AUXILIAR PARA RESIDENCIA DE OBRA EN INGENIERIA CIVIL DEL PROYECTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DENOMINADO SILEM EN BUCARAMANGA/SANTANDER PARA CONSTRUCTORA CORSAVI

LUISA FERNANDA ABELLO GÓMEZ

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
PAMPLONA
2017

AUXILIAR PARA RESIDENCIA DE OBRA EN INGENIERIA CIVIL DEL PROYECTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DENOMINADO SILEM EN BUCARAMANGA/SANTANDER PARA CONSTRUCTORA CORSAVI

LUISA FERNANDA ABELLO GÓMEZ
C.C 1098720053

Anteproyecto de Grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniera Civil

Director de Practica:
OSCAR JOHANY HERNANDEZ PARADA
Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
PAMPLONA
2017

NOTA DE ACEPTACIÓN

_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____
Firma del Director Académico

_____
Firma de Jurado

_____
Firma de Jurado

Pamplona, Norte de Santander, Diciembre de 2017.

Dedicatoria

A mi madre Margarita Gómez, mi hermano Sergio Andrés, y así mismo a toda mi familia y amigos quienes fueron personas fundamentales en mi desarrollo, quienes me apoyaron con amor todo este camino y tuvieron el convencimiento de que llegaría el momento de ver frutos de mi vida universitaria.

Agradecimientos

A Dios por la oportunidad de brindarme salud y perseverancia para lograr una meta importante en mi vida como lo es obtener mi título profesional.

A mi madre y mi hermano quienes fueron el apoyo incondicional, por esos consejos que me hicieron crecer cada día como persona, por esos ejemplos de perseverancia y constancia que los caracteriza y que me han infundido siempre y por ese gran amor que día a día me demuestran.
A toda mi familia en general porque fueron el apoyo incondicional que necesite para seguir adelante con mis proyectos de estudio y aprendizaje, siempre creyeron en mí y en mis capacidades para poder obtener un título universitario.

A la Universidad de Pamplona y maestros por el tiempo y dedicación que me brindaron para la culminación de mis estudios profesionales; al ingeniero Oscar Johany Hernández Parada por el apoyo ofrecido para poder desarrollar mi proyecto final, mil gracias.
A mis amigos por ese apoyo que nos dimos mutuamente en nuestra formación como profesionales, por todos esos momentos difíciles y de alegría que pasamos en la universidad para poder completar nuevas metas cada día.

A la constructora Corsavi, que me dio la oportunidad de ingresar a un proyecto de gran magnitud para poder aplicar mis conocimientos teóricos aprendidos y por brindar ese apoyo que de tanta experiencia me ha servido para mi vida profesional.

.

Tabla de Contenidos

Pag.

Capítulo I
Introducción ……...…… 1
2. Antecedentes …….. 2
3. Definición del Problema ……..… 3
4. Justificación …… 4
5.Objetivos ……..……... 5
5.1Objetivo General ……..……..….. 5
5.2Objetivos Específicos ……..……... 5
6. Alcances y Limites ……..…… 6

Capitulo II
7. Marco Referencial ……..……. 7
7.1 Marco Legal ……..……. 9
7.2 Marco Teórico …….……. 10
2.3 Marco Conceptual ……..……..…… 12

Capitulo III
8. Metodología …… 14
8.1.Tipo de Estudio …….....…….…….……. 14
8.2 Delimitación Espacial …….……..… 15
8.3 Técnicas de Recolección de Información ……. 17
8.4 Desarrollo del Proyecto …… 20
Verificación de Armado de Muros …… 20
Errores Arquitectónicos …… 24
Fundida con Concreto Premezclado …….. 24
Descripción General de la Obra …….…… 31
Armado de Estructura …… 33
Informes de Resistencia …….……. 33

Capitulo IV
9. Presupuesto ……..…… 35
10. Cronograma ……36
11. Conclusiones …….. 37
Recomendaciones ……..... 39
Bibliografía
Anexos

Lista de tablas

Pag.

Tabla 1. Distribución de áreas por tipo de apartamento ……. 11

Tabla 2. Total de área construida por piso ……..…….. 12

Tabla 3. Presupuesto de gastos estipulados durante pasantías ……. 35

Tabla 4. Cronograma de actividades desarrolladas en práctica empresarial ……... 36

Lista de figuras

Pag.

Figura 1. Bucaramanga en Santander y Colombia …… 7

Figura 2. Perspectiva del Proyecto ……... 11

Figura 3. Localización proyecto Silem …… 15

Figura 4. Ficha promocional del Proyecto ……..…….. 17

Figura 5. Observación de cumplimiento con normas de seguridad ……. 18

Figura 6. Observación del estado del proyecto …… 19

Figura 7. Terminado de formaleta muro posterior ……... 20

Figura 8. Verificación de fundida por parte de interventoría ……... 20

Figura 9. Termina armado de formaleta para placa nivel -2 ……..……..……. 21

Figura 10. Ubicación de casetones para fundir placa …….. 21

Figura 11. Finaliza la fundida de placa nivel -2 ……... 22

Figura 12. Armado de formaleta para muros de contención nivel -1 ……..…. 22

Figura 13. Muro lateral izquierdo y pantalla de ascensor fundidos ……..… 23

Figura 14. Armado de formaleta para placa nivel cero ……...…. 23

Figura 15. Placa nivel cero en proceso de fraguado …… 24

Figura 16. Compactación zonas laterales ……..… 25

Figura 17. Excavación de parte frontal para posterior construcción de rampas …….. 25

Figura 18. Excavación de zapatas, se encuentra nivel freático …… 26

Figura 19. Fundida de solado ……... 26

Figura 20. Armado de parrillas para zapatas ……..…. 27

Figura 21. Fundida de zapatas a cargo de Prevesa ……..… 27

Figura 22. Zapatas de rampas fundidas …… 28

Figura 23. Muros y columnas fundidas en rampa final ……...… 28

Figura 24. Placa para rampa nivel -3 fundida …….. 29

Figura 25. Fundida de muros frontales nivel -3 ……... 29

Figura 26. Armado de placa para nivel -2 ……... 30

Figura 27. Placa nivel -2 fundida ……..…….. 30

Figura 28. Plano arquitectónico frontal del proyecto …….. 31

Figura 29. Realización de cilindros para ensayo de resistencia ……... 33

Figura 30. Resultados de ensayos de concreto suministrados por prevesa …….. 34

Glosario

Armado de hierro: Es la combinación de barras corrugadas de varios diámetros, longitudes y formas para formar una viga o columna según corresponda. Estas barras están unidas entre sí por alambres lisos, trefilados o soldadura.

Casco urbano: Se refiere al suelo urbano de un municipio o ciudad.

Casetones: El casetón es una pieza cortada para aligerar las losas. Generalmente con forma de prisma rectangular, dependiendo del tamaño puede estar constituido por piezas pegadas entre sí.

Columna: es un elemento en la construcción que es vertical y de forma alargada que normalmente tiene funciones estructurales, para su armado se utiliza una serie de cálculos que nos pueden definir qué medidas y acero usar.

Compactar: Consolidación natural del suelo por el peso de los sedimentos o compresión similar mediante el apisonado con rodillo de un árido.

