



**PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERO
RESIDENTE DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CASA CAMPO
DE DOS PISOS A CARGO DE LA EMPRESA L&D NEGOCIOS Y
CONSTRUCCIONES S.A.S DEL MUNICIPIO DE FONSECA - LA
GUAJIRA.**

Autor

**LAURA MARCELA LOPESIERRA TORRES
1120754033**

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Civil

Director

**ÓSCAR JOHANY HERNÁNDEZ PARADA
Ingeniero Civil**

**Universidad de Pamplona
Facultad de Ingenierías & Arquitectura
Programa de Ingeniería Civil
2021**





DEDICATORIA

Antes que nada, este trabajo lo dedico principalmente a Dios, por regalarme la vida, mantenerme sana y sobre todo por ser mi fortaleza en todo momento y a su vez ayudarme a culminar satisfactoriamente mi carrera profesional.

A mis amados padres, Elsida Beatriz Torres Molina y Juan Tomas Lopesierra Romero que, por su amor, esfuerzo y apoyo incondicional a lo largo de estos años, me han otorgado el privilegio de cumplir un sueño más en mi vida.

A mis hermanos, Juan David, Luis Fernando, Yeiner Armando y Yeider Yesith por su cariño y acompañamiento en este proceso.

A toda mi familia, porque con sus consejos, oraciones y palabras de aliento siempre me motivaron a seguir adelante y poder culminar con éxito esta etapa de mi vida.

El camino al éxito está siempre en construcción.



AGRADECIMIENTOS

Expreso mis agradecimientos a:

A la Universidad de Pamplona, plantel educativo que me brindo el conocimiento que cualquier buen Ingeniero necesita.

Al ingeniero Oscar Johany Hernández Parada, director de la práctica empresarial a quien le agradezco todas sus enseñanzas y su acompañamiento en este proceso.

Al arquitecto Jaime Alonso Daza Acosta, director de la obra quien se encargó de guiarme en esta etapa tan importante de mi carrera.

A todos los docentes del programa de Ingeniería Civil, quienes de una u otra manera aportaron su granito de arena en mi formación como Ingeniero y a su vez en su momento fueron un gran apoyo para mí.

A mis compañeros, quienes me acompañaron en todo momento y me apoyaron incondicionalmente a lo largo de este proceso.



GLOSARIO

Presupuesto de obra: Un presupuesto de obra es aquel que por medio de mediciones y valoraciones nos permite obtener un costo aproximado de la obra a construir, y en función de condiciones externas este costo presupuestado puede variar.

PAPSO: Esta nueva normatividad establece que el responsable de los trabajadores debe realizar un plan de aplicación del protocolo sanitario para la obra (PAPSO) que planteé las estrategias, alternativas y actividades necesarias para minimizar o mitigar la transmisión del virus COVID-19, de manera que aseguré la protección de los trabajadores de la construcción.

Cronograma de actividades: Se entiende por cronograma de actividades al gráfico en el que se especifican todas las tareas que se deben hacer para poder completar un proyecto. Además de las tareas, se puede añadir el orden de las mismas y el responsable de cada una de ellas, de tal manera que todo quede plasmado a modo de gráfico y se pueda consultar de manera rápida y sencilla.

Residente de obra: El residente de obra es quien representa al propietario y, en su caso, al director de obra cuando está ausente. Aunque no hay un modelo general para el desempeño de su trabajo, en la mayoría de los casos, es la persona que permanece en la obra para ayudar a resolver los problemas que surjan en las áreas técnicas, económicas y administrativas de la edificación o infraestructura civil en construcción.

Seguridad y salud en el trabajo: La seguridad y salud en el trabajo (SST), es una disciplina que se encarga de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y la protección y promoción de la salud de los trabajadores.



Casa campo: Una casa de campo es una vivienda construida afuera de la ciudad en un ambiente campestre. Anteriormente, eran construcciones modestas que cumplían con las necesidades básicas para acoger a una familia trabajadora del campo, pero con el paso del tiempo y hasta la actualidad, una casa de campo se asocia a residir en ella de manera temporal, y para pasar unos días de de vacaciones. Es una alternativa a la vivienda urbana y puede contar con servicios e instalaciones modernas.

Levantamiento topográfico: Un levantamiento topográfico, es la descripción técnica o representación gráfica de un lugar. Su objetivo es examinar la superficie cuidadosamente teniendo en cuenta las características físicas, geográficas y geológicas del terreno, así como las alteraciones existentes consecuencia de la intervención del hombre (construcción de taludes, excavaciones, canteras, etc).

Replanteo: El replanteo es la operación que tiene por objeto trasladar fielmente al terreno las dimensiones y formas indicadas en los planos que integran la documentación técnica de la obra.



RESUMEN

La ejecución de este proyecto se realiza con el fin de fortalecer las distintas competencias adquiridas durante el proceso de formación y así mismo poder optar por el título profesional de Ingeniero Civil de la Universidad de Pamplona para lo cual se debe realizar el proyecto de grado, en este caso con la modalidad de práctica empresarial como auxiliar del Ingeniero residente de obra en la construcción de UNA CASA CAMPO DE DOS PISOS A CARGO DE LA EMPRESA L&D NEGOCIOS Y CONSTRUCCIONES S.A.S DEL MUNICIPIO DE FONSECA - LA GUAJIRA.

La práctica empresarial reside en la construcción de una casa campo de dos pisos a cargo de la empresa L&D NEGOCIOS Y CONSTRUCCIONES S.A.S, en donde mis funciones se basaron en supervisar las tareas realizadas en obra para que estas sean realizadas de la manera correcta en los tiempos estipulados, de acuerdo a la necesidad del propietario; para lo cual fue necesario realizar el debido seguimiento al cronograma de la obra, la seguridad y salud en el trabajo y a su vez velar por la calidad de los materiales empleados para ejecutar dichas labores como está plasmado en los planos y en las especificaciones técnicas, así como también fue necesario darle cumplimiento a las funciones otorgadas por la empresa antes mencionada.

Cabe aclarar que al momento de iniciar mis prácticas en dicho proyecto ya se estaba construyendo la casa que será destinada para el mayordomo de la casa campo, dicha obra se encontraba ya en acabados y a su vez se había llevado a cabo el levantamiento topográfico del lote y el replanteo de la casa campo, tarea que fue necesaria de realizar nuevamente debido a cambios en los planos a petición del propietario de dicho proyecto.



ABSTRACT

The execution of this project is carried out in order to strengthen the different competencies acquired during the training process and also to be able to opt for the professional title of Civil Engineer from the University of Pamplona, for which the degree project must be carried out, in this case with the modality of business practice as assistant to the Resident Construction Engineer in the construction of A TWO-STORY COUNTRY HOUSE IN CHARGE OF THE COMPANY L&D NEGOCIOS Y CONSTRUCCIONES SAS OF THE MUNICIPALITY OF FONSECA - LA GUAJIRA.

The business practice resides in the construction of a two-story country house in charge of the company L&D NEGOCIOS Y CONSTRUCCIONES SAS, where my functions were based on supervising the tasks carried out on site so that they are carried out in the correct way in the times stipulated, according to the owner's need; for which it was necessary to follow the work schedule, safety and health at work, and at the same time ensure the quality of the materials used to carry out these tasks as set out in the plans and technical specifications, as well as it was also necessary to fulfill the functions granted by the aforementioned company.

It should be clarified that at the time of starting my internship in said project, the house that will be destined for the butler of the country house was already being built, said work was already finished and in turn the topographic survey of the lot had been carried out and the layout of the country house, a task that was necessary to carry out again due to changes in the plans at the request of the owner of said project.



Tabla de contenido

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
GLOSARIO	3
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
Capítulo 1	13
1.1 Introducción	13
1.2 Planteamiento del problema.....	13
1.2.1 Descripción del problema	13
1.2.2 Formulación del problema	14
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo General	15
1.3.2 Objetivos específicos	15
1.4 Justificación.....	16
1.5 Marco Referencial	17
1.5.1 Marco Contextual.....	17
1.5.2 Marco Conceptual	18
1.5.3 Marco Legal	19
Capítulo 2: Comportamiento del cronograma general de la obra	21
2.1 Tareas encargadas por la empresa L&D NEGOCIOS Y CONSTRUCCIONES S.A.S ...	22
2.2 Descripción del proyecto.....	23
2.2.1 Planos suministrados	23
2.3 Descripción de las actividades	26
2.4 Actividades realizadas para el cumplimiento del objetivo.....	30
2.4.1 Calculo de cantidades de obra.....	30



2.4.2 Presupuesto general.....	39
2.4.3 Cronograma general de obra	46
2.4.4 Análisis del cronograma de obra.....	47
2.4.5 Control de presupuesto de obra.....	49
2.4.6 Control de rendimiento de obra.....	55
Capítulo 3: Salud y seguridad en el trabajo	57
3.1 Plan de aplicación del protocolo de seguridad en la obra (PAPSO)	57
3.1.1 Capacitación de bioseguridad al personal	57
3.1.2 Toma de temperatura al personal	58
3.1.3 Libro de Sanidad	59
3.2 Seguridad y Salud en el trabajo.....	60
3.2.1 Equipos de protección personal	61
3.2.2 Manejo de herramientas y equipos.....	62
3.2.3 Orden y Limpieza.....	63
Capítulo 4: Manejo de materiales en obra.....	64
4.1 Control de los materiales usados en obra durante la pasantía	64
4.1.1 Primer avance de obra: 07/10/20 al 21/10/20	64
4.1.2 Segundo avance de obra: 22/10/20 al 05/11/20	65
4.1.3 Tercer avance de obra: 06/11/20 al 20/11/20.....	65
4.1.4 Cuarto avance de obra: 21/11/20 al 05/12/20	66
4.1.5 Quinto avance de obra: 06/12/20 al 20/12/20	66
4.1.6 Sexto avance de obra: 21/12/20 al 04/01/21	66
4.1.7 Séptimo avance de obra: 05/01/21 al 19/01/21	66
4.1.8 Octavo avance de obra: 20/01/21 al 03/02/21	67
Capítulo 5: Avances Quincenales	68



Capítulo 6: Aporte ingenieril	69
6.1 Hoja de cálculo de las cantidades de obra.....	69
6.2 Presupuesto general de la obra	69
6.3 Cronograma general de la obra	69
6.4 Libro de Sanidad	70
6.5 Plantilla y control de materiales corte a corte	70
6.6 Plantilla y control de presupuesto de obra	70
6.7 Plantilla y control de rendimientos por corte	70
6.8 Bitácora de obra	70
CONCLUSIONES.....	71
RECOMENDACIONES.....	73
LISTA DE REFERENCIAS.....	74
ANEXOS	75



Lista de Tablas

Tabla 1 Cantidades de obra.....	31
Tabla 2 Presupuesto general de obra.....	39
Tabla 3: Comparación de las duraciones proyectadas de las actividades con lo ejecutado en obra.....	48
Tabla 4 Control de presupuesto de obra primer corte.....	50
Tabla 5 Control de presupuesto de obra quinto corte.....	52
Tabla 6 Control de presupuesto de obra séptimo corte.....	53
Tabla 7 Control de presupuesto de obra octavo corte.....	54
Tabla 8 Personal requerido en cada actividad.....	56
Tabla 9 Rendimiento de mano de obra por corte.....	56
Tabla 10. Lista de personal de la obra.....	59
Tabla 11. Entrada de materiales primer corte.....	64
Tabla 12 Entrada de materiales segundo corte.....	65
Tabla 13 Entrada de materiales tercer corte.....	65
Tabla 14 Entrada de materiales séptimo corte.....	67
Tabla 15 Entrada de materiales octavo corte.....	67



Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 Localización del proyecto a nivel municipal.....	17
Ilustración 2 Localización local de la obra.....	17
Ilustración 3 Planta arquitectónica primer y segundo piso.....	24
Ilustración 4 Fachadas y corte.....	24
Ilustración 5 Planta de instalación hidráulica de primer, segundo piso y cubierta.....	25
Ilustración 6 Planta de instalación sanitaria de primer y segundo piso.....	25
Ilustración 7 Cimentación.....	26
Ilustración 8 Localización y replanteo.....	27
Ilustración 9 Cerramiento.....	27
Ilustración 10 Excavación.....	28
Ilustración 11 Armado de acero.....	29
Ilustración 12 Vaciado de concreto.....	29
Ilustración 13 Pañete de paredes.....	30
Ilustración 14 Cronograma de obra.....	46
Ilustración 15 Capacitación al personal.....	58
Ilustración 16 Toma de temperatura y desinfección de manos.....	58
Ilustración 17 Toma de temperatura a la entrada y salida del personal.....	59
Ilustración 18 Toma de temperatura a la entrada y salida del personal.....	60
Ilustración 19 Registro del ingreso y salida de los vehículos.....	60
Ilustración 20 Charla de SST a los trabajadores.....	61
Ilustración 21: Uso de los EPP en obra.....	64
Ilustración 22: Uso de los EPP en obra.....	64



Lista de Apéndices

Apéndice A Planos Casa Campo.

Apéndice B Hoja de cálculo de las cantidades de obra.

Apéndice C Presupuesto general de obra.

Apéndice D Cronograma general de la obra.

Apéndice E Plantilla y control de presupuesto de obra.

Apéndice F Plantilla y control de rendimientos por corte.

Apéndice G Libro de Sanidad.

Apéndice H Plantilla y control de materiales corte a corte.

Apéndice I Procesos Constructivos.

Apéndice J Bitácora de obra.



Capítulo 1

1.1 Introducción

El desarrollo de la práctica empresarial está enfocado en las funciones que un auxiliar de residencia de obra debe llevar a cabo durante un lapso de tiempo estipulado, que para el caso son cuatro (4) meses. En este documento se reflejan cada uno de los avances de cada una de las tareas realizadas en el periodo de tiempo de ejecución de la práctica empresarial, la cual se encuentra ubicada en el municipio de La Paz - Cesar, en el conjunto residencial salguero km. 8 vía La Paz - Valledupar.

Teniendo como objetivo principal el realizar la práctica empresarial como auxiliar de ingeniero residente como se mencionó anteriormente, para lo cual será necesario verificar, garantizar y realizar el debido seguimiento al cronograma de la obra, la seguridad y salud en el trabajo, así como también del debido proceso de cada una de las actividades que se deben llevar a cabo en la obra, para lo cual también será necesario velar la calidad de los materiales empleados para ejecutar dichas labores como está plasmado en las especificaciones técnicas.

La práctica empresarial es el escenario perfecto para aplicar los conocimientos adquiridos durante todo el proceso académico y a su vez aprender nuevos conocimientos, lo cual resulta ser una experiencia positiva y de gran valor para nuestra vida laboral que se avecina.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Descripción del problema

La planificación de una obra en construcción es fundamental para la correcta ejecución de la misma, ya que de esta depende que las actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto se



ejecuten en el tiempo estimado y con una calidad óptima, para lo cual es necesario que el ingeniero civil haga un estudio detallado de las diferentes condiciones que definen el éxito de una obra civil, como lo son la calidad de los materiales a emplear en la obra, las condiciones del terreno, ya que si no se tienen en cuenta estos factores se terminan implementando técnicas inadecuadas, lo que puede llevar al fracaso de la obra ya sea por sobre costos, problemas estructurales, viabilidad del proyecto, entre otros.

A su vez el cronograma de la obra es un factor primordial en la ejecución de la obra, ya que este se debe tener en cuenta desde que se inicia hasta finalizar el proyecto. Con el seguimiento del cronograma de la obra se podrá ver el estado del mismo, así como también poder realizar cualquier modificación que se presente, sin que esto representen un inconveniente o retraso en la obra, funciones que evidentemente están a cargo del ingeniero residente de obra, el cual cuenta con la ayuda de los auxiliares de ingeniero residente. Un estudiante de Ingeniería Civil de la Universidad de Pamplona cumple con el perfil para aportar ideas al proyecto de construcción de una casa campo de dos pisos en la paz - cesar, a su vez este debe ser guiado por un tutor que le complemente lo aprendido en su formación académica como Ingeniero Civil.

1.2.2 Formulación del problema

¿Como puede un Ingeniero Civil garantizar un trabajo de calidad en obra? ¿De qué manera influye desempeñarse como auxiliar del ingeniero residente en la vida profesional de un futuro ingeniero civil?



