunja, 2013. 37 p.



12. APÉNDICES Y ANEXOS

• A. PLANOS

- A1. Planos Sistema Estructural Casa N°13 Proyecto Flor de Campo.
- A2. Planos Récord Instalaciones Hidrosanitarias Edificio Lotus.
- A3. Plano Estructural Placa de Entrepiso N°5 Edificio Río Parque Residencial.
- A4. Plano Estructural Placa de Entrepiso N°6 Edificio Río Parque Residencial.
- A5. Planos de distribución de Pisos para Apartamentos Edificio Río Parque Residencial.
- A6. Esquema gráfico distribución de muros y acabados Casa Modelo Río Parque Residencial.
- A7. Planos Despiece de Escalera en Voladizo Casa Modelo Río Parque Residencial.
- A8. Despiece Pasos en Madera para Escalera en Voladizo Casa Modelo Río Parque Residencial.
- A9. Sistema de Alcantarillado Casas del Río Parque Residencial.

• B. PRESUPUESTOS

- B1. Presupuesto General Casa N°13 Proyecto Flor de Campo.
- B2. Análisis de Precios Unitarios Casa N°13 Proyecto Flor de Campo.

• C. CANTIDADES DE OBRA

- C1. Cantidades de hierro para Placa Aligerada Casa N°13 Proyecto Flor de Campo.
- C2. Memorias elaboradas a mano de Cantidades de acero para Placa Aligerada N°6 Edificio Río Parque Residencial.
- C3. Cartilla de Aceros de Refuerzo para Placa de Entrepiso N°6 Edificio Río Parque Residencial.
- C4. Cantidades de Acabados y accesorios para Apartamentos y Zonas Comunes Edificio Río Parque Residencial.
- C5. Memorias de Cantidades de pintura y drywall para Casa modelo Río Parque Residencial basadas en esquemas gráficos realizados en obra.



- C6. Cantidades de pintura y drywall para Casa modelo Río Parque Residencial.

- **D. CERTIFICADOS ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN.**

- D1. Programación Visita de Inspección Empresa IT Certifica para Certificación RETIE Edificio Lotus.
- D2. Radicación de Planos Sistema de Alcantarillado Casas del Río Parque Residencial.

- **E. BITACORAS E INFORMES DE PASANTÍA.**

- **F. ACTAS DE REUNIÓN**

- **G. CARTAS Y CONVENIO DE PASANTÍA.**