Concreto: es un material compuesto empleado en construcción, formado esencialmente por un aglomerante al que se añade partículas o fragmentos de un agregado, agua y aditivos específicos

Encofrado: Equipo de trabajo utilizado en la construcción de estructuras de hormigón, consistente en moldes de madera o de metal destinados a contener el hormigón hasta su endurecimiento o fraguado.

Formaleta: Tablas o tablones muy largos, muy anchos, pero de poco grosor, las cuales se utilizan solamente para construir los moldes o encofrados en donde se vierte cemento o concreto para crear una estructura o forma en particular en una construcción.

Nivel Freático: es el lugar geométrico de los puntos donde la presión del agua es igual a la presión atmosférica. En otras palabras, el nivel freático está definido por los niveles alcanzados por el agua subterránea en pozos de observación

Placa: Losas o placas de entrepiso son los elementos rígidos que separan un piso de otro, construidos monolíticamente o en forma de vigas sucesivas apoyadas sobre los muros estructurales.

POT: Plan de Ordenamiento Territorial, es un instrumento técnico y normativo de planeación y gestión de largo plazo; es el conjunto de acciones y políticas, administrativas y de planeación física que orientarán el desarrollo del territorio municipal por los próximos años y que regularán la utilización, ocupación y transformación del espacio físico urbano y rural.

Vigas: En ingeniería y arquitectura es un elemento estructural lineal que trabaja principalmente a flexión. En las vigas, la longitud predomina sobre las otras dos dimensiones y suele ser horizontal.

Abstract

El desarrollo del proyecto esta caracterizado por la construcción de una torre de dieciséis pisos en la cual se van a encontrar diferentes tipos de apartamentos para el disfrute de las personas que decidan hacer inversión en él.

Este proyecto está ejecutado por la constructora Corsavi como el ente contratista, y está ubicado en el centro de Bucaramanga, siendo un proyecto que cumple toda la normativa pertinente para ejecutarse y que está comprometida con la comunidad y así mismo sus trabajadores.

Como pasante aporté los conocimientos adquiridos en la Universidad de Pamplona para el desarrollo, ejecución y supervisión de la construcción de cada etapa superada por el proyecto durante mi tiempo de acompañamiento a este mismo, conociendo así mismo el personal, normativas y detalles de cada actividad desarrollada con el pasar de los días.

Capítulo 1

Introducción

El auge de la construcción llegando a su mejor punto de inversión en Bucaramanga, requiere una amplia opción que permita a los ciudadanos tener distintas alternativas para elegir, de esta forma la empresa de servicios de ingeniería Proyecting S.A como ente contratante de la mano con la constructora Corsavi la cual es el ente contratista, proponen una idea innovadora para satisfacer el público, así mismo obteniendo como resultado la torre de vivienda unifamiliar denominada Torre Silem.

El proyecto cuenta con un completo apoyo técnico y logístico, y de mano obra calificada, para sacar adelante esta construcción, por ello mismo como auxiliar de residente de obra, es importante contribuir en el desarrollo del proyecto, participando en la práctica de los conocimientos obtenidos en la Universidad de Pamplona en el área de supervisión, seguimiento y control.

2. Antecedentes

La constructora Corsavi, como ente contratista tiene un gran recorrido de aproximadamente 20 años en el ámbito laboral, entre sus proyectos se encuentran obras realizadas de la mano de la caja de compensación Comfenalco, viviendas de interés social en conjunto con el gobierno nacional, realizo los establecimientos en distintas ciudades del banco de la mujer, en sus manos estuvo la construcción del Hospital de Tuquerres/Nariño y la construcción de 53 apartamentos en la ciudad de Barrancabermeja entre otros.

Al momento de ingreso a la obra se puede observar un porcentaje de avance mínimo, teniendo en cuenta que en el proyecto está prevista la construcción de cuatro sótanos para uso de parqueo automotriz, fue de vital importancia organizar la excavación que se requería realizar, al día previsto para el reconocimiento de la obra se puede visualizar que las excavaciones pertinentes están terminadas y así mismo las zapatas de la zona de placas de parqueo están fundidas, se encuentra un acceso a esta zona ubicado en la parte frontal del lote donde posteriormente irán ubicadas las rampas, el armado de placa para el ultimo sótano está en proceso, teniendo así las latas ubicadas y ajustadas de la manera indicada para después proceder a armar la estructura estipulada en las especificaciones técnicas propuestas por el ingeniero a cargo en los planos correspondientes.

Se suministra información acerca de un accidente sucedido en la obra a fechas próximas de finales del mes de marzo del presente año, en el cual por fallas geológicas del terreno se obtiene como resultado el deslizamiento de un alud de tierra, quedando así trágicamente sin vida dos de los trabajadores que se encontraban laborando en el sitio, de la misma forma otros tres trabajadores tienen un tipo de percance en el cual quedan con incapacidad. Por este tipo de circunstancias de terreno muy inestable debido a construcciones antiguas y desagües en mal estado, es necesario que la constructora contrate el personal adecuado para suministrar seguridad y salud a los trabajadores, así mismo de brindarles capacitaciones y charlas informativas para prever cualquier tipo de accidente nuevo, o en caso tal saber cuál es la manera correcta de actuar.

3. Definición del Problema

El ingeniero residente es aquel capacitado con los conocimientos técnicos necesarios para poder velar por la adecuada ejecución de todas las actividades, que estas se lleven a cabo conforme a lo estipulado con anterioridad en el itinerario, para así cumplir a cabalidad todas las metas y tiempos planeados.

Parte del seguimiento que requiere un proyecto de tal magnitud, es garantizar la calidad en cuanto a correcta aplicaciones, dosificaciones y manejos requeridos, y el uso maquinarias, herramientas, equipos y materiales, así mismo la disposición de estos en cuanto a requerimientos exigidos previamente por la obra y su organización, incluyendo así la realización de cantidades de obra, actas y planos correspondientes.

Con una correcta ejecución y supervisión es probable desarrollar el proyecto de la mejor manera, dando asi resultados satisfactorios, que puedan llenar las expectativas de todos los beneficiados con dicha obra.

4. Justificación

Las pasantías profesionales son una modalidad de trabajo de grado, donde los estudiantes de pregrado adquieren experiencia en el campo laboral y profesional, la contribución como practicante de ingeniería civil de la Universidad De Pamplona a este gran proyecto, se puede resumir al acompañamiento en este como auxiliar de residencia, en la supervisión y verificación del cronograma de actividades, ensayos de campo, realización de cantidades obras, actas y actualización de planos, integrándose al grupo de profesionales y talento humano para apoyarlos en lo encomendado por la dirección, aportando nuevas ideas o posibles soluciones a ciertos inconvenientes presentados en la obra, basándose en los conocimientos adquiridos en pregrado.

El proyecto garantiza a los usuarios proporcionar seguridad, salubridad, comodidad y satisfacción de acuerdo al proyecto prometido, contando así con requisitos como estar ubicada en zonas consideradas habitables, contar con espacios propios para el desarrollo humano familiar, poseer techos, paredes y pisos construidos con materiales que garanticen la seguridad estructural, tener en todos los ambientes iluminación natural y ventilación adecuada, contar con instalaciones de servicios básicos domiciliares, tener acceso peatonal y vehicular de tiempo completo, y disponer en sus proximidades de servicios urbanos y sociales.