1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Realizar la práctica empresarial como auxiliar del ingeniero residente de obra, en la construcción de UNA CASA CAMPO DE DOS PISOS A CARGO DE LA EMPRESA L&D NEGOCIOS Y CONSTRUCCIONES S.A.S DEL MUNICIPIO DE FONSECA – LA GUAJIRA.

1.3.2 Objetivos Específicos

Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta el presupuesto, cantidades de obra y rendimientos, así como las especificaciones técnicas registradas en los planos.

Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo en obra con la ayuda de formatos, y a su vez realizar capacitaciones acerca de las nuevas medidas PAPSO que se deben adoptar en obra debido al coronavirus COVID-19, enfocadas en la resolución 682 de 2020.

Calcular las cantidades de materiales a utilizar en la obra, de acuerdo a lo registrado en los planos, disminuyendo al máximo la cantidad de desperdicio.

Llevar el control y seguimiento de los avances de cada uno de los procesos realizados en obra periódicamente, realizando informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances de la obra.



1.4 Justificación

Una obra civil debe resultar beneficiosa para la población y a su vez considerarse un bien social, por lo cual dicha obra debe tener una planificación minuciosa y así mismo se le debe hacer un seguimiento a la misma, teniendo en cuenta varios factores como lo son la calidad de los materiales a utilizar, garantizar la salud y seguridad en el trabajo de los trabajadores y más aún en esta pandemia en la que nos encontramos viviendo actualmente, para ello se debe seguir el protocolo necesario, esto con el fin de evitar cualquier tipo de inconveniente en donde la obra se vea afectada, ya que la pérdida de tiempo en obra representa en la mayoría de los casos sobre costos, problemas en la estructura, derrumbes de las obras, lo cual se debe evitar para no generar pérdidas al proyecto. Una buena programación de la obra es sinónimo de trabajo óptimo y exitoso, por lo cual a este factor se le debe suministrar la importancia que requiere.

Para este proyecto la empresa L&D Negocios y Construcciones S.A.S me brinda la oportunidad de realizar mis prácticas empresariales, en donde básicamente mis funciones se basan en realizar el seguimiento a la obra, supervisando que cada tarea se realice de la manera correcta de acuerdo a los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, así como también adquirir nuevos conocimientos o complementar con la práctica los ya adquiridos en la Universidad de Pamplona con el fin de obtener de modo integral mi título de Ingeniera Civil.



1.5 Marco referencial

1.5.1 Marco contextual

La empresa L&D Negocios y Construcciones S.A.S pretende realizar la construcción de la casa campo de dos pisos ubicada en el municipio de La Paz - Cesar, en el conjunto residencial salguero km. 8 vía La Paz - Valleduparr.

Localización municipal de la obra

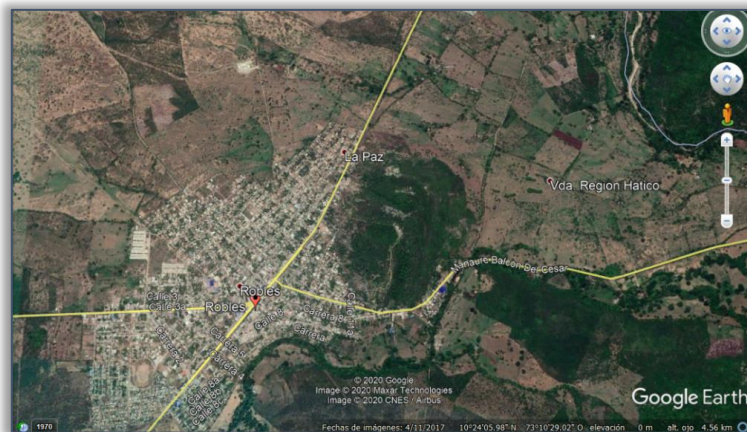


Ilustración 1: Localización del proyecto a nivel municipal. Fuente: Google Maps.

Localización local de la obra



Ilustración 2: Localización local de la obra. Fuente: Propia.



1.5.2 Marco Conceptual

La ingeniería civil es la rama de la ingeniería que se utiliza para diseñar, construir y mantener las infraestructuras, vías automotoras, ferroviarias, viaductos, tuberías, presas, puertos, aeropuertos, diques y otras más. Esta se encarga del empleo e inspección de los elementos y transformaciones primordialmente naturales, a un grado microscópico con la finalidad de fomentar infraestructura al ámbito de la creación. (Mi carrera universitaria, 2019).

El ingeniero civil es quien inspecciona que todo el diseño se lleve a cabo según lo establecido. Sistemáticamente, se encargará de la selección de los elementos apropiados y por la parte de administración, deberá entregar los trabajos realizados en el tiempo fijado y dentro de lo ya presupuestado. Como sucede en otras ramas de la ingeniería, se percibe una gran evolución del uso de la tecnología, ésta es utilizada en la selección de materiales y hasta se puede determinar el grosor de una columna de apoyo. La tecnología se ha convertido en una herramienta tan importante para la ingeniería civil, que los ingenieros pasan la mayor parte de su tiempo en una computadora, realizando sus cálculos y análisis. (Mi carrera universitaria, 2019).

Residencia de obra es aquella actividad ejecutada para una empresa o contratista, por un profesional de la ingeniería o grupo de profesionales y técnicos, coordinados igualmente por un profesional de la ingeniería responsable de dirigir la ejecución de una obra y cuya misión primordial consiste en ejecutar la construcción de la obra tal como se previó en los planos, especificaciones y demás documentos del proyecto, salvo las adaptaciones aprobadas que sean necesarias en campo; de conformidad con el presupuesto y el proyecto de la obra, las normas



técnicas y de seguridad, la ética y dentro de los límites presupuestarios y contractuales programados. (Hernández Cárdenas, 2017).

El Ingeniero Residente es el representante técnico del Contratista en la obra y es el encargado de la planificación, ejecución de la obra y de las actividades de control, tales como calidad, organización del personal, actas, mediciones, valuaciones y demás actos administrativos similares. (Hernández Cárdenas, 2017).

Funciones del Ingeniero Residente

Dirigir por parte del Contratista, la ejecución, conforme a los planos y especificaciones técnicas establecidas en el proyecto.

Velar por el mejor aprovechamiento de los equipos, herramientas, recursos humanos adecuados y necesarios dentro de la obra.

Cumplir con las Normas de Seguridad e Higiene Industrial y de acuerdo a las condiciones establecidas en el contrato suscrito por el Contratista.

Hacer los requerimientos de material oportunos y elabora reportes de avances de obra, ejecución de la obra y de las actividades de control, tales como calidad, organización del personal, actas, mediciones, valuaciones y demás actos administrativos similares. (Hernández Cárdenas, 2017).

1.5.3 Marco legal

La normatividad que rige el sector de la construcción en Colombia es la Norma Sismo Resistente, NSR-10, la cual está encargada de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable.



En la parte de la salud y seguridad en el trabajo se implementa la resolución 0312 de 2019 y a su vez se está adoptando una nueva normatividad que permite prevenir y mitigar el coronavirus COVID-19, como lo es la resolución 682 y 666 de 2020 expedidas por el ministerio de salud y protección social con el fin de controlar el riesgo de esta pandemia en obra.



Capítulo 2

Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta el presupuesto, cantidades de obra y rendimientos, así como las especificaciones técnicas registradas en los planos.

Las pasantías se ejecutaron en el conjunto residencial salguero km. 8 vía La Paz - Valleduparr, en el municipio de La Paz- Cesar, por un periodo de tiempo de cuatro (4) meses y una jornada diaria de trabajo de 8 horas.

Desarrollo del proyecto:

Primeramente, se realizó un recorrido con el director de la obra, el arquitecto Jaime Alonso Daza Acosta por el lote donde se está ejecutando el proyecto, esto con el objetivo de familiarizarse con el lugar de trabajo y evidenciar los avances que se habían realizado con anterioridad, así mismo se hace la presentación con el personal en general y se me fue suministrado mis responsabilidades y a su vez las recomendaciones dadas por el arquitecto muy amablemente. Posteriormente se procedió a realizar un análisis minucioso de los planos y documentos del proyecto, esto con el fin de no dejar escapar ningún detalle importante a la hora de comenzar con el replanteo.

Dialogando con el arquitecto, este me dice que el proyecto no cuenta con un presupuesto y cronograma general de la obra, ya que el material a necesitar se va pidiendo de acuerdo se avanza la obra y así mismo se calcula la cantidad de material que se requerirá, debido a que a petición del propietario de la obra la construcción se llevaría a cabo por secciones; sin embargo, el



arquitecto me suministro los planos del proyecto. Debido al conocimiento adquirido en mi formación académica me tome la tarea de realizar el respectivo presupuesto y cronograma general de la obra, ya que son aspectos de gran importancia a la hora de realizar un proyecto de construcción, de ello depende el optimizar el trabajo en obra y así mismo el poder ejecutar un trabajo de la mejor calidad con la programación necesaria, tarea para lo cual fue necesario el cálculo de cantidades de obra y la duración de cada una de las actividades con ayuda de los rendimientos de las cuadrillas utilizadas para cada actividad. El arquitecto me proporciono la siguiente información:

Planos en formato DWG: Arquitectónicos, instalaciones hidrosanitarias, instalaciones eléctricas, estructurales y de cimentación.

2.1 Tareas encargadas por la empresa L&D NEGOCIOS Y CONSTRUCCIONES S.A.S

Calcular las cantidades y materiales de la obra.

Velar por el cumplimiento del SST y del PAPSO en obra.

Vigilar para que se lleve a cabo lo especificado en los diseños del proyecto.

Llevar el seguimiento de lo realizado en obra, con ayuda de la bitácora de la obra, donde se deberá plasmar los cambios realizados a lo largo del proyecto.

Controlar los tiempos estimados para cada actividad, esto para que se cumpla lo registrado en el cronograma general de la obra y no se generen retrasos y por ende perdidas económicas en la obra.



2.2 Descripción del proyecto

El proyecto trata de una casa campo, las cuales se desarrollan bajo la concepción de una arquitectura abierta, dinámica y de flujos, con acabados y materiales tradicionales los cuales al fusionarse crean un agradable conjunto visual permitiendo lograr una atmósfera cálida y relajada propicia para el descanso.

Dicho proyecto consta de un kiosco hecho a base de madera mangle y palma de aguja, una piscina con un área de construcción de 344 m² la cual se divide en: la piscina de adultos, piscina de niños, una playita, un jacuzzi, el cual no estaba diseñado, pero fue una petición del propietario a último momento y una sala de estar con fogata. También cuenta con una casa para el mayordomo la cual está constituida por la sala - comedor, cocina, dos habitaciones, dos baños y patio de ropas, construcción que al momento de iniciar las pasantías ya se encontraba en acabados, igual que un tanque subterráneo, a su vez ya se había realizado el levantamiento topográfico, limpieza y descapote al igual que la localización y replanteo, así como también el cerramiento con arbustos al lote. Por ultimo y no menos importante esta la casa principal con un área de construcción de 775 m², la cual cuenta con dos plantas, en el primer nivel con 4 habitaciones, 7 baños, sala, comedor, cocina, garaje y lavadero, el segundo nivel cuenta con un pent-house a petición del propietario.

2.2.1 Planos suministrados

Arquitectónicos



Ilustración 3: Planta arquitectónica primer y segundo piso. Fuente: Planos AutoCAD.

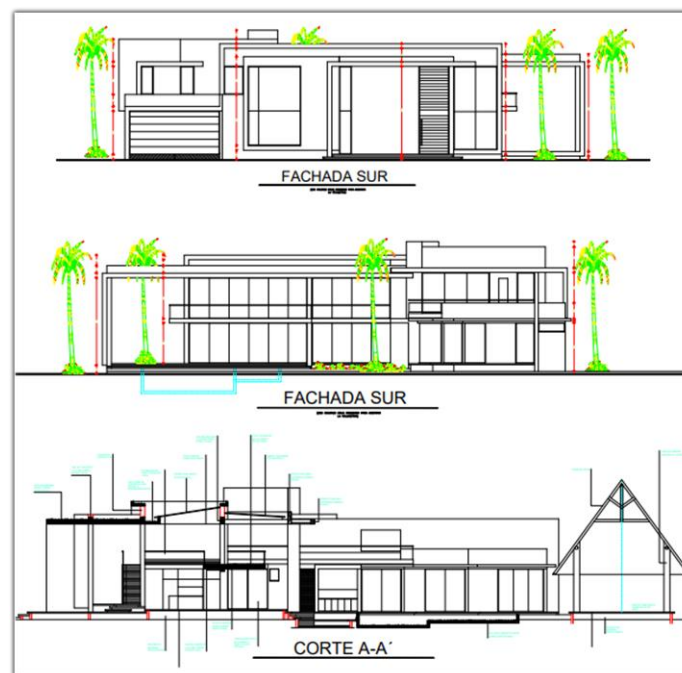


Ilustración 4: Fachadas y corte. Fuente: Planos AutoCAD.

Hidrosanitarios

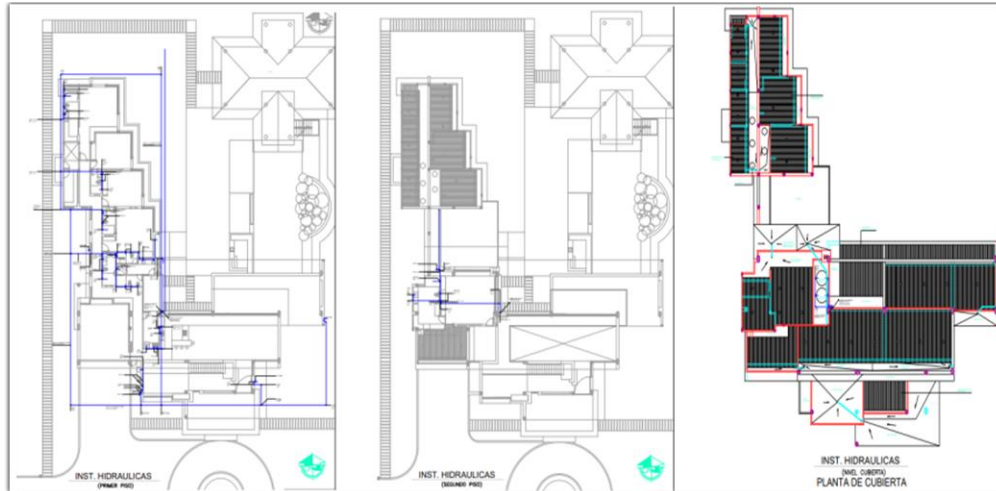


Ilustración 5: Planta de instalación hidráulica de primer, segundo piso y cubierta. Fuente: Planos AutoCAD.

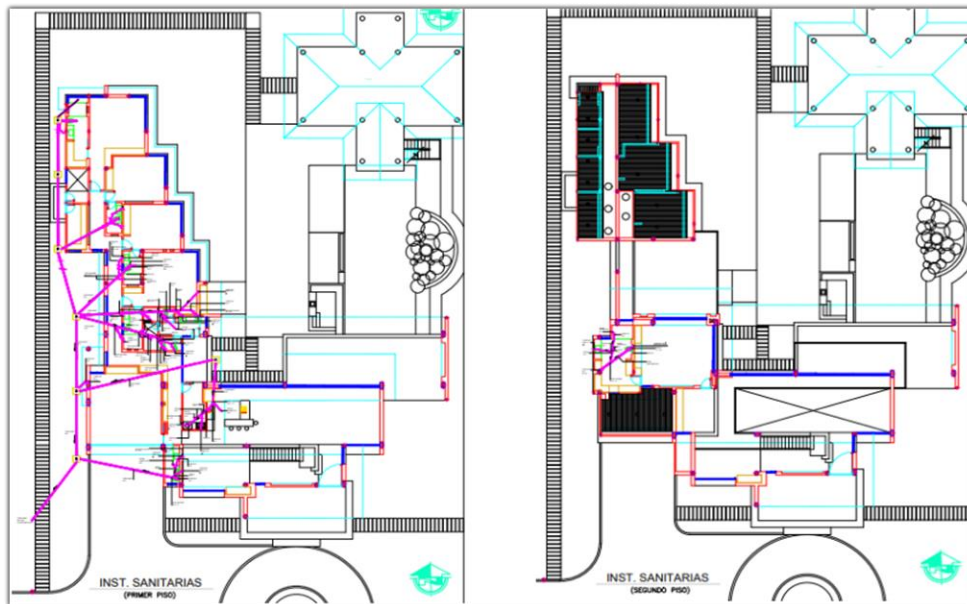


Ilustración 6: Planta de instalación sanitaria de primer y segundo piso. Fuente: Planos AutoCAD.

