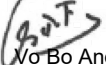


INGENIERO CIVIL AUXILIAR Y SUPERVISOR EN PROCESO DE DESARROLLO
DE "TIMANA VERDE 2- CASAS CAMPESTRES" POR MEDIO DE LA EMPRESA
ARCADIAECOINVERSIONES S.A.S


Vo Bo AngelDaza P.

EDWIN ALEJANDRO LAVERDE PATIÑO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2024

INGENIERO CIVIL AUXILIAR Y SUPERVISOR EN PROCESO DE DESARROLLO
DE "TIMANA VERDE 2- CASAS CAMPESTRES" POR MEDIO DE LA EMPRESA
ARCADIAECOINVERSIONES S.A.S

EDWIN ALEJANDRO LAVERDE PATIÑO

Pasantía para obtener el título de Ingeniero Civil

Director: Ángel Francisco Daza Pinzón
Ingeniero Civil Master en ingeniería y tecnología Ambiental

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

AÑO

2024

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por el regalo de la vida, por cada aliento y cada nuevo amanecer que me concede. A mi familia, les debo todo, son el motivo por el cual emprendí este hermoso camino profesional. En especial, quiero expresar mi profunda gratitud a mi madre, quien día a día, con su dedicación y amor, me inspira a ser mejor. Cada plato que prepara es más que alimento, es su fe en mí, en mi capacidad y en el profesional que soy y que seguiré siendo. Sus gestos me recuerdan que no solo llevo su amor en mi corazón, sino también su confianza inquebrantable. Con gratitud infinita, continúo mi camino, sabiendo que su apoyo es mi mayor fortaleza.

DEDICATORIA

Este trabajo de grado es dedicado a mi querida familia que, con su bendición, esfuerzo y apoyo, fue mi fuente de energía a lo largo de la carrera universitaria, esto es gracias a ellos, estaré eternamente agradecido.

Nota de aceptación:

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, día 05 del mes febrero, año 2024

TABLA DE CONTENIDO.

	Pag
DEDICATORIA	4
INDICE DE GRAFICOS.	10
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12
INTRODUCCIÓN.....	13
1. OBJETIVOS	14
1.1 Objetivo general.	14
1.2 Objetivos específicos	14
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA	15
2.1 Generalidad.....	15
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS	16
3.1 Funciones a realizar en la empresa.	16
3.1.1 Plan de necesidades de elementos y materiales de construcción, requeridos semanalmente.	17
3.1.2 Verificar el cumplimiento de las normas que rigen el gremio de la construcción como lo son la NSR-10, de obras de construcción, según sus conocimientos y experiencia como ingeniero civil practicante, y en las actividades que conforme a dicha naturaleza le sean asignadas.....	17
3.1.3 Supervisión y control de las actividades de construcción.....	19
3.1.4 Desarrollo de listas de chequeo, generando control de cada actividad y etapa que se encuentre la obra.	28
3.1.5 Hacer seguimiento de los tiempos de ejecución de las actividades de construcción programas semanalmente.	29
3.1.6 Apoyar el control presupuestal de las obras de construcción en general, según su desarrollo.	31
3.1.7 Digitalizar planos según necesidades de obras.	32
4. APORTES DEL TRABAJO.....	33
4.1 COGNITIVOS.....	33
4.2 A LA COMUNIDAD	46
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO.	49