5. Objetivos

Objetivo General

Supervisar y apoyar como ingeniero civil la ejecución correcta del proyecto, incluyendo aspectos técnicos y competitivos, desempeñando el cargo de ingeniero auxiliar de residencia de obra, en la construcción del proyecto de viviendas unifamiliares Silem, en el municipio de Bucaramanga, departamento de Santander.

Objetivos Específicos

- Supervisar la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo a lo establecido en planos y especificaciones técnicas.
- Elaborar planillas de obra y de personal.
- Controlar que los trabajos se desarrollen en condiciones de seguridad y que el personal cuente con su Equipo de Protección Personal.
- Realizar seguimiento al cronograma de obra, cumpliendo a cabalidad los tiempos estimados.
- Calcular cantidades de obra a petición, revisión de planos y trabajo de oficina como apoyo al equipo profesional.
- Llevar control estricto de almacén e inventario de materiales en la obra.
- Informar quincenalmente, el avance técnico y administrativo de la obra y notificar de inmediato por escrito a la dirección de cualquier inconveniente o anormalidad que observe durante la ejecución.

6. Alcances y Limites

Las pasantías profesionales tienen como meta proporcionar una experiencia laboral al estudiante, siendo así un ambiente de desarrollo y practica en el cual la persona pueda demostrar la teoría aprendida con el transcurso del tiempo al paso por la universidad, para tener un buen punto de vista en cuanto al futuro competente se hace necesario poder analizar todo lo que se realiza en el campo de la construcción.

En esta labor es importante destacar que el practicante tiene voz para compartir y analizar información en caso tal le sea solicitado, pero su papel en el lugar se limita a la observación y estudio del ámbito, no a dar órdenes a ningún trabajador ni estipular decisiones. Dentro de las actividades se encuentra como parte primordial organizar cronológicamente actividades, estar pendiente de la parte de seguridad y llevar detalle diario de las actividades que se realizan, percances u otro tipo de tarea que se realicen.

Capitulo II

7. Marco Referencial

El proyecto Silem se encuentra ubicado en el centro de Bucaramanga, municipio del departamento de Santander, con una extensión aproximada de 162 km², cuenta con 528 575 habitantes, junto con Floridablanca, Girón y Piedecuesta conforman el área metropolitana con un total de 1 141 694 habitantes, siendo la quinta aglomeración urbana más poblada del país.

Figura 1. Bucaramanga en Santander y Colombia.

Economía

La actividad industrial que cuenta con mayor presencia en la ciudad es la agroindustria, seguida de la industria tradicional del calzado. En la ciudad se encuentra ubicada la Asociación de Industriales del Calzado y Similares. Un sector significativo de la economía bumanguesa es el agropecuario, por el tamaño de los ingresos y empleos generados, cuyas principales actividades, agricultura, ganadería y avicultura se llevan a cabo en diversos municipios, pero su administración y comercialización se desarrollan en la Ciudad.

Casco Urbano

La ciudad se divide en 17 comunas, cada una de las cuales incluye barrios, asentamientos, urbanizaciones y otros sectores con población flotante. Las comunas del área urbana comprenden 1.341 manzanas y existen alrededor de 200 barrios. La zona rural está compuesta por tres corregimientos que a su vez se dividen en 25 veredas. El 52,4% de las viviendas de Bucaramanga son casas, mientras que el 40,4% son apartamentos y el 7.2% restante corresponde a habitaciones u otros.

Entorno

La ciudad cuenta con el hospital más importante de la región el Hospital Universitario de Santander (HUS), en el sector privado podemos encontrar las clínicas Carlos Ardila Lulle, clínica Bucaramanga, clínica Metropolitana, clínica Chicamocha, clínica La Merced entre otras.

Servicios Públicos

Actualmente Bucaramanga cuenta con una excelente labor en cuanto a servicios públicos, con una completa red que ofrece el servicio a casi el 100% de la comunidad. El Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P. es responsable del servicio de acueducto y la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A E.S.P., EMPAS S.A. del servicio de alcantarillado. Esta empresa abastece a la ciudad desde el río Surata, el río Frío y el río Tona. El 96,1% de la ciudad cuenta con el servicio de acueducto y el 94,7% con el servicio de alcantarillado.
La Electrificadora de Santander (ESSA), una empresa de EPM, es la encargada de la prestación del servicio en la ciudad de Bucaramanga y su Área Metropolitana. En la ciudad el 97,6% de los hogares tiene servicio de energía eléctrica
La ciudad de Bucaramanga produce diariamente alrededor de 426 t diarias de residuos. Las empresas encargadas de la recolección de estos residuos son la Empresa de Aseo de Bucaramanga (EMAB) que cubre los estratos 1, 2 y 3. Aseo Chicamocha S.A E.S.P que cubre los estratos 4, 5 y 6.
El 91,5% de los hogares de la ciudad cuentan con el servicio de gas natural. La empresa encargada de prestar el servicio a los bumangueses es Gas Natural Del Oriente S.A. E.S.P. (Gasoriente S.A.).

Rutas de acceso y servicio de transporte

Bucaramanga está conectada con el resto del país por 2 vías principales. La primera es la Ruta nacional 66 que viene de Barrancabermeja y la comunica con Cúcuta y de allí pasa a Venezuela, la segunda la Ruta Nacional 45A que viene de Bogotá y que llega hasta San Alberto. Esta vía la conecta con la Región Caribe colombiana y sus principales ciudades a través de la Ruta Nacional.

Para el transporte interno en la ciudad encontramos varias opciones a utilizar; en primer lugar, tenemos al Metrolinea que es el sistema de transporte público de Bucaramanga y parte de su área metropolitana. El sistema consiste en unos buses articulados que circulan de norte a sur en carriles exclusivos, estos también son complementados con buses padrones y alimentadores, también el Autobús para él la ciudad cuenta con un buen número de buses que cubren toda el área metropolitana, y finalmente el taxi ya que Bucaramanga cuenta con un gran número de taxis las 24 horas de 22 empresas, es la segunda ciudad de Colombia con mayor cantidad de taxis.

7.1 Marco Legal

Trabajo de grado

La Facultad de Ingenierías y Arquitectura de la Universidad de Pamplona estableció el Acuerdo 081 del 17 de agosto de 2007 que compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado, teniendo en cuenta el capítulo VI titulado Trabajo De Grado.
Resuelve Reglamentar la metodología de trabajo de grado de las diferentes modalidades expresadas en el artículo 36 del reglamento académico estudiantil de pregrado, como lo son modalidad de investigación, pasantías de investigación, práctica empresarial, realización de un diplomado. En el inciso D de dicho artículo se especifican los términos para el desarrollo de una pasantía empresarial.

Prácticas Empresariales

Comprende el ejercicio de una labor profesional del estudiante en una empresa, durante un período de tiempo. Cuando el estudiante seleccione esta modalidad, deberá presentar al Director de Departamento el anteproyecto, que debe contener: nombre de la empresa, descripción de las características de la empresa, objetivos de la práctica, tipo de práctica a desarrollar, tutor responsable de la práctica en la empresa, cronograma 15 de la práctica, presupuesto (si los hubiere) y copia del convenio interinstitucional Universidad – Empresa o carta de aceptación de la empresa.

Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10)

Es una norma técnica colombiana encargada de reglamentar las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. La norma fue sometida a evaluación durante 3 años, hasta que obtuvo la aprobación por parte de los ministerios de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, de Transporte y del Interior. Uno de los puntos más relevantes de esta versión es el nuevo mapa de sismicidad elaborado por la Red Sismológica Nacional adscrita al Ingeominas, que permite identificar de manera más acertada zonas de amenaza sísmica. Este permitirá hacer variaciones en los diseños estructurales, dependiendo de si la zona es alta, intermedia o baja. Para realizar este mapa se registraron entre 1995 y el 2009 alrededor de 22.000 eventos adicionales (a los 13 mil que crearon la versión NSR-98) que permitieron realizar un mejor estimativo.

Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)

El primero de mayo de 2005 entró a regir, cuyo objeto es establecer las medidas que garanticen la seguridad de las personas, la vida animal y vegetal, y la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico. El RETIE se aplica a toda instalación eléctrica nueva, ampliación y remodelación de la misma que se realice en los procesos de Generación, Transmisión, Transformación, Distribución y Utilización de la energía eléctrica, así como a algunos productos de mayor utilización en las instalaciones eléctricas. Para probar el

cumplimiento del RETIE se utiliza el mecanismo de certificación de la conformidad, que se aplica tanto a los productos que el RETIE le establece requisitos obligatorios, como a las instalaciones ya terminadas.

Documentación técnico normativa del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS 2000)

Es una documentación técnico normativa que señala los requisitos que deben cumplir las obras, equipos y procedimientos operativos que se utilicen en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo y sus actividades complementarias. Se expide en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 142 de 1.994, que establece el régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios en Colombia, y busca garantizar su calidad en todos los niveles.

Norma técnica Colombia, Código Colombiano de Fontanería (NTC1500)

Esta norma establece los requisitos mínimos para garantizar el funcionamiento correcto de los sistemas de abastecimiento de agua potable; sistemas de desagüe de aguas negras y lluvias; sistemas de ventilación; y aparatos y equipos necesarios para el funcionamiento y uso de estos sistemas.
Las disposiciones de esta norma se aplican a la construcción, instalación, modificación, reparación, reubicación, reemplazo, adición, uso o mantenimiento de las instalaciones hidráulicas y sanitarias dentro de las edificaciones. Esta norma proporciona las directrices y los requisitos mínimos que deben cumplir las instalaciones hidráulicas, para garantizar la protección de la salud, seguridad y bienestar públicos.
Esta norma no incluye especificaciones de los sistemas de distribución de agua para la extinción de incendios, el tema se estudia en la NTC 1669 y NTC 2301.

7.2 Marco Teórico

Proyecto
Torre Silem es un proyecto que se localiza en la zona céntrica de Bucaramanga, estrato 3 con fácil acceso a colegios, restaurantes, centros comerciales, hospitales, parques, hoteles y demás, conformado por 16 pisos, de los cuales 4 están en el plano inferior como sótanos con capacidad para 36 parqueaderos de vehículos automotores; en primer piso acceso vehicular y acceso peatonal para residentes, un local comercial, recepción, lobby una escalera y un ascensor que conecta todos los planos superiores e inferiores y 11 pisos con 10 tipos de apartamento de 1,2 y 3 alcobas y el último piso con un área social con terrazas, área para niños, B.B.Q., sauna, baños y vestieres, jacuzzi y un solárium, todo esto con un diseño innovador, que incluye ascensor, el proyecto tiene nueve tipos de apartamentos, siendo así diferentes por área exacta que constituye a cada uno de ellos, puesto que la distribución es similar, así tenemos;

Tabla 1. Distribución de áreas por tipo de apartamento

APARTAMENTO	PERÍMETRO (m)	ÁREA (m^2)	CANTIDAD	TOTAL
Tipo A	32,8	61.15	10	611.5
Tipo B	31,56	53.11	10	531.1
Tipo C	25,85	39.91	3	119.73
Tipo D	24,99	38.03	3	114.09
Tipo E	36,46	66.91	1	66.91
Tipo F	22,85	30.13	2	60.26
Tipo G	21,99	28.92	2	57.84
Tipo H	33,79	49.17	2	98.34
Tipo I	32,35	38.17	2	76.34
Tipo J	30,61	28.65	1	28.65
		Σ	36	1764.76

Comprendiendo unidades residenciales que incluyan 1-2 y 3 alcobas, 1 y 2 baños, cocina integral, sala-comedor, zona de ropas, terraza mirador y parqueadero cubierto. Toda la obra ofrece un módulo de finos acabados con altos estándares de calidad y diseño. También la estructura de esta torre incluye un local comercial que comprende un área de 35.18 m², ubicado en el primer piso. La cantidad de parqueaderos están distribuidos; 11 parqueaderos privados, 3 asignados para visitantes y/o discapacitados y 22 adicionales.

Figura 2. Perspectiva del proyecto.

El área bruta del lote comprende 310,5 m², y por cada nivel tenemos un área construida, así;

Tabla 2. Total de área construida por piso.

DESCRIPCION	AREA CONSTRUIDA (m²)
Sótano 4	157.95
Sótano 3	273.61
Sótano 2	273.61
Sótano 1	273.61
Primer Piso	168.37
Segundo Piso	200.48
Tercer Piso	213.98
Cuarto Piso	188.01
Quinto Piso	195.08
Sexto Piso	181.58
Séptimo Piso	183.43
Octavo Piso	169.94
Noveno Piso	172.44
Décimo Piso	158.95
Undécimo Piso	163.01
Duodécimo Piso	40.7
	3014.75

7.3 Marco Conceptual

Ingeniero civil

La Ingeniería Civil es la profesión que tiene por objeto el estudio y control de las fuerzas naturales con el fin de proveer infraestructuras a los medios de producción, así como de proyectar la construcción de estructuras permanentes de carácter público y utilitario. Comprende la planeación, diseño, cálculo, coordinación, ejecución, administración, conservación y evaluación de proyectos en el campo tecnológico mediante la adecuada utilización de los materiales y recursos de la naturaleza para satisfacer las necesidades humanas de transporte, vías de comunicación, energía, habitación, recreación, salud, entre otras.

Ingeniero Residente

Es el Representante Técnico del Ejecutor de la Obra (Contratista). Debe ser un Profesional de la Ingeniería (o Arquitectura), con los conocimientos técnicos mínimos necesarios para velar por la adecuada ejecución de la obra en concordancia con los Planos de Proyecto, con las normas Técnicas de Construcción vigentes, con la Planificación estipulada para la ejecución y, en general, con las condiciones acordadas legalmente con el Contratante de la obra en cuestión.

Cantidades de obra

El proceso del cálculo de cantidades de obra para cada actividad constructiva es conocido comúnmente como cubicación, y requiere de una metodología que permita obtener la información de una manera ordenada y ágil, y que adicionalmente, ofrezca la posibilidad de revisar, controlar y modificar los datos cada que sea necesario.

Control de materiales

Es uno de los aspectos más importantes en la ejecución de una obra, se tiene que tener una plena seguridad de que los materiales a emplearse en la obra cumplan con todas las especificaciones a la que está sometida la obra.

Acta de corte

Es la presentación de los ítems desarrollados y las cantidades de materiales necesarias para su ejecución de forma detallada y cuantitativa respecto a 100% de la obra.

Informes periódicos de obra

Es la presentación de forma escrita de cada una de las actividades ejecutadas concernientes al proyecto constructivo y las desarrolladas en pro del mismo en un periodo de tiempo determinado.