Cimentación

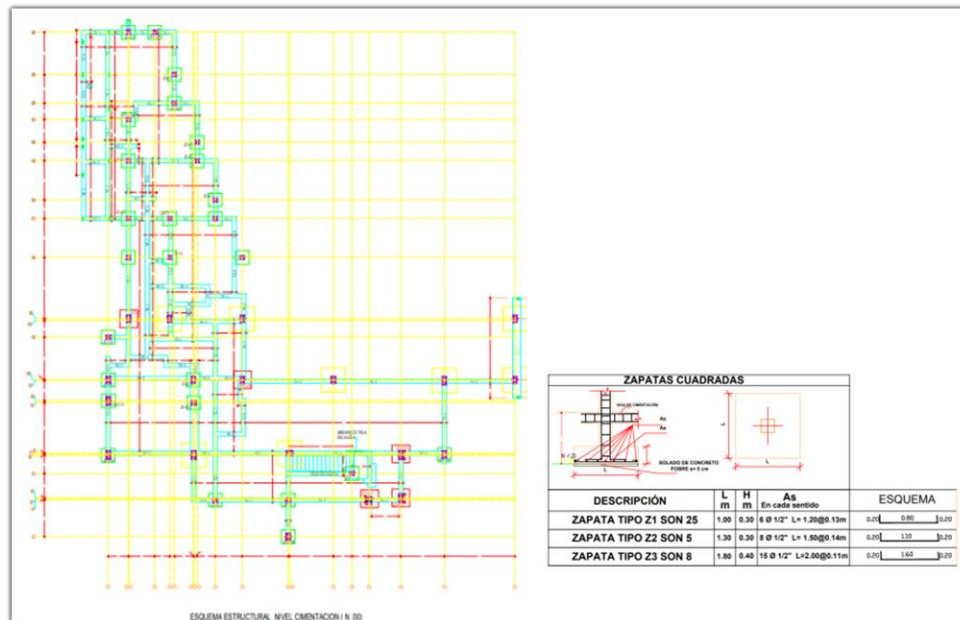


Ilustración 7: Cimentación. Fuente: Planos AutoCAD.

Nota: Dichos planos se pueden detallar en el Apéndice A. Planos Casa Campo.

2.3 Descripción de las actividades

Piscina

Limpieza y descapote: Se refiere a la limpieza de terreno cuyo fin es eliminar la vegetación existente sobre un terreno, es parte importante de su habilitación para el desplante de una estructura y en la realización de una excavación; puede ejecutarse a mano o a máquina.

(Especificaciones Técnicas para Construcción de Viviendas.)



Localización y replanteo: Es el conjunto de operaciones que se realizan para trasladar las medidas del plano al terreno en tamaño natural, los puntos, alineaciones, rasantes, curvas y niveles necesarios para la correcta ejecución del proyecto.

(Elizabeth Gómez Gonzales, 2014.)



Ilustración 8: Localización y replanteo. Fuente: Propia.

Cerramiento: Se trata de barreras provisionales que se colocaran alrededor de la construcción para facilitar el control del predio y las labores de obra. El cerramiento deberá ser fácilmente desmontable.

(Belisario Mariana, 2018.)



Ilustración 9: Cerramiento. Fuente: Propia.



Excavación: Comprende todos los trabajos de excavación a la profundidad necesaria para la ejecución de zapatas, vigas, columnas, redes y otros elementos, actividad que se realizará a mano o con máquina, ejecutados en diferentes clases de terreno y hasta las profundidades establecidas en los planos y de acuerdo con lo señalado en el formulario de presentación de propuestas e instrucciones del supervisor de obra.

(Especificaciones Técnicas para Construcción de Viviendas.)



Ilustración 10: Excavación. Fuente: Propia.

Tubería en Pvc: Tubos ranurados de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), son los que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

(Ingeplan, 2014.)

Acero: El acero de refuerzo es uno de los materiales de la construcción vitales para los edificios y obras que se erigen en la actualidad. El uso de este acero de refuerzo es para las estructuras y obras que necesitan seguridad.



Por lo general las necesidades de acero de refuerzo son especificadas en los diseños y en los planos de la construcción. En las edificaciones en las cuales se utiliza este acero de refuerzo, es necesario que se cumplan algunas normas: resistencia, ductilidad, dimensiones, límites físicos y químicos, que materia prima se utilizó para su elaboración.

(Probacons.)



Ilustración 11: Armado de acero. Fuente: Propia.

Concreto reforzado: Son elementos formados por la combinación de concreto hidráulico y acero de refuerzo, para integrar una estructura con las propiedades que cada uno de ellos aporta.

(CTR. Construcción.)



Ilustración 12: Vaciado de concreto. Fuente: Propia.



Pañete en muro: Es un mortero de cemento portland. Es una pasta de cemento portland, arena, agua, y otro aditivo en ocasiones, que proporcionan plasticidad a la mezcla logrando producir menos grietas al secado.

(SlideShare, 2013.)



Ilustración 13: Pañete de paredes. Fuente: Propia.

Cerámica para piso y paredes: Se refiere a la instalación del revestimiento cerámico sobre el piso y pared previamente realistado y afinado a nivel, la instalación de esta cerámica permite la terminación del piso y pared obteniendo un excelente acabado.

(Especificaciones Técnicas para Construcción de Viviendas.)

2.4 Actividades realizadas para el cumplimiento del objetivo

2.4.1 Calculo de cantidades de obra

Con base en los planos de AutoCAD suministrados por la empresa, me vi a la tarea de obtener las cantidades de obra para posteriormente realizar el presupuesto y el cronograma general de la obra para el proyecto de la CASA CAMPO DE DOS PISOS A CARGO DE LA EMPRESA L&D NEGOCIOS Y CONSTRUCCIONES S.A.S DEL MUNICIPIO DE FONSECA - LA GUAJIRA, donde se obtuvo lo siguiente:

**CANTIDADES DE OBRA CASA CAMPO**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	PRELIMINARES		
1,1	Localización y replanteo	m2	594,7518
1.1.1	casa	m2	446,2198
1.1.2	piscina	m2	148,532
2	EXCAVACIONES		
2,1	zapatas	m3	74,2125
2.1.1	zapatas tipo z1	m3	31,25
2.1.2	zapatas tipo z2	m3	10,5625
2.1.3	zapatas tipo z3	m3	32,4
2,2	Viga de cimentación	m3	21,2238
2.2.1	VC-1 0.30*0.30	m3	19,8126
2.2.1	VC-2 0.60*0.30	m3	1,4112
2,3	Piscina	m3	438
3	ESTRUCTURAS EN CONCRETO		
3,1	solado en concreto de 14 Mpa	m3	2,9685
	Concreto de 20 Mpa		
3,2	zapatas	m3	20,403
3.2.1	zapatas tipo z1	m3	7,5
3.2.2	zapatas tipo z2	m3	2,535



3.2.3	zapatas tipo z3	m3	10,368
3,3	Viga de cimentación	m3	29,16
3.3.1	VC-1 0.30*0.30	m3	26,64
3.3.2	VC-2 0.60*0.30	m3	2,52
3,4	columnas	m3	23,93
3.4.1	columnas 0.25*0.25	m3	3,7
3.4.2	columnas 0.30*0.30	m3	2,36
3.4.3	columnas 0.30*0.50	m3	11,87
3.4.4	columnas 0.30*0.60	m3	4,94
3.4.5	columnas 0.40*0.40	m3	1,06
3,5	columnetas de confinamiento 0.12*0.25	m3	3,45
3,6	vigas	m3	61,59
3.6.1	VI 0.25*0.30	m3	5,25
3.6.2	VI 0.20*0.40	m3	0,29
3.6.3	VI 0.30*0.40	m3	2,838
3.6.4	VI 0.40*0.40	m3	5,15
3.6.5	VI 0.30*0.65	m3	0,88
3.6.6	VI 0.30*0.30	m3	10,162
3.6.7	VI 0.20*0.30	m3	0,59
3.6.8	VI 0.20*0.65	m3	0,94
3.6.9	VI 0.12*0.30	m3	1,32
3.6.10	VI 0.25*0.825	m3	0,68
3.6.11	VI 0.55*0.30	m3	1,01



3.6.12	VI 0.30*0.50	m3	30,86
3.6.13	VI 0.20*0.50	m3	1,62
3,7	viga remate cuchillas 0.12*0.2	m3	4,08
3,8	viga canal	m3	9,74
3,9	Escalera	m3	1,34
3,10	placa aligerada e=0.3	m3	36,55
3,11	piscinas	m3	59,75
4	ACERO DE REFUERZO		
4,1	zapatas	kg	960
4.1.1	Acero de 1/2"	kg	960
4,2	Viga de cimentación	kg	3370,97
4.2.1	Acero de 3/8"	kg	1414,97
4.2.2	Acero de 1/2"	kg	1956
4,3	columnas	kg	12352,58
4.3.1	Acero de 3/8"	kg	2349,86
4.3.2	Acero de 5/8"	kg	1042,08
4.3.3	Acero de 3/4"	kg	752,64
4.3.4	Acero de 1"	kg	8208
4,4	columnetas de confinamiento 0.12*0.25	kg	387,21
4.4.1	Acero de 1/4"	kg	115,05
4.4.2	Acero de 3/8"	kg	272,16
4,5	vigas	kg	11321,206
4.5.1	Acero de 1/4"	kg	35,87



4.5.2	Acero de 3/8"	kg	3273,574
4.5.3	Acero de 1/2"	kg	1254,6
4.5.4	Acero de 5/8"	kg	1987,62
4.5.5	Acero de 3/4"	kg	2563,542
4.5.6	Acero de 1"	kg	2206
4,6	viga remate cuchillas	kg	506,09
4.6.1	Acero de 1/4"	kg	106,25
4.6.2	Acero de 3/8"	kg	399,84
4,7	viga canal	kg	845,34
4.7.1	Acero de 1/4"	kg	124,5
4.7.2	Acero de 3/8"	kg	552,84
4.7.3	Acero de 1/2"	kg	168
4,8	Escalera	kg	330,19
4.8.1	Acero de 1/4"	kg	35,1
4.8.2	Acero de 3/8"	kg	57,96
4.8.3	Acero de 1/2"	kg	144
4.8.4	Acero de 5/8"	kg	93,13
4,9	placa aligerada e=0.3	kg	1951,41
4.9.1	Acero de 1/4"	kg	776,13
4.9.2	Acero de 1/2"	kg	726
4.9.3	Acero de 5/8"	kg	449,28
4,10	piscinas	kg	2628
4.10.1	Acero de 1/2"	kg	2628



5	MAMPOSTERÍA		
5,1	Muro ladrillo H=10	m2	767,969
5.1.1	Muro ladrillo H=10 primera planta	m2	599,419
5.1.2	Muro ladrillo H=10 segunda planta	m2	168,55
5,2	pañete e=1.5 cm	m2	1535,938
5.2.1	primera planta	m2	1198,838
5.2.2	segunda planta	m2	337,1
5,3	pañete impermeabilizado para la piscina	m2	223,8
6	INSTALACIONES SANITARIAS		
6,1	Tubería	ml	142,3
6.1.1	Tubo de ventilación de 1 1/2"	ml	20
6.1.2	Tubo de 2"	ml	35,4
6.1.3	Tubo de 3"	ml	4,7
6.1.4	Tubo de 4"	ml	64,2
6.1.5	Tubo de 6"	ml	18
6,2	Accesorios		
6.2.1	Codo de reventilación 1 1/2"	und	6
6.2.2	Codo de 2" 45°	und	13
6.2.3	Codo red 2"-1 1/2" 90°	und	11
6.2.4	Codo de 4" 90°	und	3
6.2.5	Codo de 3" 45°	und	1
6.2.6	Yee con red de 4" a 2"	und	7
6.2.7	Yee de 2" - 2"	und	10



6.2.8	Yee con red de 3" a 2"	und	1
6.2.9	Tee de 4"	und	4
6.2.10	Tee de 3"	und	1
6.2.11	Reducción de 4" a 2"	und	4
6.2.12	Reducción de 3" a 2"	und	1
6.2.13	Reducción de 4" a 1 1/2"	und	1
6.2.14	Sifon completo de 2"	und	13
6.2.15	Cajas de inspección 0.6*0.6	und	7
7	INSTALACIONES HIDRÁULICAS		
7,1	Tubería	ml	255,9
7.1.1	Tubo de 1/2"	ml	41
7.1.2	Tubo de 3/4"	ml	90,2
7.1.3	Tubo de 1"	ml	11
7.1.4	Tubo de 1 1/4"	ml	8,4
7.1.5	Tubo de 1 1/2"	ml	105,3
7,2	Accesorios	und	
7.2.1	Grifo de 1/2" cromo cierre cerámico	und	7
7.2.2	Codo de 1/2" 90°	und	16
7.2.3	Codo de 3/4" 90°	und	6
7.2.4	Codo de 1" 90°	und	1
7.2.5	Codo de 1 1/4" 90°	und	1
7.2.6	Codo de 1 1/2" 90°	und	4
7.2.7	Tee de 1/2"	und	18



7.2.8	Tee de 3/4"	und	10
7.2.9	Tee de 1"	und	2
7.2.10	Tee de 1 1/2"	und	5
7.2.11	Reducción 1 1/2" a 3/4"	und	1
7.2.12	Reducción 1 1/2" a 1/2"	und	4
7.2.13	Reducción 1 1/2" a 1"	und	3
7.2.14	Reducción 1 " a 1/2"	und	2
7.2.15	Reducción 1 1/2" a 1 1/4"	und	1
7.2.16	Reducción 1 1/4" a 3/4"	und	1
7.2.17	Reducción 3/4" a 1/2"	und	12
7.2.18	Llave de control de 1/2"	und	9
7.2.19	Llave de control de 1"	und	1
7.2.20	Llave de control de 3/4"	und	2
7.2.21	Tanques aereos de 1000 l	und	2
8	INSTALACIONES ELÉCTRICAS		
8,1	Tablero multibreak	und	1
8,2	caja contador	und	1
8,3	Cable de N°16 a N° 6	ml	3105
8,4	lamparas	und	440
8,5	Tomacorrientes	und	95
8,5	Tubo conduit de 1/2"	ml	1035
9	CARPINTERÍA METÁLICA		
9,1	Fachada flotante en aluminio y vidrio	m2	164,14



9,2	Pasamanos en vidrio templado 8mm	m2	47,7
10	CARPINTERÍA EN MADERA		
10,1	puertas	und	20
10.1.1	puerta de 0.7 m	und	8
10.1.2	puerta de 0.8 m	und	4
10.1.3	puerta de 0.9 m	und	7
10.1.4	puerta de 0.2 m	und	1
10,2	muebles		
10.1.1	closet	und	9
10.1.2	muebles de baño	und	2
10.1.3	muebles de cocina	und	1
11	APARATOS SANITARIOS		
11,1	sanitarios	und	9
11,2	orinales	und	2
11,3	lavamanos	und	9
11,4	regaderas	und	7
12	ENCHAPES Y ACABADOS		
12,1	piso en porcelanato cristal	m2	520
12,2	enchape de baños	m2	54
12,3	escaleras	m2	4,2
12,4	estuco	m2	2979
12,5	pintura	m2	2979
12,6	enchape de piscinas	m2	223,8



13	CUBIERTA		
13,1	cubierta en lamina tipo sándwich	m2	260
13,2	pergola en aluminio	m2	53,6
14	CIELO RASO	m2	
14,1	cielo raso en drywall	m2	200

Tabla 1: Cantidades de obra.

Nota: Dicha hoja de cálculo se puede observar en el Apéndice B. Hoja de cálculo de las cantidades de obra. Elaboro: Aux de ingeniería Laura Lopesierra.