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
7. GLOSARIO.....	55
8. APENDICES Y ANEXOS.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Ubicación del proyecto “TIMANA II”	15
Figura 2:Ejemplo de lista de pedidos semanal.....	17
Figura 3: Resultado de laboratorio, mal armado de refuerzo de arranque de viga de cimentacion, mal diseño de viga de entre piso.	18
Figura 4: Alcantarillado “TIMANA VERDE II”	20
Figura 5: Verificación de refuerzo trasnversal y longitudinal de elementos estructurales	21
Figura 7: Refuerzo transversal y longitudinal en elementos estrucuturales.	22
Figura 8: Refuerzo transversal y longitudinal de elementos estructurales	22
Figura 13: Fundición de elementos estructurales CASA N°25.....	23
Figura 14: Fundición de elementos estructurales CASA N°25.....	24
Figura 15: Fundición de elementos estructurales CASA N°24.....	25
Figura 16: Fundición de elementos estructurales CASA N°24.....	25
Figura 9: Verificación de instalaciones hidrosanitarias, pluviales, hidráulicas y electricas.....	27
Figura 10: Acabados “pañetes”	27
Figura 11: Permiso de trabajo en alturas y diligenciado del permiso.	28
Figura 12: Ejemplo de listas de chequeo cimentacion	28
Fuente: Autor e Arcadia Ecoinversiones S.A.S.....	29
Nota: Listas de chequeo de elementos estructurales, se encuentra en formato Excel, en el almacenamiento Drive para su detallado.	29
Figura 17: Ejemplo de c [3]ronograma de obra CASA N°24-CASA N°25.	30
Figura 18: Planos de proyecto “TIMANA VERDE II” ..	32
Figura 19 :Estudio de suelos TIMANA II	34
Figura 20: Plano estructural 2 pisos.....	35
Figura 21: Plano estructural modificado.....	37
Figura 22: Bomba hidráulica y plano hidraulico agua fria y caliente.	38
Figura 23: Dosificacion recomendada por laboratorio S.I SERINCO LTDA	39
Figura 24: Ensayo de asentamiento, encofrado de cilindros a compresion y fraguado de estos.	41
Figura 25: Control de estribos sin gancho a 135°	44
Figura 26: Control de estribos con gancho a 135°	45
Figura 27: Ubicación de proyecto en relación zona céntrica de Sogamoso.....	46
Nota: En la figura 27 se hace seguimiento a la demarcación del polígono donde se encuentra el proyecto. Este en un radio de 5.8 Km, donde podremos encontrar la zona centro de la ciudad de Sogamoso, en estos lugares encontramos el hospital regional, centro comercial iwoka, Metro y el parque de la villa	46
Figura 28: Uso de suelos rural recomendado	47
Figura 29: Charlas de seguridad 2023.....	48

INDICE DE TABLAS.

	Pág.
TABLA 1: Ejemplo de presupuesto de obra para casas de 1 nivel y 2 niveles.	31
TABLA 2: Resultados de ensayo de compresion en cilindros de concreto por parte de personal de obra.	40
TABLA 3. Resultados de laboratorio ensayo a compresion cilindros de concreto.	42
TABLA 4: Capacitaciones del area sgsst.	48

INDICE DE GRAFICOS.

	Pág.
GRAFICO 1: Resultados de ensayo de compresion cilindros de concreto.	43
GRAFICO 2: Uso de elementos de seguridad	49
GRAFICO 3: Uso de elementos de seguridad	50
GRAFICO 4: Resultado de ensayo de compresion cilindros de concreto echos por el maestro director de obra. [4]	52
GRAFICO 5: Resultado de ensayo de compresion cilindros de concreto echos por el pasante. [4]	52

RESUMEN.

Mediante la opción de grado "PASANTIA" en acompañamiento y seguimiento en los proyectos ejecutados por la empresa "ARCADIA ECOINVERSIONES S.A.S". Uno de los objetivos principales fue continuar con el desarrollo del conjunto campestre "TIMANA VERDE II", en la salida vía Sogamoso-Firavitoba, en diagonal al Batallón de Artillería Tarqui.

Durante el curso de la pasantía, se realizaron actividades como lo son plan de necesidades de obra de acuerdo con las actividades a ejecutar, estas se elaboraban en los comités de obra, en las cuales se realizó supervisión en cada una de las actividades dando cumplimiento a las normativas tales como NSR10, cuales se desarrolló un Project donde se tenían en cuenta los tiempos de obra de acuerdo con las actividades pactadas en los comités de obra a ejecutar en la semana siguiente.

Con el fin de dar cumplimiento a los cronogramas de obra teniendo en cuenta los rendimientos en cada actividad a ejecutar, como el personal de obra en la ejecución de cada preliminar, esto con el fin de dar cumplimiento al control presupuestal destinado para "TIMANA VERDE II", con base a los planos del conjunto en general, como lo son sus zonas verdes y urbanas, influye factores que son determinados por el cliente, en caso de los planos arquitectónicos donde van ubicados los espacios como el lugar de las habitaciones y demás espacios el cliente tiene la decisión si dejar el diseño original o cambiar ciertos espacios, con esta información se digitalizaba los planos estructurales como arquitectónicos con el fin de ejecutarlos en obra de la mejor manera.

Para garantizar la supervisión en los procesos constructivos se elaboraron listas de chequeo de cada preliminar, la elaboración de los planos hidráulicos en los que se realizaron pruebas hidráulicas, para buscar fugas o pérdidas de presión.

En cuanto al desarrollo de las listas de chequeo y verificación de cantidades según la actividad, se realizó un inventario de los materiales que ingresan a la obra, asegurando su correcto despacho y registro según las actividades realizadas en la obra.

Palabras clave: Eco inversiones, conjunto campestre, normativa colombiana, listas de chequeo, inventario.

ABSTRACT.