Capitulo III

8. Metodología

Como requisito por la universidad de pamplona, la duración de las prácticas empresariales con la constructora Corsavi tiene el tiempo mínimo estimado de (4) meses para el logro de los objetivos propuestos.

La práctica inicio a principio de agosto y finalizo en el mes de diciembre. Siendo así la manera correcta a proceder:

Se desarrolla el reconocimiento del proyecto conociendo toda la documentación, planos, presupuestos, y actualización del avance de obra hasta el momento, así como la obra en general, cada una de sus especificaciones y su personal vinculado.

Dia a día se realiza y revisar el presupuesto en general del proyecto enfocándome principalmente en las cantidades de obra a ejecutar, no fue muy fácil el acceso a esta parte puesto que quien manejaba cualquier tipo de cantidades de obra era el maestro encargado de la obra, pero de la mano de él se puso llevar a cabo el cálculo de cantidades de concreto y así mismo varillas de acero.

Velar por el cumplimiento estricto de las normas de higiene y seguridad laboral en la obra, informando al jefe inmediato de cualquier irregularidad fue una de las actividades principales puesto que después de los percances ocurridos era parte fundamental para no tener problemas con la aseguradora que constantemente visitaba la obra, así mismo se destaca la capacitación que se le suministraba a los trabajadores y la buena renovación de seguridad personal.

Estar presente en la obra diariamente para supervisar y dar cumplimiento a las especificaciones realizadas por el contratista, así como atender de preguntas y realizar sugerencias durante el proceso constructivo, fue de gran importancia puesto que cada día llegaban compradores y querían adquirir información acerca del avance y la estructura del edificio.

Para corroborar el perfecto almacenamiento de los materiales de obra y pedidos próximos a llegar fue importante hacer recomendaciones puesto que materiales como la arena y el triturado quedaban a la intemperie donde con cualquier lluvia presentada iban a guardar una cantidad grande de humedad, afectando así su posterior uso en mezcla.

La presentación de informes periódicos a la dirección del avance de la obra y los por menores de la misma, fueron estrictamente solicitados por el ingeniero interventor, así mismo como al director de prácticas de la universidad, de esta forma se podía estipular un seguimiento estricto a todas las actividades que se desarrollaban y el porcentaje de avance que se obtenía con los días laborados.

8.1 Tipo de Estudio

En el ámbito profesional es importante saber cómo usar las capacidades adquiridas en la universidad, no es suficiente con los conocimientos teóricos que se aprenden día a día en los salones de clase, por ello es fundamental en la vida de una persona tener la capacidad de tomar decisiones, aprender de sus compañeros de trabajo, saber opciones de solución a problemas que se puedan presentar, saber manejar personal, y en general desarrollarse en un campo de la construcción, de esta forma puede volverse un profesional que aplique de la manera correcta a la labor que se le encomienda, cumpliendo todas las competencias y requisitos que una empresa puede solicitar.

8.2 Delimitación Espacial

El proyecto se encuentra localizado en la zona céntrica de la ciudad de Bucaramanga/Santander, con exactitud en la calle 41 N°19-94, allí con anterioridad se encontraban ubicadas viviendas para uso comercial de construcción antigua y en estado de deterioro, para completar un lote de gran expansión se llega a un acuerdo económico con los dueños de aquellas casas, de esta forma son reubicados en unos locales que se construyen en el momento adecuado para no afectar a la comunidad del sector.

Cerca de este sector podemos encontrar una zona completa, en la cual se encuentran, centros médicos, almacenes de cadena, centros de estudio y todo tipo de locales comerciales de amplio cubrimiento.

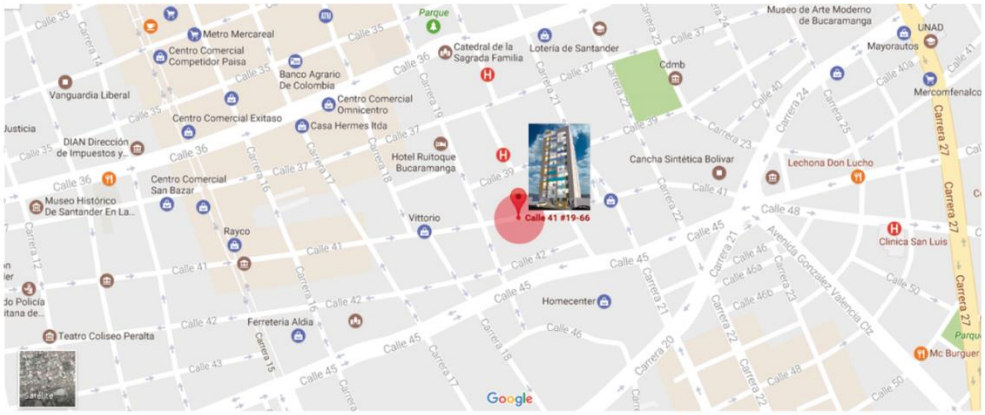

Figura 3. Localización proyecto Silem.

8.3 Técnicas de Recolección de la Información

Para el reconocimiento del proyecto, fue necesario explorar dentro de los archivos de documentación legal correspondiente a este, así en primera instancia fue importante conocer los planos estructurales y arquitectónicos para de esa forma saber qué tipo de especificaciones técnicas comprende el proyecto.

Figura 4. Ficha promocional del proyecto.

Fue de gran importancia saber que inicialmente cuando estaban empezando con la conformación de la estructura del ultimo sótano, la inestabilidad del terreno jugo una mala pasada, en la cual se obtuvo como resultado un accidente fatal para tres trabajadores que laboraban en ese momento dentro de la obra. Esto a su vez causo una serie de atrasos e inconvenientes, que obligaron al proyecto a sufrir un aplazamiento de actividades. De esta misma manera se tuvo que reorganizar un plan de seguridad para garantizar la vida de los trabajadores.

En el ingreso al lote donde se tenía prevista la construcción se pudo observar que se estaba empezando con la zona correspondiente a las placas de sótano, esto se podía definir como la parte posterior, allí se encontraban ya finalizadas las zapatas correspondientes, y se había fundido la primera placa, estaban en armado de los muros de contención de la parte lateral derecha.

Figura 5. Observación de cumplimiento con normas de seguridad.

De inmediato se podía observar la organización de la línea de vida para proporcionar la seguridad a los trabajadores la cual estaba organizada desde la parte posterior derecha y cruzaba en diagonal hasta el costado frontal izquierdo, esta era indispensable para el trabajo de altura, por lo cual era correspondiente de la inspectora de seguridad industrial y salud ocupacional estar al tanto de que todo trabajador hiciera uso del arnés y posteriormente lo amarrara.

Parte de la seguridad también la proporcionaban los cauchos que estaban ubicados en las zonas laterales de la excavación, ya que estás evitan que con las lluvias se humedezca el terreno y así mismo esta tuviera riesgo de deslizamiento, el cuidado del personal es supervisado constantemente por el maestro a cargo de la obra y por la inspectora siso, de la misma manera del estar a cargo de que la lluvia u otra impertinencia puedan causar riesgos laborales. El ingreso a la zona de trabajo compuesto por unos tablones y una especie de escaleras adecuadas con herramienta menor, también una soga que iba de inicio a fin para que cada trabajador usara como sostenimiento a la hora de bajar. Cada trabajador tiene su dotación comprendida desde el conjunto de pantalón y camisa de jean, como sus botas de seguridad, casco, gafas y guantes los cuales son renovados constantemente según su deterioro.