2.4.2 Presupuesto general

PRESUPUESTO GENERAL CASA CAMPO					
CAP	ACTIVIDAD	UNIDAD	VR. UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL
1	PRELIMINARES				
1,1	Localización y replanteo	M2	\$4.832,23	594,75	\$2.873.979,24
1,2	Descapote y limpieza manual con retiro	M3	\$9.432,13	89,21	\$841.440,23
1,3	Cerramiento en tela verde	ML	\$8.954,33	187,28	\$1.676.966,19
TOTAL					\$5.392.385,66
2	EXCAVACIONES				



2.1	Excavación manual en material sin clasificar con retiro	M3	\$34.188,23	533,44	\$18.237.244,88
TOTAL					\$18.237.244,88
3	ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO				
3.1	Solado e=0.05m concreto de 14 MPa	M3	\$252.922,98	2,97	\$750.801,86
3.2	Zapatas concreto reforzado de 20 MPa	M3	\$790.995,28	20,40	\$16.138.676,69
3.3	Viga de cimentación concreto reforzado de 20 MPa	ML	\$90.113,70	310,00	\$27.935.246,43
3.4	Columnas concreto reforzado de 20 Mpa	ML	\$415.903,15	138,52	\$57.610.904,23
3.5	Columnetas de confinamiento concreto reforzado de 20 Mpa	ML	\$24.790,16	115,00	\$2.850.868,87
3.6	Vigas concreto reforzado de 20 Mpa	ML	\$146.177,75	512,00	\$74.843.009,94



3.7	Viga remate cuchillas concreto reforzado de 20 Mpa	ML	\$19.045,21	170,00	\$3.237.686,09
3.8	Viga canal concreto reforzado de 20 Mpa	ML	\$130.363,46	57,60	\$7.508.935,28
3.9	Escaleras concreto reforzado de 20 Mpa	M2	\$350.624,78	4,20	\$1.472.624,08
3.10	Placas concreto reforzado de 20 Mpa e=0,3	M2	\$56.675,43	443,00	\$25.107.213,47
3,11	Piscinas	M3	\$764.857,90	59,75	\$45.700.259,66
TOTAL					\$263.156.226,5 8
4	MAMPOSTERÍA				
4,1	Muro ladrillo H=10	M2	\$42.033,00	767,969	\$32.280.040,98
4,2	Pañete de muros	M2	\$23.000,00	1535,94	\$35.326.574,00
4,3	Pañete impermeabilizado para la piscina	M2	\$27.000,00	223,8	\$6.042.600,00
TOTAL					\$73.649.214,98
5	INSTALACIONES SANITARIAS				



5,1	Tubería de ventilación de 1 1/2" (incluye accesorios)	ML	\$12.770,82	20	\$255.416,40
5,2	Tubería de 2" (incluye accesorios)	ML	\$17.684,05	35,4	\$626.015,37
5,3	Tubería de 3" (incluye accesorios)	ML	\$22.451,17	4,7	\$105.520,50
5,4	Tubería de 4" (incluye accesorios)	ML	\$23.228,00	64,2	\$1.491.237,60
5,5	Tubería de 6" (incluye accesorios)	ML	\$52.743,61	18	\$949.384,98
5,6	Sifon completo de 2"	UND	\$9.300,00	13	\$120.900,00
5,7	Cajas de inspección 0.6*0.6	UND	\$228.700,00	7	\$1.600.900,00
TOTAL					\$5.149.374,85
6 INSTALACIONES HIDRÁULICAS					
6,1	Tubería de 1/2" (incluye accesorios)	ML	\$6.349,02	20	\$126.980,42
6,2	Tubería de 3/4" (incluye accesorios)	ML	\$5.508,78	35,4	\$195.010,84
6,3	Tubería de 1" (incluye accesorios)	ML	\$8.607,14	4,7	\$40.453,57



6,4	Tubería de 1 1/4" (incluye accesorios)	ML	\$8.484,86	64,2	\$544.728,22
6,5	Tubería de 1 1/2" (incluye accesorios)	ML	\$11.304,79	18	\$203.486,23
6,6	Grifo de 1/2" cromo cierre ceramico	UND	\$53.200,00	7	\$372.400,00
6,7	Tanques aereos de 1000 l	UND	\$251.900,00	2	\$503.800,00
TOTAL					\$1.986.859,28
8	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				
7,1	Tablero multibreak	UND	\$310.900,00	1	\$310.900,00
7,2	caja contador	UND	\$620.000,00	1	\$620.000,00
7,3	Cable de N° 16 a N° 6	ML	\$3.600,00	3105	\$11.178.000,00
7,4	lamparas	UND	\$12.900,00	440	\$5.676.000,00
7,5	Tomacorrientes	UND	\$6.300,00	95	\$598.500,00
7,6	Tubo conduit de 1/2"	ML	\$3.890,00	1035	\$4.026.150,00
TOTAL					\$22.409.550,00
9	CARPINTERÍA METÁLICA				
9,1	Fachada flotante en aluminio y vidrio	M2	\$380.000,00	164,14	\$62.373.200,00



9,2	Pasamanos en vidrio templado 8mm	M2	\$380.000,00	47,7	\$18.126.000,00
TOTAL					\$80.499.200,00
10	CARPINTERÍA EN MADERA				
10,1	puerta de 0.7 m	UND	\$263.900,00	8	\$2.111.200,00
10,2	puerta de 0.8 m	UND	\$339.000,00	4	\$1.356.000,00
10,3	puerta de 0.9 m	UND	\$359.900,00	7	\$2.519.300,00
10,4	puerta de 0.2 m	UND	\$729.900,00	1	\$729.900,00
10,5	closet	UND	\$954.900,00	9	\$8.594.100,00
10,6	muebles de baño	UND	\$314.900,00	2	\$629.800,00
10,7	muebles de cocina	UND	\$1.349.900,00	1	\$1.349.900,00
TOTAL					\$17.290.200,00
11	APARATO SANITARIOS				
11,1	sanitarios	UND	\$456.900,00	9	\$4.112.100,00
11,2	orinales	UND	\$282.900,00	2	\$565.800,00
11,3	lavamanos con mueble	UND	\$230.900,00	9	\$2.078.100,00
11,4	regaderas	UND	\$179.000,00	7	\$1.253.000,00
TOTAL					\$8.009.000,00
12	ENCHAPES Y ACABADOS				



12,1	piso en porcelanato cristal	M2	\$89.000,00	520	\$46.280.000,00
12,2	enchape de baños	M2	\$45.900,00	54	\$2.478.600,00
12,3	escaleras	M2	\$89.000,00	4,2	\$373.800,00
12,4	estuco y pintura	M2	\$16.200,00	2979	\$48.259.800,00
12,5	enchape de piscinas	M2	\$72.000,00	223,8	\$16.113.600,00
TOTAL					\$113.505.800,0 0
13 CUBIERTA					
13,1	cubierta en lamina tipo sandwich	M2	\$45.519,00	260	\$11.834.940,00
13,2	pergola en aluminio	M2	\$498.030,00	53,6	\$26.694.408,00
TOTAL					\$38.529.348,00
14 CIELO RASO					
13,1	cielo raso en drywall	M2	\$8.920,00	200	\$1.784.000,00
TOTAL					\$1.784.000,00
Sub-total					\$649.598.404,2 3
Administración* %			18%		\$116.927.712,7 6
Imprevistos* %			5%		\$32.479.920,21
Utilidad* %			9%		\$58.463.856,38



IVA		
sobre		
Utilidad	19%	\$11.108.132,71
*		
		\$868.578.026,2
		9

Tabla 2: Presupuesto general de obra.

Nota: Ver presupuesto en el Apéndice C. Presupuesto general de la obra. Elaboro: Aux de ingeniería Laura Lopesierra.

2.4.3 Cronograma general de obra

El cronograma general de una obra es muy importante ya que determina los tiempos de ejecución de cada una de las actividades a realizar, así como detectar los posibles factores externos o internos que pueden afectar la duración de las actividades. Una característica importante que se debe tener en cuenta es la ruta crítica, la cual se trata de actividades primordiales para la realización del proyecto, ya que de estas dependen otras tareas; como se observa en el diagrama de Gantt en este proyecto la mayoría de las actividades hacen parte de esta ruta crítica, por ejemplo las actividades preliminares son fundamentales, ya que estas dan inicio al proyecto, así mismo la cimentación hace parte de la ruta crítica, debido a que es una de las tareas principales, de las cuales es necesario terminarlas para poder continuar con el proyecto; por tal motivo es de vital importancia evitar retrasos en la realización de estas, ya que esto podría modificar la duración de las actividades y por ende del proyecto. Ver cronograma en el Apéndice D. Cronograma general de la obra. Elaboro: Aux de ingeniería Laura Lopesierra.

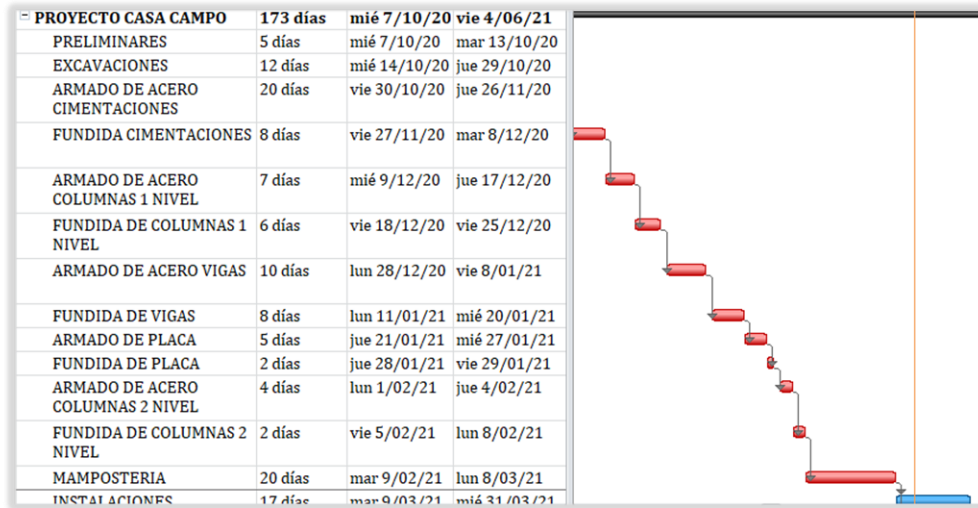


Ilustración 14: Cronograma de obra. Fuente: Microsoft project.

2.4.4 Análisis del cronograma de obra

Como se observa en el cronograma la gran mayoría de las actividades hacen parte de la ruta crítica, debido a que es necesario haber terminado estas para poder continuar con las otras tareas que son igual de importantes para poder llevar a cabo en su totalidad el proyecto. Es importante aclarar que las duraciones de las actividades pueden variar por muchos factores, dentro de los cuales se encuentran la disponibilidad del material necesario para realizar dicha tarea, así como también un mal clima al momento de ejecutarla. Por tanto, es indispensable llevar con anterioridad los materiales necesarios para realizar alguna actividad importante y a su vez estos se deben almacenar en un lugar adecuado, esto con el fin de que se mantengan en perfecto estado para cuando se utilicen.

Fue necesario realizar un control del cronograma de la obra, para lo cual se realizó una tabla en donde se compara lo planteado inicialmente en el proyecto con lo ejecutado en obra, la cual se observa a continuación:



CAP	ACTIVIDAD	DURACION DE LAS ACTIVIDADES SEGÚN LO PROYECTADO (DÍAS)	DURACION DE LAS ACTIVIDADES SEGÚN LO EJECUTADO EN OBRA (DÍAS)
1	PRELIMINARES		
1,1	Localización y replanteo	2	3
1,2	Descapote y limpieza manual con retiro	2	2
1,3	Cerramiento en tela verde	1	1
2	EXCAVACIONES		
2.1	Excavación manual en material sin clasificar con retiro	12	5
3	ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO		
3.1	Solado e=0.05m concreto de 14 MPa	3	
3.2	Zapatas concreto reforzado de 20 MPa	13	
3.3	Viga de cimentación concreto reforzado de 20 MPa	15	
3.4	Columnas concreto reforzado de 20 MPa	16	
3.5	Columnetas de confinamiento concreto reforzado de 20 MPa	4	
3.6	Vigas concreto reforzado de 20 MPa	8	
3.7	Viga remate cuchillas concreto reforzado de 20 MPa	6	
3.8	Viga canal concreto reforzado de 20 MPa	4	
3.9	Escaleras concreto reforzado de 20 MPa	5	
3.10	Placas concreto reforzado de 20 MPa e=0,3	15	
3.11	Piscinas	13	13
4	MAMPOSTERÍA		
4,1	Muro ladrillo H=10	20	
4,2	Pañete de muros	15	
4,3	Pañete impermeabilizado para la piscina	5	5
5	INSTALACIONES SANITARIAS		
5,1	Tubería de ventilación de 1 1/2" (incluye accesorios)	3	
5,2	Tubería de 2" (incluye accesorios)	5	
5,3	Tubería de 3" (incluye accesorios)	3	
5,4	Tubería de 4" (incluye accesorios)	4	
5,5	Tubería de 6" (incluye accesorios)	4	
5,6	Sifon completo de 2"	2	
5,7	Cajas de inspección 0.6*0.6	2	
6	INSTALACIONES HIDRÁULICAS		
6,1	Tubería de 1/2" (incluye accesorios)	3	
6,2	Tubería de 3/4" (incluye accesorios)	2	
6,3	Tubería de 1" (incluye accesorios)	3	
6,4	Tubería de 1 1/4" (incluye accesorios)	3	
6,5	Tubería de 1 1/2" (incluye accesorios)	2	
6,6	Grifo de 1/2" cromo cierre ceramico	1	
6,7	Tanques aereos de 1000 l	5	
7	INSTALACIONES ELÉCTRICAS		
7,1	Tablero multibreak	3	
7,2	caja contador	4	
7,3	Cable de N°16 a N° 6	2	
7,4	lamparas	3	
7,5	Tomacorrientes	2	
7,6	Tubo conduit de 1/2"	4	
8	CARPINTERÍA METÁLICA		
8,1	Fachada flotante en aluminio y vidrio	7	
8,2	Pasamanos en vidrio templado 8mm	8	
9	CARPINTERÍA EN MADERA		
9,1	puerta de 0.7 m	1	
9,2	puerta de 0.8 m	1	
9,3	puerta de 0.9 m	1	
9,4	puerta de 0.2 m	1	
9,5	closet	3	
9,6	muebles de baño	3	
9,7	muebles de cocina	2	
10	APARATO SANITARIOS		
10,1	sanitarios	4	
10,2	orinales	3	
10,3	lavamanos con mueble	6	
10,4	regaderas	5	
11	ENCHAPES Y ACABADOS		
11,1	piso en porcelanato cristal	5	
11,2	enchape de baños	6	
11,3	escaleras	2	
11,4	estuco y pintura	4	
11,5	enchape de piscinas	3	
12	CUBIERTA		
12,1	cubierta en lamina tipo sandwich	12	
12,2	pergola en aluminio	4	
13	CIELO RASO		
13,1	cielo raso en drywall	6	

Tabla 3: Comparación de las duraciones proyectadas de las actividades con lo ejecutado en obra.



Nota: Como se observa en la tabla se comparan las duraciones de las actividades proyectadas inicialmente en el proyecto con lo ejecutado en obra, y así mismo se puede visualizar gran parte de las actividades en rojo, las cuales hacen referencia a las tareas necesarias para la construcción de la casa principal de la casa campo, lo cual quiere decir que dichas tareas se retrasaron y por tanto no se cumplió a cabalidad lo previsto en el cronograma general de la obra, esto debido a que el mismo propietario del proyecto decidió a que el proyecto se ejecutara por secciones, es decir, principalmente se construyó la casa destinada para el mayordomo, luego se realizó el kiosco hecho a base de madera mangle y palma de aguja, posteriormente se construyó la piscina, y por último se construirá la casa principal.

En conclusión, en la tabla anterior se evidencia las duraciones proyectadas inicialmente con las ejecutadas en obra de gran parte de la construcción de la piscina, ya que esta también se vio un poco retrasada por la construcción del kiosco en madera, ya que era necesario terminar este para poder iniciar con la construcción de la piscina debido a que dichas obras estaban conectadas, sin embargo estas duraciones no presentaron gran variación a excepción de la localización y replanteo la cual se modificó dado que el propietario de la obra tomó la decisión a última hora de ampliar la casa con la construcción de una cuarta habitación en la primera planta de la casa principal de la casa campo. Elaboro: Aux de ingeniería Laura Lope Sierra.