Through the option of "PASANTIA" degree in accompaniment and follow-up in the projects executed by the company "ARCADIA ECOINVERSIONES S.A.S". One of the main objectives was to continue with the development of the "TIMANA VERDE II" rural complex, at the exit via Sogamoso-Firavitoba, diagonally to the Tarqui Artillery Battalion.

During the course of the internship, activities were carried out as they are work needs plan according to the activities to be executed, these were elaborated in the construction committees, where each activity was monitored in compliance with regulations such as NSR10, which developed a Project where the work times were taken into account according to the activities agreed in the construction committees to be executed in the following week.

In order to comply with the work schedules taking into account the returns in each activity to be executed, as the construction staff in the execution of each preliminary, this in order to comply with the budgetary control intended for "TIMANA VERDE II", based on the overall plans, such as their green and urban areas, factors that are determined by the customer influence, in case of the architectural plans where the spaces are located such as the place of the rooms and other spaces the client has the decision whether to leave the original design or change certain spaces, with this information the structural plans were digitized as architectural in order to execute them in the best way.

To ensure the supervision in the construction processes were developed checklists of each preliminary, the elaboration of the hydraulic plans in which hydraulic tests were performed, to look for leaks or losses of pressure.

As for the development of checklists and verification of quantities according to the activity, an inventory was made of the materials that enter the work, ensuring their correct dispatch and registration according to the activities carried out on the work.

Keywords: Eco investments, rural group, Colombian regulations, checklists, inventory.

INTRODUCCIÓN

En la pasantía, del 19 de julio de 2023 al 13 de enero de 2024, pude adquirir conocimientos y experiencia práctica en diferentes aspectos de la construcción. En estos presentes como la interpretación de los planos arquitectónicos y estructurales, en conjunto con el Arquitecto y el ingeniero Civil en los cuales se hicieron modificaciones en su parte estructural la cual no afectaba el aspecto arquitectónico.

A medida que se fueron ejecutando los preliminares se supervisaba el proceso constructivo especialmente en los elementos estructurales, dando cumplimiento a la normativa colombiana NSR10 especialmente en su Título C, el cual nos da los requisitos mínimos para el diseño y construcción de los elementos estructurales.

Con el fin de dar un registro de las actividades pactadas en los comités de obra, se desarrollaron bitácoras de obra en las cuales se registraba las actividades ejecutadas durante el día y si se presencié alguna cuestión climática la cual puede afectar los rendimientos de obra, con el fin de dar una garantía se supervisaba y realizaba la lista de chequeo para el proyecto “Viviendas unifamiliares Campestres Timana Verde II”

En obra se presencia carencia en los elementos de seguridad “EPP” y también la presencia de la “SISO” no era diaria en la obra, por lo cual se supervisaba y se solicitaba en los comités de obra el uso de los elementos de seguridad al contratista y director de obra con el fin de evitar accidentes y lo planteado en los Project se viera reflejado en la ejecución de cada actividad de acuerdo con los tiempos establecidos.

En el transcurso de las primeras semanas llegaron los resultados de laboratorio de los ensayos de cilindros a compresión en los cuales fueron realizados sobre la placa de entre piso de la casa N°26 en el cual arrojo un resultado inferior al del diseño estructural el cual fue inferior a los 3.000 PSI, en el momento de la ejecución del ensayo se evidencio falencias en la técnica en el momento de realización de estos y el curado de los cilindros, lo cual afecta el resultado al momento de fallarlos, por lo tanto se capacito al personal de obra, y se logró evidenciar en los resultados de laboratorio el cumplimiento de la resistencia requerida en el diseño estructural y a la norma.

1 OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL.

Desarrollar la práctica profesional en la empresa ARCADIA ECOINVERSIONES S.A.S, de Sogamoso Boyacá, como Ingeniero Civil Auxiliar brindando apoyo técnico y administrativo, con el fin de obtener el título de ingeniero civil.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Interpretar planos arquitectónicos y estructurales, realizando las correcciones necesarias para su correcta ejecución.
- Supervisar las obras en proceso de ejecución, cumpliendo con los estándares de la norma sismo resistente NSR-10.
- Elaborar bitácoras de obra, presupuestos y listas de chequeo para el proyecto 'Viviendas Unifamiliares Campestres Timana Verde II'.
- Supervisar el cumplimiento de las normas de seguridad del personal laborando en la obra.
- Ajustar y modificar los plazos de ejecución de las actividades de obra según el personal asignado, utilizando el software Project.
- Capacitar al personal en la realización de ensayos de compresión en cilindros de concreto, siguiendo la normativa colombiana.
- Realizar pruebas de resistencias en los materiales utilizados para la construcción y asegurar que cumplan con las especificaciones técnicas.