Figura 6. Observación del estado del proyecto.

En el plan de seguridad se establece un plan de contingencia con la finalidad de permitir el funcionamiento de las actividades, aun cuando alguna de sus funciones deje de hacerlo por culpa de algún incidente tanto interno como ajeno a la organización.

8.4 Desarrollo del Proyecto

En primera instancia hay que reconocer el proyecto y el porcentaje de avance que este comprende, para ello se pudo observar que estaban en la primera placa, correspondiente al último sótano, en este ya se encontraban desarrollados los muros para su futura fundida por ello podríamos concluir que estaban en un porcentaje de avance de aproximadamente el 6% sin contar que para el acceso a este hacía falta su rampa correspondiente.

Figura 7. Terminado de formaleta muro posterior.

Verificación de Armado de Muros

Se verifica la correcta armada del muro para su fundida y de esa forma proceder, ya que el terreno es inestable y es necesario que quede bien resistente la formaleta y los parales estén bien puestos. Este tipo de inspección se realiza revisando que este bien ajustada y que de esta manera pueda resistir el peso y la fuerza que incluyen una fundida con uso de autobomba.

Figura 8. Verificación de fundida por parte de interventoría.

Figura 9. Termina armado de formaleta para placa nivel -2.

Figura 10. Ubicación de casetones para fundir placa.

Figura 11. Finaliza la fundida de placa nivel -2.

Figura 12. Armado de formaleta para muros de contención nivel -1.

Figura 13. Muro lateral izquierdo y pantalla de ascensor fundidos.

Figura 14. Armado de formaleta para placa nivel cero.

Errores Arquitectónicos

En la etapa de llegada al nivel cero, se pudo encontrar un error en el cual se establecía que el ingreso al primer sótano iba a ser solo de 1,75m siendo una medida no apta y por lo cual se determinó un error gráfico, debido a este se optó por la opción de darle más altura a estos muros y así compensar el error de altura que tendría la estructura del edificio. También se encuentra una inconformidad debido a que dos elementos como voladizo y rampa están apoyados en una viga que no tiene la suficiente capacidad para soportaros a los dos.

Figura 15. Placa nivel cero en proceso de fraguado.

Fundida con Concreto Premezclado

La colocación de concreto es un proceso que se debe realizar teniendo un cuidado especial para no afectar la homogeneidad alcanzada durante el mezclado. Para ello se programa con anterioridad con la empresa encargada para evitar cualquier tipo de retrasos, desperdicios o segregación, de esta manera desde el día anterior en horas tempranas se llamaba a Prevesa con la cantidad requerida, y ellos estipulaban el horario de llegada a obra del concreto. Así mismo el maestro programaba a los trabajadores para dejar todo listo y de ser necesario se citaban con horas de anticipación para evitar percances.

Figura 16. Compactación zonas laterales.

Figura 17. Excavación de parte frontal para posterior construcción de rampas.

Figura 18. Excavación de zapatas, se encuentra nivel freático.

Figura 19. Fundida de solado.

Figura 20. Armado de parrillas para zapatas.

Figura 21. Fundida de zapatas a cargo de Prevesa.

Figura 22. Zapatas de rampas fundidas.

Figura 23. Muros y columnas fundidas en rampa final.

Figura 24. Placa para rampa nivel -3 fundida.

Figura 25. Fundida de muros frontales nivel -3.

Figura 26. Armado de placa para nivel -2.

Figura 27. Placa nivel -2 fundida.

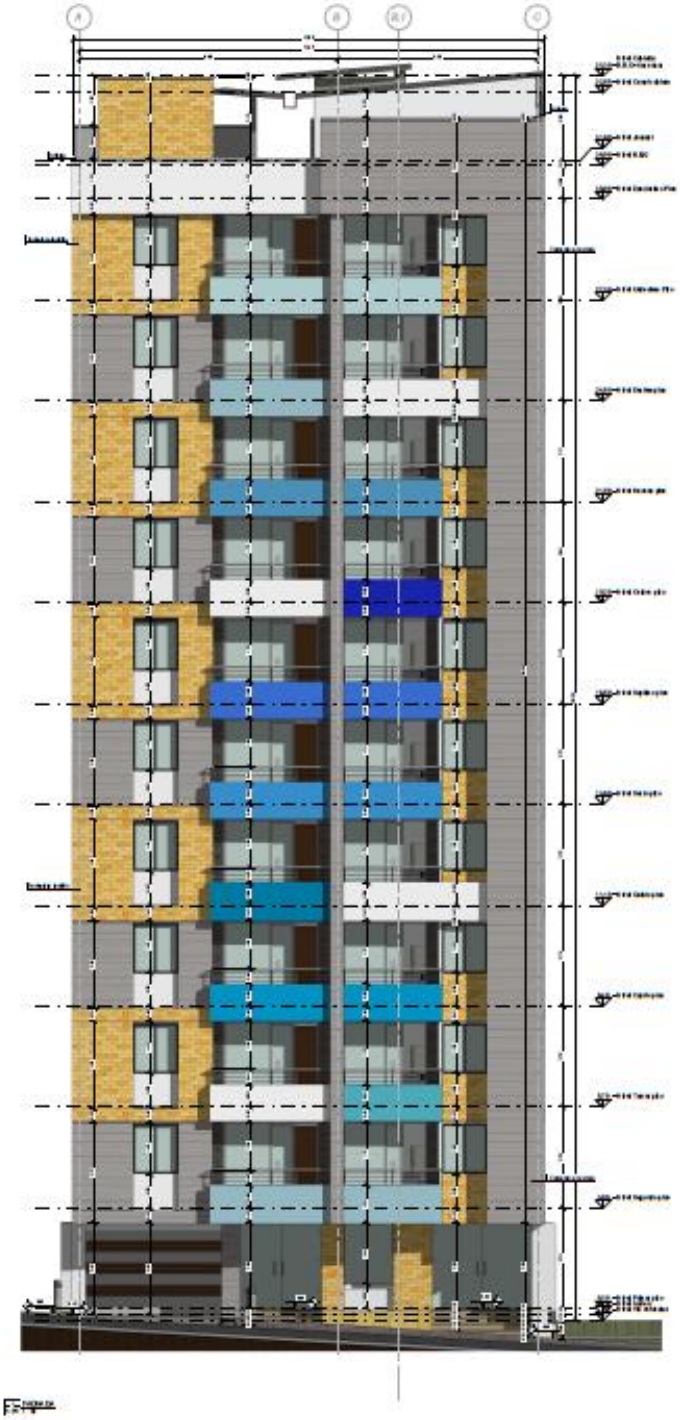

Figura 28. Plano arquitectónico frontal del proyecto.

Torre Silem es un proyecto conformado por 16 pisos, de los cuales 4 están en el plano inferior como sótanos con capacidad para 36 parqueaderos de vehículos
automotores; en primer piso acceso vehicular y acceso peatonal para residentes, un local comercial, recepción, lobby una escalera y un ascensor que conecta todos los planos superiores e inferiores y

11 pisos con 10 tipos de apartamento de 1,2 y 3 alcobas y el último piso con un área social con terrazas, área para niños, B.B.Q., sauna, baños y vestieres, jacuzzi y un solárium.