2.4.5 Control de presupuesto de obra

A continuación, se observa el control del presupuesto de obra en donde se evidencian los avances de cada una de las actividades ejecutadas durante el lapso de tiempo de las pasantías y en general el avance del proyecto. Dicha tarea se realizó mediante cortes de obra, en donde se



comparan las cantidades calculadas con las cantidades ejecutadas en obra y de acuerdo a esto se determina el porcentaje de avance por cada actividad. Documento que se puede detallar en el Apéndice E. Plantilla y control de presupuesto de obra. Elaboro: Aux de ingeniería Laura Lopesierra.

Primer corte: Del 7/10/20 al 21/10/20

En este corte se realizaron gran parte de las actividades preliminares, como lo fue el descapote y limpieza, cerramiento y la localización y replanteo de la casa, de acuerdo a lo especificado en el cronograma de la obra, representando un 0,54% de avance.

CONTROL DE PRESUPUESTO OBRAS								
LAP	ACTIVIDAD	UNIDAD	UNIDADARIO	CANTIDAD	TOTAL	CANT. EJECUTADA		
					VR. EJECUTADO	AVANCE		
1 PRELIMINARES								
1.1	Levantamiento y replanteo	M2	\$ 4.012,21	594,51	2.377.073,24	446,2198	\$ 2.105.238,0200	93,00%
1.2	Descapote y limpieza en obra	M2	\$ 9.432,12	49,22	464.052,23	49,22	\$ 464.048,2900	100,00%
1.3	Perforaciones en sitio	M2	\$ 8.934,12	387,28	3.437.963,17	387,28	\$ 3.437.960,3800	100,00%
TOTAL					\$ 6.279.088,64		\$ 6.037.246,6900	
2 EXCAVACIONES								
2.1	Excavación manual de material de construcción	M3	\$ 34.188,21	533,44	18.237.244,88		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 18.237.244,88		\$ -	0,00%
3 ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO								
3.1	Forma en sitio concreto de 14 Mts	M2	\$ 252.922,98	2,93	73.801,36		\$ -	0,00%
3.2	Forma en sitio concreto de 20 Mts	M2	\$ 706.702,22	20,24	14.182.063,68		\$ -	0,00%
3.3	Forma en sitio concreto de 20 Mts	M2	\$ 90.113,72	212,02	21.935.243,43		\$ -	0,00%
3.4	Forma en sitio concreto de 20 Mts	M2	\$ 474.981,12	138,22	22.639.953,23		\$ -	0,00%
3.5	Forma en sitio concreto de 20 Mts	M2	\$ 24.790,34	115,06	2.893.868,87		\$ -	0,00%
3.6	Forma en sitio concreto de 20 Mts	M2	\$ 146.377,72	512,02	74.843.097,94		\$ -	0,00%
3.7	Forma en sitio concreto de 20 Mts	M2	\$ 193.842,12	178,02	3.337.049,08		\$ -	0,00%
3.8	Forma en sitio concreto de 20 Mts	M2	\$ 138.383,42	57,02	7.588.103,28		\$ -	0,00%
3.9	Forma en sitio concreto de 20 Mts	M2	\$ 208.014,78	8,32	4.212.048,88		\$ -	0,00%
3.10	Forma en sitio concreto de 20 Mts	M2	\$ 56.075,12	443,02	25.187.243,17		\$ -	0,00%
3.11	Forma en sitio concreto de 20 Mts	M2	\$ 744.857,92	93,52	45.789.253,68		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 213.152.258,58		\$ -	0,00%
4 MANO DE OBRA								
4.1	Mano de obra	M2	\$ 42.831,02	747,94	32.280.048,98		\$ -	0,00%
4.2	Mano de obra	M2	\$ 23.890,02	1335,34	32.326.374,68		\$ -	0,00%
4.3	Mano de obra	M2	\$ 27.000,02	224,12	6.042.000,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 70.698.423,66		\$ -	0,00%
5 INSTALACIONES SANITARIAS								
5.1	Instalación de tuberías de 1/2" (longitud accesorios)	M2	\$ 12.770,02	28,6	365.431,40		\$ -	0,00%
5.2	Instalación de 2" (longitud accesorios)	M2	\$ 17.884,02	35,4	636.411,37		\$ -	0,00%
5.3	Instalación de 3" (longitud accesorios)	M2	\$ 22.441,12	41,6	948.208,28		\$ -	0,00%
5.4	Instalación de 4" (longitud accesorios)	M2	\$ 23.228,02	64,2	1.491.217,68		\$ -	0,00%
5.5	Instalación de 5" (longitud accesorios)	M2	\$ 56.742,12	11,2	745.464,48		\$ -	0,00%
5.6	Instalación de 6" (longitud accesorios)	M2	\$ 9.340,02	11,2	120.000,00		\$ -	0,00%
5.7	Costo de transporte de obra	UNDO	\$ 228.760,02		1.648.760,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 2.260.515,84		\$ -	0,00%
6 INSTALACIONES HIDRÁULICAS								
6.1	Tubería de 1/2" (longitud accesorios)	M2	\$ 4.849,02	28,6	126.361,42		\$ -	0,00%
6.2	Tubería de 1/4" (longitud accesorios)	M2	\$ 5.598,28	35,4	195.018,68		\$ -	0,00%
6.3	Tubería de 3/4" (longitud accesorios)	M2	\$ 8.057,12	41,6	46.821,12		\$ -	0,00%
6.4	Tubería de 1" (longitud accesorios)	M2	\$ 8.844,02	64,2	548.733,22		\$ -	0,00%
6.5	Tubería de 1 1/2" (longitud accesorios)	M2	\$ 11.354,78	11,2	127.464,28		\$ -	0,00%
6.6	Costo de 1/2" (longitud accesorios)	UNDO	\$ 52.200,02		372.000,00		\$ -	0,00%
6.7	Empaque anillo de 2000 l	UNDO	\$ 211.900,02		583.000,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 1.384.472,28		\$ -	0,00%
7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS								
7.1	Tubo de aluminio	UNDO	\$ 110.000,02		322.000,00		\$ -	0,00%
7.2	Cable conductor	UNDO	\$ 420.000,02		620.000,00		\$ -	0,00%
7.3	Cable de 10 x 10	M2	\$ 8.000,02	34,6	64.000,00		\$ -	0,00%
7.4	Instalación	UNDO	\$ 12.000,02		111.780,00		\$ -	0,00%
7.5	Transportación	UNDO	\$ 4.200,02		45.750,00		\$ -	0,00%
7.6	Tubo conductor de 1/2"	M2	\$ 3.000,02	201,6	6.036.000,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 22.495.430,00		\$ -	0,00%
8 CIMENTACIÓN METÉORICA								
8.1	Pachala Estanco en alambres y cables	M2	\$ 380.000,02	164,14	62.373.200,00		\$ -	0,00%
8.2	Perforaciones en sitio	M2	\$ 380.000,02	471,2	81.180.000,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 143.553.200,00		\$ -	0,00%
9 CIMENTACIÓN EN MADERA								
9.1	Forma de 0,7 m	UNDO	\$ 204.900,02	18	2.111.200,00		\$ -	0,00%
9.2	Forma de 0,7 m	UNDO	\$ 339.000,02	18	1.356.000,00		\$ -	0,00%
9.3	Forma de 0,7 m	UNDO	\$ 339.000,02	18	1.356.000,00		\$ -	0,00%
9.4	Forma de 0,7 m	UNDO	\$ 729.000,02	18	729.000,00		\$ -	0,00%
9.5	Forma	UNDO	\$ 404.000,02		8.736.000,00		\$ -	0,00%
9.6	Forma de 0,7 m	UNDO	\$ 114.000,02		420.000,00		\$ -	0,00%
9.7	Forma de 0,7 m	UNDO	\$ 1.349.000,02		1.349.000,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 17.276.200,00		\$ -	0,00%
10 APARATO SANITARIO								
10.1	Sanitario	UNDO	\$ 456.000,02	16	4.112.000,00		\$ -	0,00%
10.2	Sanitario	UNDO	\$ 282.000,02	2	564.000,00		\$ -	0,00%
10.3	Sanitario	UNDO	\$ 282.000,02	2	564.000,00		\$ -	0,00%
10.4	Sanitario	UNDO	\$ 176.000,02		1.760.000,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 6.999.000,00		\$ -	0,00%
11 OBRAS Y ACABADOS								
11.1	Acabado en concreto	M2	\$ 89.000,02	128	46.280.000,00		\$ -	0,00%
11.2	Acabado en concreto	M2	\$ 45.000,02	64	4.740.000,00		\$ -	0,00%
11.3	Acabado en concreto	M2	\$ 89.000,02	62	373.000,00		\$ -	0,00%
11.4	Acabado en concreto	M2	\$ 16.000,02	272	46.280.000,00		\$ -	0,00%
11.5	Acabado en concreto	M2	\$ 72.000,02	272,4	16.113.000,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 113.105.000,00		\$ -	0,00%
12 OBRERA								
12.1	Obrera en obra	M2	\$ 45.119,02	282	11.834.940,00		\$ -	0,00%
12.2	Obrera en obra	M2	\$ 45.119,02	524,12	26.994.000,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 38.828.940,00		\$ -	0,00%
13 OBRAS EN OBRAS								
13.1	Obras en obra	M2	\$ 8.420,02	286	1.788.000,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 1.788.000,00		\$ -	0,00%
Subtotal presupuesto					\$ 4.674.664,6600		\$ 4.674.664,6600	100,00%
Subtotal								
Administración* %		18%		\$ 841.439,6388		\$ -		
Imprevistos* %		5%		\$ 233.733,2330		\$ -		
IVA		9%		\$ 420.619,8194		\$ -		
Indicador		19%		\$ 11.106.182,71		\$ -		
TOTAL					\$ 8.068.578,2222		\$ 8.068.578,2222	100,00%

Tabla 4: Control de presupuesto de obra primer corte.

**Cortes del 2 al 4: Del 22/10/20 al 05/12/20**

Cabe aclarar que en el lapso de este tiempo se trabajó en la construcción del kiosco de dos pisos hecho a base de madera mangle y palma de aguja, resulta de gran importancia resaltar que la ejecución de esta tarea requiere de una duración considerable, ya que se debe realizar un trabajo minucioso para poder garantizar un trabajo óptimo y de calidad que es lo se espera en cualquier proyecto.

Así mismo se estuvo trabajando en los acabados de la casa del mayordomo, en donde hacían falta varios detalles de gran relevancia, actividades que requieren de un tiempo de ejecución estimado, por ejemplo, el enchape de paredes y pisos es una actividad importante que requiere una duración considerable si se desea un trabajo impecable y sin inconvenientes que se puedan presentar más adelante a diferencia de otras actividades.

También es importante resaltar que en la obra solo se trabajó con una cuadrilla de 1x1x2, a excepción de ciertas actividades como el vaciado de la piscina, en donde se necesitaba más personal, esto a petición del propietario de la obra quien no tenía prisa en realizar el proyecto, sino que por el contrario quiso que se trabajara por partes.

Por tanto, en estos cortes no se presentó avance en lo que compete la casa principal y la piscina.

Quinto Corte: Del 06/12/20 al 20/12/20

En este quinto corte se registró un avance del 1%, completando así las actividades preliminares con la localización y replanteo de la piscina, reiniciando labores nuevamente y a su vez se realizó parte de la excavación de la misma.