2 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA

2.1 GENERALIDAD.

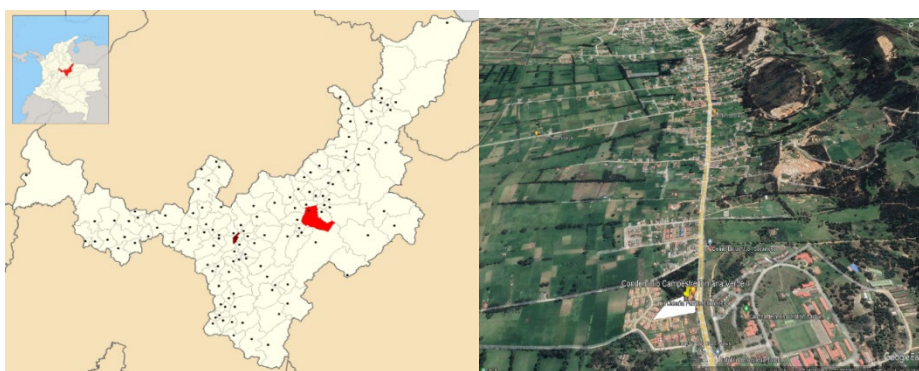
ARCADIA ECOINVERSIONES S.A.S es una sociedad compuesta por socios inversionistas que se especializa en el desarrollo colaborativo de proyectos de construcción de viviendas y en la gestión inmobiliaria. Su sede se encuentra en Sogamoso, en el departamento de Boyacá.

La empresa se distingue por mantener un contacto directo en todas las etapas del negocio de la construcción de viviendas, desde la adquisición de bienes raíces hasta el diseño y la construcción de edificaciones. ARCADIA ECOINVERSIONES S.A.S ofrece sus productos de alto valor y valorización directamente a una lista de clientes internos. Estos productos están estratégicamente alineados con los precios del mercado, adoptando así un enfoque holístico en sus operaciones.

Localización Proyecto.

El proyecto se encuentra ubicado en el kilómetro 5.8 de la vía que conecta el municipio de Sogamoso con Firavitoba. En su primera etapa, denominada "TIMANA I", se construyeron 23 casas campestres. Actualmente, se está ejecutando la segunda etapa del proyecto, la cual implica la construcción de 6 casas: 4 de dos niveles y 2 de un nivel. Esto beneficiará a más de 29 familias que contarán con sus viviendas. Cumpliendo el normativo sismo resistente NSR-10 y brindados espacios recreativos dentro del conjunto como lo son cancha de futbol, parque, salón social y un diseño arquitectónico que brinda funcionalidad, estética, sostenibilidad y valor de reventa.

Figura 1: Ubicación del proyecto "TIMANA II"



Fuente: Elaboracion de autor por medio de imágenes satelitales de Google Earth.

3 DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1 FUNCIONES A REALIZAR EN LA EMPRESA.

- Elaborar el plan de necesidades de elementos y materiales de construcción que la empresa requiera para cada vigencia -semanalmente- y expedir la correspondiente acta pedidos.
- Verificar el cumplimiento de las normas que regulan el gremio de la construcción, como la NSR-10, NTC 673, INVIAS, NTC 1500 y entre otras tanto en aspectos cuantitativos como cualitativos de las obras de construcción. Esto se realiza según los conocimientos y la experiencia como ingeniero civil practicante, y en las actividades que le sean asignadas de acuerdo con esa naturaleza.
- Apoyar la supervisión y control de las actividades de construcción correspondientes con base en las listas de chequeo existentes, incluida la calidad, cantidad y uso adecuado de las materias primas e insumos a utilizar.
- Hacer seguimiento de los tiempos de ejecución de las actividades de construcción programas semanalmente.
- Apoyar el control presupuestal de las obras de construcción en general, según su desarrollo.
- Digitalizar planos según necesidades de obras.

3.1.1 PLAN DE NECESIDADES DE ELEMENTOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, REQUERIDOS SEMANALMENTE.

Solicitud de Materiales de obra.

De acuerdo a los comités de obras que se presentaban los días miércoles de cada semana, se elaboraba el plan de necesidades de obra para cada uno de los proyectos y la etapa en que estos se encontraran con base a estos se generaban las listas de pedidos requeridos para la siguiente semana de acuerdo a las actividades.

Figura 2: Ejemplo de lista de pedidos semanal..



ARCADIA

ECOINVERSIONES S.A.S

ARCADIA ECOINVERSIONES S.A.S

AREA:

OP

VERSIÓN:

01

FECHA:

12/12/2023

HORA:

3:11 p. m.