El proyecto garantiza a los usuarios proporcionar seguridad, salubridad, comodidad y satisfacción de acuerdo al proyecto prometido, contando así con requisitos como estar ubicada en zonas consideradas habitables, contar con espacios propios para el desarrollo humano familiar, poseer techos, paredes y pisos construidos con materiales que garanticen la seguridad estructural, tener en todos los ambientes iluminación natural y ventilación adecuada, contar con instalaciones de servicios básicos domiciliares, tener acceso peatonal y vehicular de tiempo completo, y disponer en sus proximidades de servicios urbanos y sociales.

Así mismo está comprendido por una estructura apta y con especificaciones técnicas, acomodándose a normas vigentes que estipulan el tipo de manejo que se debe dar, según cargas y número de pisos que va a tener, para ello está previsto el uso de buen material y su uso de la manera adecuada, de la misma manera el mantenimiento y almacenamiento correcto de los materiales, el concreto que se usa es premezclado por Prevesa con estipulaciones de 4000psi.

Para las verificaciones de la capacidad del concreto se desarrollan los correspondientes ensayos, de esta forma se podía estipular si el concreto mezclado en obra daba la resistencia buscada de 4000psi. Se llevaban a la Universidad Pontificia Bolivariana donde se le hacían los informes de capacidad correspondientes siendo trabajados en la maquina universal, donde se concluía que este cumplía con aproximadamente 4000 psi, estos informes eran entregados al ente contratante quien por inconvenientes administrativos no se pudo suministrar la información.
La mezclas de concreto en obra, se hacían con medidas de balde; siendo así doce baldes de grava, doce baldes de arena, un bulto de cemento y cuatro 1/2 baldes de agua en una mezcladora de bulto y medio, se lograba obtener a los tres días aproximadamente una resistencia de 1800psi, a la semana 2500psi y finalmente a la semana se lograba obtener una resistencia de 3850, siendo así una medida aproximada del resultado final deseado y cumpliendo a cabalidad con lo establecido en las especificaciones técnicas desarrolladas por el ingeniero estructural y verificadas por el ingeniero interventor.

Figura 29. Realización de cilindros para ensayo de resistencia.

Armado de Estructura

El armado de las columnas y las vigas se llevó de acuerdo a las estipulaciones entregadas por el ingeniero estructural, siendo así por medio de acero estipulado, entre varillas de 3/8, ¾, ½, 5/8 y 1”, usándolas de acuerdo a especificaciones técnicas que se han calculado. También fue requerido el uso de malla electrosoldada para la estructura de las placas, las cuales fueron fundidas con el uso de casetones de madera. Cada vez que se terminaba el armado el maestro y su oficial mano derecha rectificaban que estuviera amarrada la estructura de la manera ideal para no dejar detalles erróneos.

Informes de Resistencia

La empresa Prevesa entregaba sus informes de acuerdo a los ensayos que ellos desarrollan en la planta. De esa manera se podía corroborar que si alcanzara la resistencia necesaria para cumplir a cabalidad con lo estipulado por el ingeniero estructural. Debido a las grandes cantidades de concreto utilizado se prefería usar el concreto premezclado, de esta forma si era necesario solo se procedía a mezclar en obra, para ello siempre hubo disponibilidad de material y una mezcladora de un bulto y medio.

PREVESA

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO
F-08-RE

Fecha de Emisión: Junio 2 de 2008
Versión No. 01

ENSAYO:	CLIENTE : Ingenieria Y Gestion De Proyectos S.a.s.	FECHA DE INFORME: NOVIEMBRE 15 DE 2017
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO NTC 673	OBRA : Vivienda Edificio Torre Silem	FECHA DE PRUEBA: SEGÚN ENSAYO
	SOLICITADO POR: Ingenieria Y Gestion De Proyectos S.a.s.	INFORME: 1016
	DESCRIPCION: COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO	ELABORO: HELIODORO BASTO

REPORTE DE RESULTADOS

FECHA M/DD/A	LUGAR	DESP	TIPO CONCRETO	SLUMP (In)	R3 dias (Psi)		Prom 3d (Psi)	R7 dias (Psi)		Prom 7d (Psi)	R28 dias (Psi)		Prom 28d (Psi)
					M_1	M_2		M_1	M_2		M_1	M_2	
03/23/2017	PLANTA	127310	C3534NO000000	6	1978	1999	**1989**	2689	2845	**2767**	3659	3895	**3777**
03/30/2017	PLANTA	127570	C3534NO000000	6	2105	1879	**1992**	2699	2764	**2732**	3745	3689	**3717**
06/01/2017	PLANTA	129331	C4034NO000000	6	2229	2256	**2243**	3069	3066	**3068**	4126	4165	**4146**
06/15/2017	PLANTA	129838	C4034NO000000	6	2254	2271	**2263**	2948	3011	**2980**	4123	4283	**4203**
06/23/2017	PLANTA	130044	C4034NO000000	7	2239	2275	**2257**	3045	3055	**3050**	4226	4196	**4211**
07/14/2017	PLANTA	130622	C4034NO000000	7	2303	2246	**2275**	3055	3014	**3035**	4105	4169	**4137**
07/18/2017	PLANTA	130745	C4034NO000000	7	2245	2292	**2269**	2946	3045	**2996**	4146	4178	**4162**
08/01/2017	PLANTA	131073	C4034NO000000	6.5	2205	2235	**2220**	2941	2951	**2946**	4121	4219	**4170**
08/09/2017	PLANTA	131312	C4034NO000000	7	2239	2288	**2264**	3056	3058	**3057**	4231	4379	**4305**
08/12/2017	PLANTA	131392	C4034NO000000	7	2373	2254	**2314**	3031	3093	**3062**	4184	4238	**4211**
08/18/2017	PLANTA	131538	C4034NO000000	7	2287	2213	**2250**	3094	3038	**3066**	4240	4233	**4237**
08/24/2017	PLANTA	131661	C4034NO000000	6.5	2144	2167	**2156**	2993	2897	**2945**	4127	4239	**4183**
08/28/2017	PLANTA	131745	C4034NO000000	6.5	2291	2274	**2283**	3011	2937	**2974**	4233	4194	**4214**
09/01/2017	PLANTA	131890	C4034NO000000	6	2240	2277	**2259**	3163	3148	**3156**	4100	4173	**4137**
09/07/2017	PLANTA	132049	C4034NO000000	7	2176	2189	**2183**	2906	3033	**2970**	4183	4230	**4207**
09/14/2017	PLANTA	132151	C4034NO000000	7	2232	2194	**2213**	3103	3046	**3075**	4176	4133	**4155**
09/20/2017	PLANTA	132242	C4034NO000000	6	2130	2247	**2189**	3046	3191	**3119**	4265	4556	**4411**
10/23/2017	PLANTA	132783	C4034NO000000	6	2282	2307	**2295**	3193	3128	**3161**			
10/27/2017	PLANTA	132892	C4034NO000000	5,5	2176	2231	**2204**	3058	3019	**3039**			
11/03/2017	PLANTA	133050	C4034NO000000	6	2245	2197	**2221**	3044	3116	**3080**			
11/08/2017	PLANTA	133165	C4034NO000000	6	2298	2144	**2221**	3029	3017	**3023**			

OBSERVACIONES

Los anteriores resultados fueron refrentados con neopreno NTC 504.