CONTROL DE PRESUPUESTO CASA CAMPO								
CAP	ACTIVIDAD	UNIDAD	VR.UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL	CANT. EJECUTADA	VR. EJECUTADO	AVANCE
1 PRELIMINARES								
1.1	Localización y replanteo	M2	\$ 4.832,23	594,75	\$ 2.873.979,24	594,75	\$ 2.873.979,24	100,00%
1.2	Descapote y limpieza manual con retiro	M3	\$ 9.432,13	89,21	\$ 841.440,23	89,21	\$ 841.440,23	100,00%
1.3	Cerramiento en tela verde	ML	\$ 8.954,33	187,28	\$ 1.676.966,19	187,28	\$ 1.676.966,19	100,00%
TOTAL					\$ 5.392.385,66	1111,24	\$ 5.392.385,66	
2 EXCAVACIONES								
2.1	Excavación manual en material sin clasificar con retiro	M3	\$ 34.188,23	533,44	\$ 18.237.244,88	95	\$ 3.247.882,20	17,81%
TOTAL					\$ 18.237.244,88	95	\$ 3.247.882,20	17,81%
3 ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO								
3.1	Solado e=0,05m concreto de 14 Mpa	M3	\$ 252.922,98	2,97	\$ 750.801,86		\$ -	0,00%
3.2	Zapatas concreto reforzado de 20 Mpa	M3	\$ 790.995,28	20,40	\$ 16.138.676,69		\$ -	0,00%
3.3	Viga de cimentación concreto reforzado de 20 Mpa	ML	\$ 90.113,70	310,00	\$ 27.935.246,43		\$ -	0,00%
3.4	Columnas concreto reforzado de 20 Mpa	ML	\$ 415.903,15	138,52	\$ 57.610.904,23		\$ -	0,00%
3.5	Columnetas de confinamiento concreto reforzado de 20 Mpa	ML	\$ 24.790,16	115,00	\$ 2.850.868,87		\$ -	0,00%
3.6	Vigas concreto reforzado de 20 Mpa	ML	\$ 146.177,75	512,00	\$ 74.843.009,94		\$ -	0,00%
3.7	Viga remate cuchillas concreto reforzado de 20 Mpa	ML	\$ 19.045,21	170,00	\$ 3.237.686,09		\$ -	0,00%
3.8	Viga canal concreto reforzado de 20 Mpa	ML	\$ 130.363,46	57,60	\$ 7.508.935,28		\$ -	0,00%
3.9	Escaleras concreto reforzado de 20 Mpa	M2	\$ 350.624,78	4,20	\$ 1.472.624,08		\$ -	0,00%
3.10	Placas concreto reforzado de 20 Mpa e=3,3	M2	\$ 56.675,43	443,00	\$ 25.107.213,47		\$ -	0,00%
3.11	Piscinas	M3	\$ 764.857,90	59,75	\$ 45.700.259,66		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 263.156.226,58		\$ -	0,00%
4 MAMPOSTERÍA								
4.1	Muro ladrillo H=10	M2	\$ 42.033,00	767,96	\$ 32.290.040,98		\$ -	0,00%
4.2	Pañete de muros	M2	\$ 23.000,00	1535,94	\$ 35.325.574,08		\$ -	0,00%
4.3	Pañete impermeabilizado para la piscina	M2	\$ 27.000,00	223,8	\$ 6.021.600,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 73.649.214,98		\$ -	0,00%
5 INSTALACIONES SANITARIAS								
5.1	Tubería de ventilación de 1 1/2" (incluye accesorios)	ML	\$ 12.770,82	20	\$ 255.416,40		\$ -	0,00%
5.2	Tubería de 2" (incluye accesorios)	ML	\$ 17.684,05	35,4	\$ 626.015,37		\$ -	0,00%
5.3	Tubería de 3" (incluye accesorios)	ML	\$ 22.451,17	4,7	\$ 105.520,50		\$ -	0,00%
5.4	Tubería de 4" (incluye accesorios)	ML	\$ 23.228,00	64,2	\$ 1.491.237,60		\$ -	0,00%
5.5	Tubería de 6" (incluye accesorios)	ML	\$ 52.743,61	18	\$ 949.384,98		\$ -	0,00%
5.6	Sifón completo de 2"	UND	\$ 9.300,00	13	\$ 120.900,00		\$ -	0,00%
5.7	Cajas de inspección 0,6'x0,6'	UND	\$ 228.700,00	7	\$ 1.600.900,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 5.149.374,85		\$ -	0,00%
6 INSTALACIONES HIDRÁULICAS								
6.1	Tubería de 1/2" (incluye accesorios)	ML	\$ 6.349,02	20	\$ 126.980,42		\$ -	0,00%
6.2	Tubería de 3/4" (incluye accesorios)	ML	\$ 5.508,78	35,4	\$ 195.010,84		\$ -	0,00%
6.3	Tubería de 1" (incluye accesorios)	ML	\$ 8.607,14	4,7	\$ 40.453,57		\$ -	0,00%
6.4	Tubería de 1 1/4" (incluye accesorios)	ML	\$ 8.004,86	64,2	\$ 544.720,22		\$ -	0,00%
6.5	Tubería de 1 1/2" (incluye accesorios)	ML	\$ 11.394,79	18	\$ 205.106,23		\$ -	0,00%
6.6	Grifo de 1/2" cromo cierre cerámico	UND	\$ 53.200,00	7	\$ 372.400,00		\$ -	0,00%
6.7	Tanques aereos de 1000 l	UND	\$ 251.900,00	2	\$ 503.800,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 1.986.859,28		\$ -	0,00%
7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS								
7.1	Tablero multibreak	UND	\$ 310.900,00	1	\$ 310.900,00		\$ -	0,00%
7.2	Caja contador	UND	\$ 620.000,00	1	\$ 620.000,00		\$ -	0,00%
7.3	Cable de N°16 a N° 6	ML	\$ 3.400,00	3105	\$ 11.178.000,00		\$ -	0,00%
7.4	Lamparas	UND	\$ 12.900,00	440	\$ 5.676.000,00		\$ -	0,00%
7.5	Tomacorrientes	UND	\$ 6.300,00	95	\$ 598.500,00		\$ -	0,00%
7.6	Tubo conduit de 1/2"	ML	\$ 3.890,00	1035	\$ 4.026.150,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 22.409.550,00		\$ -	0,00%
8 CARPINTERÍA METÁLICA								
8.1	Fachada Botante en aluminio y vidrio	M2	\$ 380.000,00	164,14	\$ 62.373.200,00		\$ -	0,00%
8.2	Pasamanos en vidrio templado 8mm	M2	\$ 380.000,00	47,7	\$ 18.126.000,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 80.499.200,00		\$ -	0,00%
9 CARPINTERÍA EN MADERA								
9.1	puerta de 0,7 m	UND	\$ 263.900,00	8	\$ 2.111.200,00		\$ -	0,00%
9.2	puerta de 0,8 m	UND	\$ 239.000,00	4	\$ 1.356.000,00		\$ -	0,00%
9.3	puerta de 0,9 m	UND	\$ 359.900,00	7	\$ 2.519.300,00		\$ -	0,00%
9.4	puerta de 0,2 m	UND	\$ 729.900,00	1	\$ 729.900,00		\$ -	0,00%
9.5	closet	UND	\$ 954.900,00	9	\$ 8.594.100,00		\$ -	0,00%
9.6	muebles de baño	UND	\$ 314.900,00	2	\$ 629.800,00		\$ -	0,00%
9.7	muebles de cocina	UND	\$ 1.349.900,00	1	\$ 1.349.900,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 17.290.200,00		\$ -	0,00%
10 APARATO SANITARIOS								
10.1	sanitarios	UND	\$ 456.900,00	9	\$ 4.112.100,00		\$ -	0,00%
10.2	orinales	UND	\$ 282.900,00	2	\$ 565.800,00		\$ -	0,00%
10.3	lavamanos con mueble	UND	\$ 230.900,00	9	\$ 2.078.100,00		\$ -	0,00%
10.4	fregaderas	UND	\$ 179.000,00	7	\$ 1.253.000,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 8.009.000,00		\$ -	0,00%
11 ENCHAPES Y ACABADOS								
11.1	piso en porcelanato cristal	M2	\$ 89.000,00	520	\$ 46.280.000,00		\$ -	0,00%
11.2	enchape de baños	M2	\$ 45.900,00	54	\$ 2.478.600,00		\$ -	0,00%
11.3	escaleras	M2	\$ 89.000,00	4,2	\$ 373.800,00		\$ -	0,00%
11.4	estuco y pintura	M2	\$ 16.200,00	2979	\$ 48.258.000,00		\$ -	0,00%
11.5	enchape de piscinas	M2	\$ 72.000,00	223,8	\$ 16.113.600,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 113.505.800,00		\$ -	0,00%
12 CUBIERTA								
12.1	cubierta en lamina tipo sandwich	M2	\$ 45.519,00	260	\$ 11.834.940,00		\$ -	0,00%
12.2	pergola en aluminio	M2	\$ 498.030,00	53,6	\$ 26.694.408,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 38.529.348,00		\$ -	0,00%
13 CIELO RASO								
13.1	Cielo raso en drywall	M2	\$ 8.920,00	200	\$ 1.784.000,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 1.784.000,00		\$ -	0,00%
Subtotal ejecutado						\$ 8.640.267,86	1111,24	0,99%
Sub-total					\$ 649.598.404,23			
Administración* %					18%	\$ 116.927.712,76		
Imprevistos* %					5%	\$ 32.479.920,21		
Utilidad* %					9%	\$ 58.463.856,38		
IVA sobre Utilidad					19%	\$ 11.108.132,71		
TOTAL						\$ 868.578.026,29		

Tabla 5: Control de presupuesto de obra quinto corte.



Sexto Corte: Del 21/12/20 al 04/01/21

En este lapso de tiempo no se realizó ningún trabajo en la casa campo, debido a que los trabajadores estaban de descanso por la temporada de diciembre.

Séptimo Corte: Del 05/01/21 al 19/01/21

CONTROL DE PRESUPUESTO CASA CAMPO								
CAP	ACTIVIDAD	UNIDAD	VR UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL	CANT. EJECUTADA	VR EJECUTADO	AVANCE
1 PRELIMINARES								
1.1	Localización y replanteo	M2	\$ 4.832,23	594,75	\$ 2.873.975,24	594,75	\$ 2.873.979,24	100,00%
1.2	Descapote y limpieza manual con retiro	M3	\$ 9.432,13	89,21	\$ 841.440,23	89,21	\$ 841.440,26	100,00%
1.3	Cerramiento en tela vacía	ML	\$ 8.954,83	187,28	\$ 1.676.966,49	187,28	\$ 1.676.966,49	100,00%
TOTAL					\$ 5.392.381,96		\$ 5.392.381,96	
2 EXCAVACIONES								
2.1	Excavación manual en material sin clasificar con retiro	M3	\$ 34.188,23	531,44	\$ 18.237.244,88	438	\$ 14.974.446,33	82,11%
TOTAL					\$ 18.237.244,88		\$ 14.974.446,33	82,11%
3 ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO								
3.1	Solado e=0,05m concreto de 14 MPa	M3	\$ 252.922,98	2,97	\$ 750.801,86		\$ -	0,00%
3.2	Zapatas concreto reforzado de 20 MPa	M3	\$ 790.995,28	20,40	\$ 16.138.676,69		\$ -	0,00%
3.3	Viga de cimentación concreto reforzado de 20 MPa	ML	\$ 90.113,70	310,00	\$ 27.935.246,43		\$ -	0,00%
3.4	Columnas concreto reforzado de 20 MPa	ML	\$ 415.903,45	138,52	\$ 57.618.994,23		\$ -	0,00%
3.5	Columnas de confinamiento concreto reforzado de 20 MPa	ML	\$ 24.790,16	115,00	\$ 2.850.868,87		\$ -	0,00%
3.6	Viga concreto reforzado de 20 MPa	ML	\$ 146.177,75	512,00	\$ 74.843.809,94		\$ -	0,00%
3.7	Viga remate escaleras concreto reforzado de 20 MPa	ML	\$ 19.045,21	170,00	\$ 3.237.686,09		\$ -	0,00%
3.8	Viga canal concreto reforzado de 20 MPa	ML	\$ 130.363,46	57,60	\$ 7.508.935,28		\$ -	0,00%
3.9	Escaleras concreto reforzado de 20 MPa	M2	\$ 350.624,78	4,20	\$ 1.472.624,08		\$ -	0,00%
3.10	Pisaca concreto reforzado de 20 MPa e=3	M2	\$ 56.475,43	443,00	\$ 25.107.233,47		\$ -	0,00%
3.11	Piscinas	M3	\$ 764.857,90	59,75	\$ 45.708.239,66	15	\$ 11.472.868,52	25,10%
TOTAL					\$ 243.154.226,58		\$ -	0,00%
4 MANIFIESTO								
4.1	Muro ladrillo 10-10	M2	\$ 42.833,00	767,96	\$ 32.880.040,98		\$ -	0,00%
4.2	Pavito de muros	M2	\$ 23.000,00	1535,94	\$ 35.326.574,00		\$ -	0,00%
4.3	Pavito impermeabilizado para la piscina	M2	\$ 27.000,00	223,8	\$ 6.042.000,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 73.448.615,98		\$ -	0,00%
5 INSTALACIONES SANITARIAS								
5.1	Tubería de ventilación de 1 1/2" (incluye accesorios)	ML	\$ 12.770,82	20	\$ 255.416,40		\$ -	0,00%
5.2	Tubería de 2" (incluye accesorios)	ML	\$ 17.684,05	35,48	\$ 626.015,37		\$ -	0,00%
5.3	Tubería de 3" (incluye accesorios)	ML	\$ 22.451,17	4,78	\$ 107.520,50		\$ -	0,00%
5.4	Tubería de 4" (incluye accesorios)	ML	\$ 28.228,00	46,28	\$ 1.319.137,60		\$ -	0,00%
5.5	Tubería de 6" (incluye accesorios)	ML	\$ 52.743,61	10	\$ 527.436,10		\$ -	0,00%
5.6	Símbolo completa de 2"	UND	\$ 9.300,00	13	\$ 120.900,00		\$ -	0,00%
5.7	Cajas de inspección 60x90	UND	\$ 228.700,00	7	\$ 1.600.900,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 5.149.374,95		\$ -	0,00%
6 INSTALACIONES HIDRÁULICAS								
6.1	Tubería de 1/2" (incluye accesorios)	ML	\$ 8.349,82	20	\$ 166.996,40		\$ -	0,00%
6.2	Tubería de 3/4" (incluye accesorios)	ML	\$ 5.508,79	35,48	\$ 195.019,84		\$ -	0,00%
6.3	Tubería de 1" (incluye accesorios)	ML	\$ 8.607,14	4,78	\$ 40.453,57		\$ -	0,00%
6.4	Tubería de 1 1/2" (incluye accesorios)	ML	\$ 8.484,86	46,28	\$ 387.728,22		\$ -	0,00%
6.5	Tubería de 2" (incluye accesorios)	ML	\$ 11.304,79	10	\$ 113.047,90		\$ -	0,00%
6.6	Grifo de 1/2" con cerro cerámico	UND	\$ 53.200,00	7	\$ 372.400,00		\$ -	0,00%
6.7	Tanques aereos de 1000 l	UND	\$ 251.900,00	2	\$ 503.800,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 1.386.459,23		\$ -	0,00%
7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS								
7.1	Trabero multitrack	UND	\$ 310.900,00	1	\$ 310.900,00		\$ -	0,00%
7.2	Tubo conduct	UND	\$ 620.000,00	1	\$ 620.000,00		\$ -	0,00%
7.3	Cable de N°16 a N°6	ML	\$ 3.600,00	3105	\$ 11.178.000,00		\$ -	0,00%
7.4	Lamparas	UND	\$ 12.900,00	440	\$ 5.676.000,00		\$ -	0,00%
7.5	Transformador	UND	\$ 6.200,00	1	\$ 6.200,00		\$ -	0,00%
7.6	Tubo conduct de 1/2"	ML	\$ 3.890,00	1035	\$ 4.026.150,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 22.499.550,00		\$ -	0,00%
8 CARPINTERÍA METÁLICA								
8.1	Fachada flotante en aluminio y vidrio	M2	\$ 380.000,00	164,14	\$ 62.373.200,00		\$ -	0,00%
8.2	Pasamanos en vidrio templado float	M2	\$ 380.000,00	47,7	\$ 18.126.000,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 80.499.200,00		\$ -	0,00%
9 CARPINTERÍA EN MADERA								
9.1	puerta de 0,7 m	UND	\$ 263.900,00	8	\$ 2.111.200,00		\$ -	0,00%
9.2	puerta de 0,8 m	UND	\$ 339.000,00	4	\$ 1.356.000,00		\$ -	0,00%
9.3	puerta de 0,9 m	UND	\$ 339.000,00	7	\$ 2.373.000,00		\$ -	0,00%
9.4	puerta de 0,2 m	UND	\$ 729.000,00	1	\$ 729.000,00		\$ -	0,00%
9.5	chocor	UND	\$ 954.000,00	9	\$ 8.586.000,00		\$ -	0,00%
9.6	muebles de baño	UND	\$ 314.000,00	2	\$ 628.000,00		\$ -	0,00%
9.7	muebles de cocina	UND	\$ 1.349.000,00	1	\$ 1.349.000,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 17.290.200,00		\$ -	0,00%
10 APARATO SANITARIOS								
10.1	sanitarios	UND	\$ 456.900,00	9	\$ 4.112.100,00		\$ -	0,00%
10.2	orinales	UND	\$ 282.900,00	2	\$ 565.800,00		\$ -	0,00%
10.3	lavamanos con mueble	UND	\$ 238.900,00	6	\$ 1.433.400,00		\$ -	0,00%
10.4	regaderas	UND	\$ 179.000,00	7	\$ 1.253.000,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 8.099.000,00		\$ -	0,00%
11 ENCIMAS Y ACABADOS								
11.1	leño en porcelanato cristal	M2	\$ 89.000,00	520	\$ 46.280.000,00		\$ -	0,00%
11.2	enchufe de baño	M2	\$ 45.900,00	54	\$ 2.478.600,00		\$ -	0,00%
11.3	escaleras	M2	\$ 89.000,00	4,2	\$ 373.800,00		\$ -	0,00%
11.4	leño y piso	M2	\$ 16.200,00	2979	\$ 48.258.000,00		\$ -	0,00%
11.5	enchufe de piscinas	M2	\$ 72.000,00	22,8	\$ 1.641.600,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 113.595.000,00		\$ -	0,00%
12 CUBIERTA								
12.1	cubierta en laminado sandwich	M2	\$ 45.519,00	260	\$ 11.834.940,00		\$ -	0,00%
12.2	tergola en aluminio	M2	\$ 498.030,00	13,6	\$ 6.772.408,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 18.607.348,00		\$ -	0,00%
13 CIELO RASO								
13.1	leño raso en drywall	M2	\$ 8.720,00	200	\$ 1.744.000,00		\$ -	0,00%
TOTAL					\$ 1.744.000,00		\$ -	0,00%
Subtotal ejecutado					\$ 31.839.700,54		\$ 31.839.700,54	3,67%
Sub-total					\$ 649.598.404,23		\$ -	
Administración* %					18%	\$ 116.927.712,76		\$ -
Impresiones* %					2%	\$ 12.991.968,08		\$ -
Utilidad* %					9%	\$ 58.463.856,38		\$ -
IVA						\$ -	\$ -	
sobre					19%	\$ 11.108.132,71		\$ -
Utilidad						\$ 868.578.026,23		\$ -

Tabla 6: Control de presupuesto de obra séptimo corte.



Se realizó la excavación en su totalidad de la piscina y a su vez se efectuó el armado del acero del fondo de la piscina de adultos y toda la instalación hidráulica necesaria para el funcionamiento de la misma, en este corte se registró un avance del 4%.