PEDIDO DE MATERIALES				PROYECTO TIMANA VERDE 2 ETAPA				ORDEN DE PEDIDO N°	23135
LUGAR DE TRABAJO		TIMANA VERDE 2		FECHA DE PEDIDO		12/12/2023			
SOLICITADO POR:		Ing. Alejandro Laverde Patiño		APROBADO POR:					
N°	MATERIAL	ALMACEN	CANTIDAD	UND. MEDIDA	TOTAL	USOS	FECHA ÚTIL	OBSERVACIONES	
1	Gasolina		4	Galones		Limpieza de perfiles	12/12/2023	Instalacion de estructura	
2	Disco tronadora		2	Unidades			13/12/2023		
3	Tornillo autoperforante		1200	unidades			14/12/2023		
4	Emulcion Asfaltica		2	galones			15/12/2023		
5	Pintura Anticorrosivo		3	Galones			16/12/2023		
6	Electrodos		10	kg					
7	lamina superboard 8mm		42	unidades			18/12/2023		
8	manto asfaltico		3	Rollos			19/12/2023		
9	Punta de extrella para taladro		4	Unidades			20/12/2023		

Fuente: Autor

3.1.2 VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS COLOMBIANAS.

Norma NTC 673.

En la semana 2, según los informes de la empresa S.I SERINCO LTDA., se encontraron fallos en los resultados de laboratorio de cilindros que mostraban resistencias inadecuadas en ciertos elementos estructurales de las casa N°25 en vigas de cimentación el cual arroja resultados de **2.825 P.S.I** (Figura 3). Esto se debió a una mala ejecución en la fabricación de los ensayos de cilindros, donde se

obtuvieron registros por debajo de los **21 MPa**, debido al mal ejecución y curado del cilindro.

Norma NSR10

En la revisión del refuerzo en las vigas de cimentación de la casa N°25, se descubrió que los estribos de arranque no cumplían con los requisitos mínimos de la normativa **NSR-10 Título C**. un ejemplo claro, el estribo de inicio de la viga debía estar a una distancia de **5 cm** de la columna (ver figura 3). Se notificó y corrigió esta irregularidad.

También se observó un mal despiece del refuerzo longitudinal en el eje D de la placa de entrepiso, donde la longitud de la viga era inferior a **6 metros**. Esto resultó en desperdicios innecesarios en el corte de acero, generando empalmes superfluos. Esta situación, durante el proceso de fundición, podría causar problemas como el **hormigqueo** debido a la falta de espacio para el agregado grueso si no se maneja con cuidado, dado a la importancia de este eje central de la casa campestre se hizo cambios, en el diseño estructural, corrigiendo este error mediante el uso de **AutoCAD** y haciendo uso de la norma **NSR-10, Título C**. (Figura 21)

También se identificó una capa de recubrimiento de concreto, en el armado estructural de las columnas (ver figura 3), generada en la fundición de las vigas de cimentación. Esta capa de recubrimiento no permite que el acero se adhiera adecuadamente a la mezcla al momento de la fundición de la columna. Lo cual no permite el funcionamiento adecuado de este elemento estructural, para solucionarlo se sugirió al director de obra, hacer limpieza de los elementos estructurales para el correcto funcionamiento de la columna de placa piso en su sección de **zona de confinamiento**.

Se hizo el requerimiento de los estribos con su gancho normativo a **135°**, dándole cumplimiento a la norma sismo resistente **NSR-10**, en el apartado de sistema DES, el cual encontramos en el Título C, capítulo **C.21.5**. el cual nos da las especificaciones adecuadas para cada elemento estructural. (Figura 26)

Figura 3: Resultado de laboratorio, mal armado de refuerzo de arranque de viga de cimentacion, mal diseño de viga de entre piso.

ENSAYO DE COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO
NORMA NTC 673

PROYECTO: CONSTRUCCION CONDOMINIO TIMANA VERDE
SOLICITO: ARCADIA INVERSIONES S.A.S
FECHA INFORME: 02 DE NOVIEMBRE DE 2023

DIMENSIONES DE CILINDRO
DIAMETRO: 15,24 cm (6")
ALTURA : 30,48 cm (12")

Probeta No.	Fecha de fundida D-M-A	Fecha de Rotura D-M-A	Tiempo de Fraguado días	Peso de la Probeta Grs	Densidad t/m ³	Carga Kgf	Resistencia Unitaria Kg/cm ²	Resistencia Unitaria Mpa	Resistencia Unitaria P.S.I	Ubicación del muestreo en obra	Observación estado de la probeta
1	27-09-23	27-10-23	30	12.809	2,30	36.074	197,8	19,8	2.825	Viga Cimentacion C-25	



Fuente: Laboratorio S.I SERINCO LTDA y autor.