Este reporte no puede ser producido total ni parcialmente sin autorizacion previa por escrito de PREVESA S.A.S

La informacion contenida en este reporte es valida solo para los items ensayados

Figura 30. Resultados de ensayos de concreto suministrados por prevesa.

9. Presupuesto

A continuación, se encuentra organizada una tabla con valores aproximados de los gastos que se invirtieron durante la realización de las pasantías, no son datos exactos puesto que no siempre fueron invertidos de esta manera.

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Parcial
Internet	mes	4	35000	140000
Libros	und	2	50000	100000
Calculadora	und	1	30000	30000
Casco	und	2	12000	24000
Botas	und	1	160000	160000
Transporte	Pasaje	192	2100	403200
Papelería General	und	100	1500	150000
Imprevistos	mes	4	50000	200000
			Total	1207200

Tabla 3. Presupuesto de gastos estipulados durante pasantías

10. Cronograma

En esta parte se encuentra un cronograma aproximado de las actividades cumplidas en la obra, siendo así organizado el tiempo que se permaneció en ella y el tipo de labor que se desarrollaba según cada avance.

	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
	SEMANAS															
ACTIVIDAD	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Presentacion con el personal y administrativos.																
Reconocimiento del area de trabajo y avance de proyecto.																
Seguimiento de cronograma de actividades.																
supervision y control de obra.																
Trabajo en oficina (cálculos y organización).																
Presentar informes periódicos a la dirección del avance de la obra.																
Corroborar el perfecto almacenamiento de los materiales.																
Velar por el cumplimiento estricto de las normas de higiene y seguridad																
Realización de ensayos y pruebas de control de campo.																
Documentacion y entrega de informe final.																

Tabla 4. Cronograma de actividades desarrolladas en práctica empresarial.

11. Conclusiones

El acompañamiento a un proyecto de gran magnitud requiere de competencias teóricas muy importantes que se aprenden con la universidad, y que es importante aplicar en la vida profesional, el seguimiento de las normas y todo tipo de reglamentos nos permiten tener un desarrollo pleno del proyecto. De esta manera fue fácil identificar problemas de dibujo encontrados en planos, al hacer un reconocimiento previo del proyecto.

A pesar de inconvenientes adquiridos con anterioridad en la obra, no tenían la forma indicada del seguimiento a la seguridad, la persona encargada solo algunas veces permanecía en obra, y no tenía constante vigilancia del personal, quien hacia ese trabajo en su mayor parte era el maestro de obra encargado, ya que en cualquier riesgo observado hacia la recomendación y daba la información a quien estuviera encargado en el momento, a pesar de ello siempre y cuando fuera necesario hubo suspensión de actividades de ser necesario por factores climáticos.

El cronograma de obra estipulado desde el inicio del proyecto no fue muy favorecedor, puesto que los tiempos tuvieron que ser modificados con el avance, de esta forma varias actividades que se desarrollaban eran propuestas desde el inicio de semana como opción según el porcentaje de avance encontrado, por ello las metas del día eran organizadas solo con corto tiempo de anticipación, pero a pesar de esto fue posible llenar las expectativas del cronograma.

El calculo de cantidades era realizado en obra de acuerdo al tiempo en que fueran solicitados, como auxiliar de residencia de obra, fue importante estar en conjunto con el maestro de obra encargado para ayudar con este tipo de estimaciones cuantitativas, ya que era importante rectificar a la hora de realizar un pedido ya fuera de varillas de acero, concreto premezclado, formaletas y otros materiales y equipos necesarios.

El control con uso de informes quincenales, fueron parte fundamental en el proyecto, ya que el ingeniero estructural y arquitecto a cargo de la interventoría en la obra solo se presentaban dos días por semana, de esta forma para ellos era importante encontrar información acerca de actividades efectuadas en días en que no asistían.

Respecto a la parte de control de almacén, no fue necesario estricto seguimiento puesto que había un encargado de este trabajo, sin embargo, si fue importante hacer recomendaciones acerca del estado de materiales para concreto, tales como arena y grava las cuales se encontraban a la intemperie y de esta forma ganaban humedad con lluvias presentadas, y así mismo otros factores como necesidades de animales dañaban su estado ideal.

Recomendaciones

Es importante destacar en la parte de la seguridad en obra, lo primordial que es la línea de vida para los trabajadores, por ello no es conveniente dejar pasar esta actividad y que esta puesta de la manera indicada. Es fundamental mantener al día el pago de la seguridad de los trabajadores para que en cualquier accidente o peligro que haya estos puedan dirigirse a pedir el derecho que les corresponde por ley de ser atendidos en un centro médico.

Los materiales que permanezcan en obra siempre deben ser guardados de la mejor manera, el personal encargado del almacén debe llevar un conteo de herramientas y de todo equipo que este a su cargo para evitar confusiones y perdidas, en este caso fue informada la parte administrativa de la perdida de materiales encontrados allí y por ello mismo hubo despidos e inconvenientes con el personal. El material como arena y grava siempre deben quedar protegidos por plástico para evitar superar el índice de humedad al hacer una mezcla, en este caso se informó al personal administrativo del inconveniente que había con los materiales puesto que en el lote permanecían de noche perros que siempre dañaban la composición de estos.

Bibliografía

http://armeideasenguadua.com/caseton-2/

https://es.wikipedia.org/wiki/Concreto

DOCUMENTACIÓN TÉCNICO NORMATIVA DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO (RAS 2000)

MANUAL DEL RESIDENTE DE OBRA una guía paso a paso, Lesur Luis, 2002. 67p

MANUAL DE INSPECCIÓN Y RESIDENCIA DE OBRAS, Mata Leonardo, 2010. 24p

NORMA TÉCNICA COLOMBIA, CÓDIGO COLOMBIANO DE FONTANERÍA (NTC1500)

REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE (NSR-10)

REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (RETIE)

LABOR DE RESIDENTE DE OBRA; **Manual del Residente de Obra. Una guía paso a paso. Lesur, Luisa. Mexico:Trillas, 2002.**

http://ingenieriacivil.tutorialesaldia.com/funciones-del-ingeniero-residente-en-la-construccion/

PERFIL DE INGENIERO CIVIL, Por la Universidad Nacional de Colombia; sede Manizales:

http://www.manizales.unal.edu.co/index.php/ingenieria-civil

ARTICULO: LA VIVIENDA: UNA NECESIDAD Y UN DERECHO HUMANO, Carlos Ayala Ramírez:

http://www.gencat.cat/empresaiocupacio/departament/centre_documentacio/publicacions/seguretat_salut_laboral/guies/llibres/construccio_accessible/esp/07/07_15.pdf
https://www.google.com.co/search?q=bucaramanga&rlz=1C2GGRV_enCO751CO751&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiZvfjOnZPVAhUK5iYKHWUADg0Q_AUIBygC&biw=1242&bih=602&dpr=1.1#tbm=isch&q=bucaramanga+en+santander&imgrc=foIddkHMDVQubM

https://ingeniero-de-caminos.com/nivel-freatico/

https://wetransfer.com/downloads/4b3ff984c07d1f3871d5e657ec2cfade20170719144623/b78075cfd5e3328c575ee8a07a81f43520170719144623/d3c565?utm_campaign=WT_email_tracking&utm_content=general&utm_medium=download_button&utm_source=notify_recipient_email