Octavo Corte: Del 20/01/21 al 03/02/21

CONTROL DE PRESUPUESTO CASA CAMPO						
CAP	ACTIVIDAD	UNIDAD	VR.UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL	VR. EJECUTADO
1 PRELIMINARES						
1.1	Excavación y replanteo	M2	4.832,23	594,75	2.873.979,24	594.7538
1.2	Descape y limpieza manual con retiro	M3	9.432,13	89,21	841.440,23	89,21
1.3	Cerramiento en tela verde	ML	8.954,33	187,28	1.676.966,19	187,28
TOTAL					\$ 5.392.385.641,2	\$ 5.392.385.641,2
2 EXCAVACIONES						
2.1	Excavación manual en material sin clasificar con retiro	M3	34.188,23	533,44	18.237.244,88	438
TOTAL					\$ 18.237.244,88	\$ 14.974.446,3537
3 ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO						
3.1	Sólido <=0,05m concreto de 14 MPa	M3	252.922,98	2,97	750.801,86	\$ -
3.2	Zapatas concreto reforzado de 20 MPa	M3	790.995,28	20,40	16.138.676,69	\$ -
3.3	Viga de cimentación concreto reforzado de 20 MPa	ML	90.113,70	310,00	27.935.246,43	\$ -
3.4	Columnas concreto reforzado de 20 MPa	ML	415.903,15	138,52	57.610.904,23	\$ -
3.5	Columnas de confinamiento concreto reforzado de 20 MPa	ML	24.790,34	115,00	2.850.868,87	\$ -
3.6	Viga concreto reforzado de 20 MPa	ML	146.177,75	512,00	7.843.009,94	\$ -
3.7	Viga remate cochinas concreto reforzado de 20 MPa	ML	19.045,21	170,00	3.237.686,09	\$ -
3.8	Viga canal concreto reforzado de 20 MPa	ML	130.303,46	57,60	7.508.935,28	\$ -
3.9	Acicalones concreto reforzado de 20 MPa	M2	350.624,78	4,20	1.472.624,08	\$ -
3.10	Placa concreto reforzado de 20 MPa esp.3	M2	56.675,43	443,00	25.107.213,47	\$ -
3.11	Piscinas	M3	764.857,90	59,78	45.780.259,66	59,78
TOTAL					\$ 263.156.274,58	\$ 45.700.259,6552
4 MAMPOSTERÍA						
4.1	Muro ladrillo H+10	M2	42.033,00	767,90	32.280.040,98	\$ -
4.2	Pavito de muros	M2	23.000,00	1535,50	533.353,50	\$ -
4.3	Pavito impermeabilizado para la piscina	M2	27.000,00	223,8	6.042.600,00	\$ -
TOTAL					\$ 73.449.214,98	\$ -
5 INSTALACIONES SANITARIAS						
5.1	Tubería de ventilación de 1 1/2" (incluye accesorios)	ML	12.770,82	20	255.416,40	\$ -
5.2	Tubería de 2" (incluye accesorios)	ML	17.684,05	35,4	626.013,37	\$ -
5.3	Tubería de 3" (incluye accesorios)	ML	22.451,17	4,3	105.525,50	\$ -
5.4	Tubería de 4" (incluye accesorios)	ML	29.228,00	64,2	1.493.217,68	\$ -
5.5	Tubería de 6" (incluye accesorios)	ML	52.743,61	18	949.384,98	\$ -
5.6	Sifon completo de 2"	UND	9.300,00	13	120.900,00	\$ -
5.7	Caja de inspección 0,6*0,6	UND	228.700,00	1	1.680.700,00	\$ -
TOTAL					\$ 5.149.374,93	\$ -
6 INSTALACIONES HIDRAULICAS						
6.1	Tubería de 1/2" (incluye accesorios)	ML	6.349,02	20	126.980,42	\$ -
6.2	Tubería de 3/4" (incluye accesorios)	ML	5.508,78	35,4	195.013,64	\$ -
6.3	Tubería de 1" (incluye accesorios)	ML	8.607,14	4,7	40.453,57	\$ -
6.4	Tubería de 1 1/4" (incluye accesorios)	ML	8.484,86	64,2	544.728,22	\$ -
6.5	Tubería de 1 1/2" (incluye accesorios)	ML	11.304,79	18	203.486,21	\$ -
6.6	Trinche de 1/2" cromo cromo cromado	UND	533.200,00	7	373.240,00	\$ -
6.7	Tanques arosos de 1000 l	UND	251.900,00	2	503.800,00	\$ -
TOTAL					\$ 1.986.859,28	\$ -
7 INSTALACIONES ELECTRICAS						
7.1	Tablero multibreak	UND	310.900,00	3	932.700,00	\$ -
7.2	Caja contador	UND	620.000,00	1	620.000,00	\$ -
7.3	Cable de N°16 a N° 6	ML	3.600,00	3100	11.778.000,00	\$ -
7.4	Interruptor	UND	12.900,00	440	5.676.000,00	\$ -
7.5	Tomacorrientes	UND	6.300,00	95	598.500,00	\$ -
7.6	Tubo conduct de 1/2"	ML	3.890,00	1032	4.026.150,00	\$ -
TOTAL					\$ 22.409.550,00	\$ -
8 CARPINTERÍA METÁLICA						
8.1	Pachada flotante en aluminio y vidrio	M2	380.000,00	164,14	62.373.200,00	\$ -
8.2	Patanamos en vidrio templado 8mm	M2	380.000,00	47,7	18.126.000,00	\$ -
TOTAL					\$ 80.499.200,00	\$ -
9 CARPINTERÍA EN MADERA						
9.1	puerta de 0,7 m	UND	263.900,00	8	2.111.200,00	\$ -
9.2	puerta de 0,8 m	UND	339.000,00	4	1.356.000,00	\$ -
9.3	puerta de 0,9 m	UND	359.900,00	7	2.519.300,00	\$ -
9.4	puerta de 0,2 m	UND	729.000,00	1	729.000,00	\$ -
9.5	closet	UND	954.900,00	9	8.594.100,00	\$ -
9.6	muebles de baño	UND	314.900,00	2	629.800,00	\$ -
9.7	muebles de cocina	UND	1.349.900,00	1	1.349.900,00	\$ -
TOTAL					\$ 17.290.200,00	\$ -
10 APARATO SANITARIOS						
10.1	sanitarios	UND	456.900,00	9	4.112.100,00	\$ -
10.2	orinales	UND	282.900,00	2	565.800,00	\$ -
10.3	lavamanos con mueble	UND	230.900,00	9	2.078.100,00	\$ -
10.4	regaderas	UND	179.000,00	7	1.253.000,00	\$ -
TOTAL					\$ 8.009.000,00	\$ -
11 ENCHAPES Y ACABADOS						
11.1	piso en porcelanato cristal	M2	89.000,00	520	46.280.000,00	\$ -
11.2	enchape de baños	M2	45.900,00	54	2.479.600,00	\$ -
11.3	laminaria	M2	89.900,00	42	373.580,00	\$ -
11.4	enteco y pintura	M2	16.200,00	2979	48.259.800,00	\$ -
11.5	enchape de piscinas	M2	72.000,00	223,8	16.113.600,00	\$ -
TOTAL					\$ 111.505.800,00	\$ -
12 CUBIERTA						
12.1	cubierta en lamina tipo sandwich	M2	45.519,00	260	11.834.940,00	\$ -
12.2	pergola en aluminio	M2	498.030,00	53,6	26.694.600,00	\$ -
TOTAL					\$ 38.529.540,00	\$ -
13 OBRERO RASO						
13.1	trabajo raso en drywall	M2	8.920,00	200	1.784.000,00	\$ -
TOTAL					\$ 1.784.000,00	\$ -
Subtotal ejecutado					\$ 649.598.404,23	\$ 66.067.093,0701
Administración* %					18%	\$ 116.927.712,76
Imprevistos* %					5%	\$ 32.479.920,21
Utilidad* %					9%	\$ 58.463.856,30
IVA sobre					19%	\$ 11.108.132,71
Utilidad						\$ 868.578.026,29

Tabla 7: Control de presupuesto de obra octavo corte.



En este corte se realizó el vaciado de la piscina de adultos, así como también el armado de acero de la piscina de niños y la playa, para posteriormente realizar el respectivo vaciado, en este lapso de tiempo cabe resaltar que se registró un avance del 8%, el doble del avance registrado en el corte anterior, lo que representa que se tiene gran rendimiento en obra cuando se está en la ejecución activa de las actividades.

2.4.6 Control de rendimiento de obra

Para poderle hacer seguimiento al rendimiento de la obra fue necesario describir el personal requerido para realizar cada una de las actividades ejecutadas, y así mismo se evidencia en una tabla las actividades con el respectivo rendimiento por corte.

Cabe resaltar que en este proyecto las actividades ejecutadas en comparación con el presupuesto general de obra fueron mínimas, esto debido a que se trabajó en otra área de la construcción como lo es la construcción a base de madera, más específicamente en la realización de un kiosco de dos pisos hecho a base de madera mangle y palma de aguja y de igual manera es importante recalcar que dicho proyecto se ejecutó de esta manera a petición del mismo propietario del proyecto, quien decidió realizar la construcción de la casa campo poco a poco, por secciones y no porque no se contara con el recurso necesario para la ejecución de este sino porque dicha persona deseaba realizar personalmente el seguimiento de la construcción de la casa campo y por motivos de trabajo no le era permitido. Ver documento en el Apéndice F. Plantilla y control de rendimientos por corte. Elaboro: Aux de ingeniería Laura Lopsierra.



CAP	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	PERSONAL
1	PRELIMINARES			
1,1	Localización y replanteo	M2	594,75	Un maestro de obra, dos ayudantes
1,2	Descapote y limpieza manual con retiro	M3	89,21	3 ayudantes
1,3	Cerramiento en tela verde	ML	187,28	un oficial, dos ayudantes
2	EXCAVACIONES			
2,1	Excavación manual en material sin clasificar con retiro	M3	533,44	8 ayudantes
3	ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO			
3,1	Piscinas	M3	59,75	un maestro de obra, un oficial, 11 ayudantes

Tabla 8: Personal requerido en cada actividad.

Descripcion	UND	Rendimiento corte 1	Rendimiento corte 5	Rendimiento corte 7	Rendimiento corte 8
PRELIMINARES					
Localización y replanteo	M2/Hh	3,85	7,7	7,7	7,7
Descapote y limpieza manual con retiro	M3/Hh	1,25	1,25	1,25	1,25
Cerramiento en tela verde	ML/Hh	4,8	4,8	4,8	4,8
EXCAVACIONES					
Excavación manual en material sin clasificar con retiro	M3/Hh		3,2	6,4	6,4
ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO					
Piscinas	M3/Hh			21,3	21,3

Tabla 9: Rendimiento de mano de obra por corte.

En las tablas anteriores se puede observar que la realización de las actividades se ejecutaron de acuerdo a lo estipulado en el cronograma, con las duraciones calculadas con anterioridad, utilizando al máximo los materiales entrantes en obra, sin desperdiciar material, ya que el material sobrante en alguna actividad se utilizaba más adelante en la ejecución de otras actividades.



Capítulo 3

Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo en obra con la ayuda de formatos, y a su vez realizar capacitaciones acerca de las nuevas medidas PAPSO que se deben adoptar en obra debido al coronavirus COVID-19, enfocadas en la resolución 682 de 2020.

La seguridad y salud en el trabajo en el régimen de construcción civil y su respectiva norma tienen como objeto establecer los lineamientos técnicos necesarios para garantizar la seguridad y salud en las actividades de construcción, a fin de que las actividades se desarrollen sin accidentes de trabajo y sin enfermedades ocupacionales.

(ABJ Ingenieros.)

La seguridad en obra es tan importante como la calidad de la construcción, los costos y el avance de obra, es por esto que se debe invertir el tiempo y dinero suficiente; ya que de esta manera se evitaran en gran medida los indeseados, lamentables y costosos accidentes de trabajo y a su vez se deben tomar las medidas necesarias para controlar el riesgo de propagación del covid-19 en obra, las cuales se rigen con el PAPSO.

3.1 Plan de aplicación del protocolo de seguridad en la obra (PAPSO)

3.1.1 Capacitación de bioseguridad al personal

Se realizaron charlas con el personal de la obra, para concientizarlos de las medidas que se deben tener en la obra, como lo es el uso del tapabocas, lavado de manos, uso del alcohol, toma de temperatura, desinfección de los materiales ingresados en obra, etc. Así mismo se recalcó la

importancia del uso de los elementos de protección personal, esto con el fin de evitar accidentes en obra.



Ilustración 15: Capacitación al personal. Fuente: Propia.

3.1.2 Toma de temperatura al personal

Diariamente se le tomaba la temperatura a cada uno de los trabajadores, estos hacían una fila y se les daba ingreso o no de acuerdo a la temperatura dada, esto para evitar la propagación del covid-19 y siguiendo las normativas del gobierno con las medidas de prevención del coronavirus en obra, es decir el PAPSO.

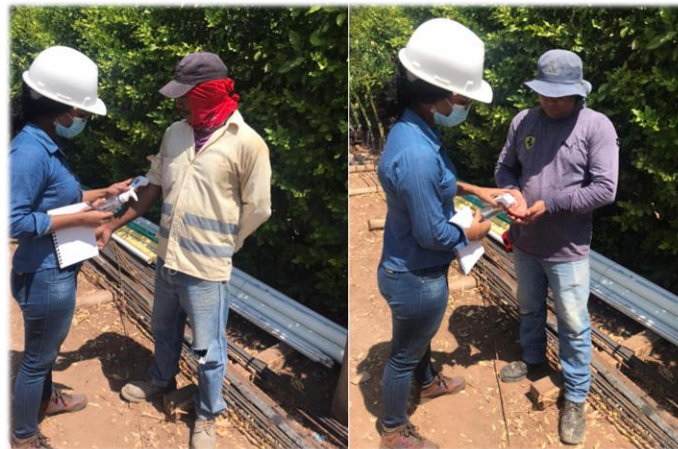


Ilustración 16: Toma de temperatura y desinfección de manos. Fuente: Propia.



LISTADO DE PERSONAL

Nombre	Cargo	EPS	ARL
Efrain Alberto Sierra	Ayudante	Cajacopi	Positiva
Fabian Alberto Molina	Ayudante	Coosalud	Positiva
Rafael Valencia	Maestro de obra	Medimas	Positiva
Juan Pablo Montoya	Ayudante	Medimas	Positiva
Epifanio Montoya	Oficial	Medimas	Positiva
Jaime Alonso Daza	Arq. Residente	Sanitas	Positiva
Jose Mario Jimenez	Ayudante	Cajacopi	Positiva
Edinson Enrique Arrieta	Ayudante	Cajacopi	Positiva
Eriberto Enrique Sierra	Oficial	Cajacopi	Positiva

Tabla 10: Lista de personal de la obra.

3.1.3 Libro de sanidad

TOMA DE TEMPERATURA		
viernes 16 de octubre del 2020	Temp. Lleg.	Temp. Salida
Efrain Alberto Sierra	35,3°	35,4°
Fabian Alberto Molina	36,7°	36,4°
Rafael Valencia	36,6°	36,5°
Juan Pablo Montoya	36,4°	36,7°
Epifanio Montoya	36,7°	35,6°
Jose Mario Jimenez	36,2°	36,4°
Edinson Enrique Arrieta	36,5°	36°
Eriberto Enrique Sierra	36,5°	35,7°
Arq. Jaime Alonso Daza	36,5°	36,4°

Ilustración 17: Toma de temperatura a la entrada y salida del personal. Fuente: Propia.



Enrique Enrique Arrieta	35.7°	35.5°
Juan Pablo Montoya	35.5°	35.7°
Jose Alberto Molina	35.4°	35.6°
Cristian Valencia	35.6°	35.7°

EL PERSONAL DE LA OBRA INGRESA REALIZANDO UNA FILA PARA PODER TOMAR LA TEMPERATURA, SEGUIDO DE ESTO SE REALIZA EL PROCESO DE DESINFECCIÓN, EN DONDE SE LAVAN LAS MANOS. EN EL TRANICURSO DEL DIA SE UTILIZA EL ALCOHOL, GEL ANTIBACTERIAL ETC.

Ilustración 18: Toma de temperatura a la entrada y salida del personal. Fuente: Propia.

LEGA VEHICULO CON MATERIAL
PROVIENE: FERRETERIA CESAR
CONDUCE: ENRIQUE GONZALEZ Temp: 35.7°
TRAE: ACERO 1/2", PORCELANATO, CRUCETA ESPACIADOR, REGADOR
INGRESA: 9:05AM SALE: 10:30AM
SE LE REALIZA LA DESINFECCIÓN CORRESPONDIENTE ANTES DE INGRESAR A LA OBRA.

Ilustración 19: Registro del ingreso y salida de los vehículos. Fuente: Propia.

Nota: El libro de sanidad se puede observar en el Apéndice G. Libro de Sanidad. Elaboro:

Aux de ingeniería Laura Lopesierra.

3.2 Seguridad y salud en el trabajo

Las normas de seguridad y salud en el trabajo son indispensables para la ejecución exitosa del trabajo, es por esto que se deben adquirir ciertos comportamientos en obra, dentro de los cuales se encuentran los siguientes:

- ❖ Se deben usar los equipos y/o elementos de seguridad adecuados.
- ❖ Se debe informar de inmediato a los superiores si se presenta algún accidente durante la jornada laboral.