Nota: En la figura 3, En la sección superior derecha se encuentran los resultados del ensayo de laboratorio realizado por S.I. SERINCO LTDA. Además, en la parte superior derecha se observa la capa de recubrimiento de concreto en el armado estructural, junto con el diseño deficiente del armado estructural de la viga en el eje D de la placa de entrepiso.

3.1.3 SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN.

En el inicio de las practicas se realizó el debido seguimiento y acompañamiento de cada actividad que se realizó en obra:

Supervisión en redes de alcantarillado, pozos y aguas lluvias.

Se realizaron trabajos de redes de alcantarillado en el sector urbanístico del conjunto, incluyendo el armado de redes de aguas lluvias. Durante estos trabajos, se tomaron niveles y se plomaron los muros que rodean la superficie de los pozos que conforman la red de alcantarillado. Se identificó el mal armado del muro del pozo en el momento de tomar plomos en el cual tiene pandeo en la en una de las

paredes se procedió como medida de corrección derribar el muro, estos detalles se pueden observar en la figura 4 en la parte inferior haciendo corrección de este.

Figura 4: Alcantarillado "TIMANA VERDE II"



Fuente: Autor.

Supervisión de armado de refuerzo en elementos estructurales.

Se realizó una inspección en el replanteo, descapote y excavación del terreno para la posterior supervisión del proceso de compactación y adecuación del suelo para la cimentación de la casa N°25, siguiendo las indicaciones proporcionadas por el estudio de suelos. Durante esta inspección se tomaron niveles para la cimentación del terreno, incluyendo solados, zapatas, pedestales y vigas de cimentación.

También se llevó a cabo una inspección en el armado de parrillas, pedestales y columnas para la posterior fundición, todo de acuerdo con los planos estructurales y las condiciones del suelo según lo indicado en el estudio de suelos.

Se realizó una inspección adicional en el armado de refuerzos transversales y longitudinales de las vigas de cimentación para su posterior encofrado y fundición, siguiendo las indicaciones de los planos estructurales.

En la supervisión el armado de la placa de piso, donde se instaló un plástico aislante geomembrana con refuerzo de malla electrosoldada, así como las instalaciones eléctricas, hidrosanitarias, pluviales e hidráulicas necesarias antes de la fundición de la placa de piso, la cual tuvo un espesor de 10 cm.

Siguiendo los lineamientos del estudio de suelos realizado para el conjunto TIMANA II, se llevó a cabo un mejoramiento del terreno bajo la cimentación con un espesor mínimo de 0.15 metros utilizando material de afirmado. El material recomendado para estos rellenos es un afirmado tipo **INVIAS**, el cual debe cumplir con las

Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) de 2013.

La cimentación se realizó con cimientos superficiales mediante zapatas, siguiendo la propuesta del estudio geotécnico de ubicar la cimentación a un nivel de **N -1.00** metros. La capacidad portante admisible calculada para el suelo encontrado osciló entre **20.06 Ton/m²** y **23.49 Ton/m²**. Las zapatas fueron conectadas mediante una viga de conexión rígida. [1]

Figura 5: Verificación de refuerzo trasnversal y longitudinal de elementos estructurales

Zapata Tipo	DIMENSIONES		
	Base B (m)	Largo L (m)	Profundidad (m)
Zapatas (<=20 Ton)	1.00	1.00	1.00
Zapatas (>20Ton y <30 Ton)	1.20	1.20	1.00
Zapatas (>30Ton y <40 Ton)	1.40	1.40	1.00
Zapatas (>40Ton y <50 Ton)	1.60	1.60	1.00
Zapatas (>50Ton y <60 Ton)	1.80	1.80	1.00
Zapatas (>60Ton y <80 Ton)	2.10	2.10	1.00

Fuente: Autor

Nota: En la figura 5 encontramos las recomendaciones dadas por el informe del estudio de suelos para la cimentación de las casas de 1 y 2 pisos de acuerdo a la carga en Ton/m², donde también podemos observar las excavaciones y compactaciones de suelos para la posterior instalación del armado estructural.

Figura 6: Armado de refuerzo estructural “Acero”



Fuente: Autor

Nota: En el armado estructural se tuvieron diámetros de acero entre N°3, N°4 Y N°5, donde se realizó los cuadros de cantidades de acuerdo a los diseños estructurales.

Se realizó una inspección del refuerzo transversal y longitudinal en columnas y columnetas de la placa de entrepiso. También se llevó a cabo una inspección en el armado de la placa de entrepiso cubierta, incluyendo una revisión completa de las vigas de entrepiso cubierta en su refuerzo transversal y longitudinal.

Se supervisó el armado del refuerzo en acero y el correcto encofrado de la cimentación. En la figura 7 se pueden observar el armado del refuerzo estructural de acuerdo al plano estructural.

Figura 7: Refuerzo transversal y longitudinal en elementos estructurales.



Fuente: Autor

Supervisión en armado de acero de refuerzo transversal y longitudinal en vigas de cimentación para posterior fundición estas con medidas **30cm*30cm**, en el armado del refuerzo se tuvieron en cuenta recomendaciones que nos indica la norma, como los arranques de los estribos inferiores a **5 cm** de la columna, en zona confinamiento haciendo seguimiento al plano estructural a **7,5 cm** y zona de no confinamiento a **12,5 cm**.

Figura 8: Refuerzo transversal y longitudinal de elementos estructurales



Fuente: Autor

Nota: En la figura 8 observamos el armado estructural de acuerdo a los diseños estructurales para cada elemento.

Se llevó a cabo la supervisión del armado de refuerzo transversal y longitudinal en las columnas de la placa de piso, con medidas de 7,5 cm en la zona de confinamiento y 12,5 cm en la zona de no confinamiento, conforme al plano estructural. La distancia entre columnas de la placa de piso y la placa de entrepiso es de 2,40 m más la placa de 0,25 m, lo cual dejó espacio para el posterior empalme en el armado de las columnas de entrepiso sobre la placa de entrepiso.

También se inspeccionó el armado de acero transversal y longitudinal en las columnas y columnetas de la placa de entrepiso de la CASA N°24, con un espaciamiento de 7,5 cm en la zona de confinamiento y 12,5 cm en la zona de no confinamiento, así como en las vigas de cimentación y de entrepiso. Se colaboró en la inspección del armado de la placa de entrepiso aligerada con bloque de **25 cm** de espesor, donde se observó el armado transversal y longitudinal de las vigas de la placa de entrepiso, así como las viguetas de entrepiso de la CASA N°24.

Supervisión de fundición de elementos estructurales.

En el desarrollo de la fundición de los elementos estructurales, se hicieron ensayos de asentamiento y cilindros para verificar las resistencias de acuerdo a la dosificación **1,0:1,8,2,6** se está ejecutando de la manera adecuada cumpliendo las resistencias requeridas por el diseño estructural para cada elemento, en la placa piso se solicitó premezclado, en la figura 13 se puede observar la fundición de los elementos estructurales en este caso la "CASA N°25".

Figura 13: Fundición de elementos estructurales CASA N°25



Fuente: Autor

Nota: En la figura 13 se observa la fundición de los elementos estructurales de acuerdo a la dosificación dada por el laboratorio y la requerida en el diseño estructural para cada elemento.

En el proceso de fundición de elementos estructurales, la placa de entrepiso se fundió con concreto premezclado, solicitando una resistencia de **3000 P.S.I.** Por otro lado, las columnas y la placa de entrepiso cubierta se ejecutaron con mezcladora, utilizando la dosificación **1,0:1,8,2,6**. En elementos estructurales como la placa piso, se realizó cálculos en m³ teniendo en cuenta los desperdicios, lo cual arrojó un resultado de **18 m³** en la placa piso, y **17 m³** en la placa de entrepiso, de acuerdo a las áreas a fundir con sus respectivos espesores.

En el momento de la llegada del último mixer, se corroboró el cálculo realizado en la fundición de los elementos, evitando desperdicios y sobrecostos.

Figura 14: Fundición de elementos estructurales CASA N°25



Fuente: Autor

En la Figura 15 se puede observar la fundición de los elementos estructurales, como zapatas y vigas de cimentación. Para la placa piso, se solicitó concreto premezclado con una resistencia de 3000 P.S.I. y una cantidad de **18 m³**. En los demás elementos, se utilizó la mezcladora con una dosificación de 1,0:1,8,2,6.

Figura 15: Fundición de elementos estructurales CASA N°24.



Fuente: Autor

En la figura 16 se puede observar la fundición de elementos estructurales, como las columnas de entrepiso y la placa de entrepiso cubierta. Estas fueron elaboradas mediante una dosificación de 1 parte de cemento, 1.8 partes de arena y 2.6 partes de grava. Se procedió con el uso de una mezcladora y se realizaron los ensayos correspondientes para corroborar que las resistencias fueran adecuadas como pruebas de revenimientos, y ensayos de cilindros a compresión, como el correcto **vibrado** en cada elemento entre los **7 y 14 segundos**, dando el curado adecuado al concreto se hizo riegos a la placa piso y entre piso durante **7 días** y a los elementos columnas se hizo recubrimiento en Vinipel para el buen curado del elemento y obtener las resistencias diseñadas.