- ❖ Realizar las tareas de modo tal que no se expongan al peligro, ni expongan a los compañeros de trabajo.
- ❖ La prevención de accidentes debe ser un compromiso de todos los trabajadores.
- ❖ Se debe integrar a toda práctica laboral, la preservación de vidas y bienes.
- ❖ Se deben realizar periódicamente programas y metas de prevención en donde participen activamente los trabajadores.
- ❖ Es importante estar atento e informar inmediatamente toda condición insegura que se presente en obra.



Ilustración 20: Charla de SST a los trabajadores. Fuente: Propia.

3.2.1 Equipos de protección personal

En materia de seguridad, el uso de los EPP constituye una necesidad para prevenir accidentes o reducir sus efectos y así salvaguardar la salud e integridad personal.

Los E.P.P. son de diversos tipos y tienen diferentes propósitos. Cada uno de ellos está diseñado y fabricado para proteger al trabajador en cada riesgo específico.



- ❖ **Vestimenta:** No se deben utilizar prendas muy amplias o sueltas, pueden quedar atrapadas en las partes móviles de la maquinaria.
- ❖ **Protección de la cabeza:** El casco protege de golpes, así como también de contactos eléctricos.
- ❖ **Protección de los pies:** Los zapatos, botines y botas de seguridad protegen los pies de perforaciones, aplastamientos y contactos eléctricos.
- ❖ **Protección de los ojos:** Los anteojos o gafas protegen los ojos cuando se esté picando concreto o mamposterías, rasqueteando o lijando paredes, cortando o esmerilando, etc.
- ❖ **Protección facial:** Esta mascarilla es de uso obligatorio cuando se trabaja con sierras, amoladoras u otras herramientas o equipos similares.
- ❖ **Protección de oídos:** Estos protectores atenúan el ruido excesivo cuando se trabaja con martillos, neumáticos, esmerilando piezas de acero o aserrando madera.
- ❖ **Protección contra caídas:** Siempre que se ejecuten trabajos en altura (andamios, montaje de estructuras metálicas, tendido de redes eléctricas, etc.), debes usar tu arnés de seguridad.
- ❖ **Protección respiratoria:** Protege de gases tóxicos, polvos nocivos y vapores orgánicos.

(Aceros Arequipa)



Ilustración 21: Uso de los EPP en obra. Fuente: Propia.



Ilustración 22: Uso de los EPP en obra. Fuente: Propia.

3.2.2 Manejo de herramientas y equipos

Una de las actividades que siempre está presente en toda obra (pequeña, mediana o grande) es la manipulación y transporte de materiales o equipos. Considerando que generalmente estas tareas se realizan manualmente, existen riesgos de accidentes que debemos controlar para evitar que se produzcan lesiones graves en el cuerpo.

Es importante tener claro que la mayoría de las lesiones serias en la columna son causadas por una incorrecta manera de levantar las cargas es por esto que se hacen las siguientes recomendaciones:



- ❖ Si se trata de una carga voluminosa no dejar que impida ver.
- ❖ Al levantar la carga, los pies deben estar apoyados en piso firme y separados.
- ❖ Se debe amarrar con cuerdas todo material plano que pueda “volar” por la acción del viento.
- ❖ Colocar la carga sólo sobre lugares seguros y suficientemente resistentes.
- ❖ No se debe levantar la carga más arriba de lo que alcanzas con comodidad.
- ❖ Cuando se esté transportando tubos, escaleras, varillas o tablas, debes mantener la mirada en dirección al movimiento. Se debe tener cuidado al voltear en una esquina.

3.2.3 Orden y limpieza

El orden y la limpieza juegan un papel muy importante en obra, por tal motivo se debe mantener un ambiente constantemente limpio y ordenado, ya que esto contribuye no sólo a prevenir lamentables accidentes, sino también a evitar interferencias en el avance del proyecto. A continuación, se indican una serie de recomendaciones:

- ❖ Se deben sacar o aplastar los clavos que sobresalgan de las piezas de madera.
- ❖ Al terminar la jornada laboral, es importante dejar limpia la zona de trabajo.
- ❖ Mantener el andamio libre de materiales y herramientas que no sean de uso inmediato.
- ❖ Limpiar los aceites y grasas derramados en el piso.
- ❖ Retirar los desechos y desperdicios de las zonas de trabajo y accesos.
- ❖ Señalizar adecuadamente la obra.



Capítulo 4

Calcular las cantidades de materiales a utilizar en la obra, de acuerdo a lo registrado en los planos, disminuyendo al máximo la cantidad de desperdicio.

Con ayuda de las cantidades de obra obtenidas en base a los planos de AutoCAD se realizó una plantilla en donde se evidencia el manejo de los materiales entrantes y salientes en cada uno de los cortes de obra. Dicho proceso se puede observar en las hojas de cálculo del Apéndice H. Plantilla y control de materiales corte a corte. Elaboro: Aux de ingeniería Laura Lopesierra.

4.1 Control de los materiales usados en obra durante la pasantía

4.1.1 Primer avance de obra: 7/10/20 al 21/10/20

Entrada de materiales

Entrada de materiales			
Fecha	08/10/2020	Corte	1
Descripción	Unidad	Cantidad	Ahorro de material
Puntillas de hierro 2"	caja	5	2
Hilo 100m	rollo	2	1
Listón 2x2x3m	und	6	2
Porcelanato 60x60cm	m2	100	25
Pegacor 25kg	kg	6	1
Cruceta Espaciador Bolsa X 100 Und	bolsa	3	1
Pintura diluible agua	galón	5	1

Tabla 11: Entrada de materiales primer corte.



Cabe destacar que el ahorro de materiales que se presentó en este corte se utilizó más adelante, en la localización y replanteo de la piscina, así como también en el enchape de pisos de la casa del mayordomo; por tanto, no se desperdició material.

4.1.2 Segundo avance de obra: 22/10/20 al 05/11/20

Entrada de materiales

Entrada de materiales			
Fecha	22/10/2020	Corte	2
Descripción	Unidad	Cantidad	Ahorro de material
Machimbre	m2	100	0
Puntillas 1 1/2"	caja	5	1

Tabla 12: Entrada de materiales segundo corte.

En el segundo avance quincenal también se presentó ahorro de material, el cual se utilizó en los próximos cortes en otras actividades.

4.1.3 Tercer avance de obra: 06/11/20 al 20/11/20

Entrada de materiales

Entrada de materiales			
Fecha	10/11/2020	Corte	3
Descripción	Unidad	Cantidad	Ahorro de material
Cemento	paca	8	0
Arena	viaje de 6m3	1	0

Tabla 13: Entrada de materiales tercer corte.

En este tercer corte se realizó pedido de material exacto, con ayuda de las cantidades de obra calculadas anteriormente.



4.1.4 Cuarto avance de obra: 21/11/20 al 05/12/20

En este cuarto corte no se presentó entrada de materiales debido a que solo se estaban ejecutando actividades en el kiosco hecho a base de madera mangle y palma de aguja; esto a petición del propietario de la obra quien decidió que se construyera primero la piscina, pero para poder comenzar con la ejecución de esta es necesario terminar el kiosco, debido a que el kiosco y la piscina están relacionados.

4.1.5 Quinto avance de obra: 06/12/20 al 20/12/20

En este quinto corte no fue necesario realizar pedido de material, ya que se utilizaron los materiales sobrantes en el primer corte para realizar la localización y replanteo del piso del kiosco y a su vez de la piscina.

4.1.6 Sexto avance de obra: 21/12/20 al 04/01/21

En este sexto corte no se realizó trabajo en la obra, ya que en este lapso de tiempo los trabajadores estaban de descanso por la temporada, de igual manera se trabajó en los últimos detalles del kiosco.

4.1.7 Séptimo avance de obra: 05/01/21 al 19/01/21

Entrada de materiales



Entrada de materiales			
Fecha	06/01/2021	Corte	7
Descripción	Unidad	Cantidad	Ahorro de material
Cemento	paca	84	0
Arena	viaje de 6m3	1	0
Grava	viaje de 6m3	2	0
Acero 1/2"	und	240	60
Alambre negro	rollo	1	0

Tabla 14: Entrada de materiales séptimo corte.

En este séptimo corte se ahorró material, el cual fue utilizado en el siguiente corte en el armado de acero de la piscina de niños y el jacuzzi.

4.1.8 Octavo avance de obra: 20/01/21 al 03/02/21

Entrada de materiales

Entrada de materiales			
Fecha	20/01/2021	Corte	8
Descripción	Unidad	Cantidad	Ahorro de material
Cemento	paca	600	60
Arena	viaje de 6 m3	7	0
Grava	viaje de 6m3	7	0

Tabla 15: Entrada de materiales octavo corte.

El material sobrante en este octavo avance de obra se utilizó para completar el pedido de material para la realización de otras actividades más adelante.



Capítulo 5

Llevar el control y seguimiento de los avances de cada uno de los procesos realizados en obra periódicamente, realizando informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances de la obra.

Durante el desarrollo de la práctica empresarial se llevó a cabo un seguimiento de la obra, esto con ayuda de informes quincenales en donde se registran evidencias fotográficas de todas las actividades realizadas diariamente en la obra durante el lapso de tiempo en que se realizó la pasantía, dichos informes se le entregaron al director del proyecto. A su vez se le realizó seguimiento a la obra con ayuda de la bitácora en donde se registran los cambios que se hicieron en obra, las actividades realizadas diariamente y todo lo relacionado con el proyecto de la casa campo. Ver Apéndice I. Procesos Constructivos y Apéndice J. Bitácora de obra.



Capítulo 6

Aporte ingenieril

Una vez terminadas las pasantías me vi a la tarea de hacer un informe detallado de los aportes realizados a la empresa en el lapso de tiempo que estuve trabajando con esta, ya que dichos aportes fueron de vital importancia para la ejecución del proyecto, entre los cuales se encuentran los documentos que se mencionan a continuación:

6.1 Hoja de cálculo de las cantidades de obra

Se realizó el cálculo de las cantidades de obra de la casa campo, esto con ayuda de los planos suministrados por la empresa, los cuales se pueden observar en el Apéndice A. Planos casa campo, haciendo un informe detallado en Excel el cual se encuentra en el Apéndice B. Hoja de cálculo de las cantidades de obra.

6.2 Presupuesto general de la obra

Con ayuda de Excel se realizó el presupuesto general de la obra, documento que se puede observar en el Apéndice C. Presupuesto general de la obra.

6.3 Cronograma general de la obra

Se realizó el cronograma general de la obra, esto con ayuda de Microsoft Project Libre teniendo en cuenta las cantidades y rendimientos calculados, el cual se puede observar en el Apéndice D. Cronograma general de la obra.



6.4 Libro de sanidad

Se llevo a cabo el seguimiento de la bioseguridad en obra, teniendo en cuentas los requerimientos establecidos en el PAPSO, documento que se puede detallar en el Apéndice G. Libro de sanidad.

6.5 Plantilla y control de materiales corte a corte

Se realizó una plantilla en una hoja de cálculo para el control y manejo de inventario de materiales, respecto al material entrante a la obra y el material utilizado en cada uno de los cortes, la cual se puede ver en el Apéndice H. Plantilla y control de materiales corte a corte.

6.6 Plantilla y control de presupuesto de obra

Se realizó una plantilla en una hoja de cálculo para el control del presupuesto de la obra, en donde se compara corte a corte la cantidad calculada con la ejecutada y con ello se determina el porcentaje de avance que tiene la obra por cortes y en general del proyecto, la cual se puede ver detalladamente en el Apéndice E. Plantilla y control de presupuesto de obra.

6.7 Plantilla y control de rendimientos por corte

Se realizó una plantilla en una hoja de cálculo para el control de rendimientos de mano de obra por corte, la cual se puede observar en el Apéndice F. Plantilla y control de rendimientos por corte.

6.8 Bitácora de obra

Se llevo a cabo el seguimiento de las actividades realizadas diariamente en obra, así como también los cambios presentados a lo largo de la ejecución del proyecto, documento que se puede observar en el Apéndice J. Bitácora de obra.



CONCLUSIONES

Se ha finalizado con éxito la práctica empresarial, ya que este es un proceso que me permitió enfrentarme al ambiente de trabajo en obra que fue para mí un reto personal, esto debido a que es una experiencia nueva, enriquecedora sin dudas; en donde me fue posible complementar los conocimientos adquiridos en mi formación académica y así mismo adquirir nuevos retos como lo fue el darle solución a inconvenientes que se pueden presentar en obra, esto con ayuda del director de obra quien siempre confió en mí y fue de gran apoyo en todo este proceso.

Se logro dar cumplimiento a los objetivos planteados, esto con ayuda de los conocimientos adquiridos académicamente, principalmente en el manejo de planos y cálculo de cantidades, aportes que fueron de vital importancia para el proyecto.

Durante la práctica empresarial fue necesario llevar un seguimiento de la seguridad y salud en el trabajo, así como también realizar capacitaciones acerca de la bioseguridad en obra en donde se mencionó la implementación del PAPSO y a su vez se recalcó la importancia del uso de los EPP en obra, esto con el fin de evitar la propagación del covid 19 y accidentes indeseados en la obra.

Se logro llevar un seguimiento de la realización de las actividades en obra, esto con el fin de que se ejecutaran de la manera correcta de acuerdo a lo estipulado en los planos y



especificaciones técnicas del proyecto, aunque no se ejecutaron en el tiempo estimado en el cronograma esto debido a modificaciones que el propietario realizo a última hora tanto en los planos del proyecto como en su misma ejecución.

Se logro aprovechar al máximo el material de ahorro en obra, permitiendo así que no se presentara desperdicio del mismo, sino que por el contrario se reutilizaran en otras actividades y no representara pérdidas para el proyecto, sino que por el contrario resultara de gran beneficio.

Se brindo apoyo al director de la obra en la determinación de decisiones de gran relevancia para llevar a cabo el proyecto, así como también en la ejecución de ciertas actividades como lo fue el cálculo de materiales, la realización del presupuesto, el cronograma general de la obra y de igual modo en todo lo relacionado con la seguridad y salud en el trabajo y la implementación del PAPSO.



RECOMENDACIONES

Es importante detallar minuciosamente los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, así evitamos contratiempos a lo largo del proyecto y errores en la ejecución de las actividades.

Al momento de hacer el cronograma general de la obra, es de vital importancia tener la propuesta concreta del proyecto y su ejecución ya que de esta manera no se presentarán cambios inesperados a lo largo de la realización de este; ya que esto representa pérdida de tiempo y dinero, lo cual no es rentable para el proyecto.

Revisar los materiales que ingresan a la obra, esto con el fin de verificar que estén en buen estado y sean de la mejor calidad.

Realizar una buena planeación del proyecto es sinónimo de lograr la eficiencia, por lo cual se recomienda tenerla en cuenta siempre en la realización de alguna edificación ya que con una buena programación de una obra se puede lograr el mayor de los éxitos en estas.



LISTA DE REFERENCIAS

(2019, agosto). Ingeniería civil: ¿Qué es?, perfil, campo laboral y más. Mi carrera universitaria. Recuperado de: <https://micarrerauniversitaria.com/c-ingenieria/ingenieria-civil/>

(2010). Auxiliar técnico de obra. Trabajastur. Recuperado de:
<http://movil.asturias.es/portal/site/trabajastur/menuitem.84d433b6e77c747e1615a2b9331081ca/?vgnextoid=85a82e8f30995210VgnVCM10000097030a0aRCRD&vgnnextchannel=7b67446c657e1210VgnVCM100000330118acRCRD&idContent=14382e8f30995210VgnVCM10000097030a0a&campo=Descripcion&vgnnextrefresh=1&com.vignette.portal.attribute.portlet.BuscadorOcupacionesSector.i18n.http.lang=es>

Hernández, C. (2017, enero 6). Funciones del Ingeniero Inspector e Ingeniero Residente en una Obra Civil. Alí Fernando Recuperado de: <https://es.linkedin.com/pulse/funciones-delingeniero-inspector-e-residente-en-una-al%C3%AD-fernando>



ANEXOS

Anexos fotográficos