Figura 16: Fundición de elementos estructurales CASA N°24.



Fuente: Autor

Supervisión en armado de redes hidráulicas, eléctricas e hidrosanitarias.

Se realizó una inspección de las instalaciones pluviales, hidráulicas, hidrosanitarias y eléctricas para verificar su correcto funcionamiento. El objetivo fue prevenir fugas y, en caso de que ocurrieran, corregirlas de manera oportuna. Durante la inspección se verificaron las válvulas de seguridad y se comprobó que no hubiera fisuras ni pérdidas en el Aparato Sometido a Presión.

En cuanto a la placa piso, se procedió a rellenarla con agregados finos que posteriormente fueron compactados. Luego se instaló un aislante de humedad en geotextil sobre la placa piso. Posteriormente, se realizó el armado con malla electrosoldada sobre la placa piso, en el contexto del armado de las redes hidrosanitarias y eléctricas en la CASA N°24.

Se encontraron anomalías en la ejecución del armado hidrosanitario, donde se perforo la cimentación en concreto ciclópeo lo cual se le indico al contratista para su re diseño de la salida de la tubería sanitaria y el relleno con concreto en la

cimentación en ciclópeo perforada, como también en ciertas secciones el paso de tuberías hidráulicas por tuberías eléctricas, el cual se notificó al contratista Para su re diseño con el finde brindar el funcionamiento adecuado sin afectar los demás elementos.

Figura 9: Verificación de instalaciones hidrosanitarias, pluviales, hidráulicas y electricas.



Fuente: Autor

Nota: En la figura 9 observamos el armado de redes en placa entre piso en medio de losa aligerada y armado estructural.

Supervisión en acabados de obra.

la supervisión y control de los acabados de pañetes son fundamentales para garantizar la calidad, seguridad, cumplimiento normativo, satisfacción del cliente y eficiencia en proyectos de construcción.

Figura 10: Acabados “pañetes”



Fuente: Autor.

Supervisión de uso correcto de EPP.

En este apartado se hace verificación diariamente que los trabajadores usen los elementos de seguridad, esta mediante registro fotográfico al no estar la siso en obra se hace estos controles como este caso los permisos de trabajos en alturas, todo esto de acuerdo a la actividad desarrollada en una altura mayor a dos metros dándole cumplimiento a la norma 2014 según la resolución 4272 de 2021 en su artículo 27.

Figura 11: Permiso de trabajo en alturas y diligenciado del permiso.

ARCADIA Ecoinversiones S.A.S		CÓDIGO: EPP-A-16	
PROYECTO: ARCA		FECHA: 10 DE FEB	
FECHA DE EXPIRACIÓN (dd-mm-aa)		FECHA DE EMISIÓN	
VALOR ALTA (USD)		VALOR ALTA (USD)	
NOMBRE Y APELLIDO DE LA PERSONA QUE DESARROLLA EL TRABAJO			
NOMBRE Y APELLIDO 1		NOMBRE Y APELLIDO 2	
NOMBRE Y APELLIDO 3		NOMBRE Y APELLIDO 4	
NOMBRE Y APELLIDO 5		NOMBRE Y APELLIDO 6	
NOMBRE Y APELLIDO 7		NOMBRE Y APELLIDO 8	
NOMBRE Y APELLIDO 9		NOMBRE Y APELLIDO 10	
NOMBRE Y APELLIDO 11		NOMBRE Y APELLIDO 12	
NOMBRE Y APELLIDO 13		NOMBRE Y APELLIDO 14	
NOMBRE Y APELLIDO 15		NOMBRE Y APELLIDO 16	
NOMBRE Y APELLIDO 17		NOMBRE Y APELLIDO 18	
NOMBRE Y APELLIDO 19		NOMBRE Y APELLIDO 20	
NOMBRE Y APELLIDO 21		NOMBRE Y APELLIDO 22	
NOMBRE Y APELLIDO 23		NOMBRE Y APELLIDO 24	
NOMBRE Y APELLIDO 25		NOMBRE Y APELLIDO 26	
NOMBRE Y APELLIDO 27		NOMBRE Y APELLIDO 28	
NOMBRE Y APELLIDO 29		NOMBRE Y APELLIDO 30	
NOMBRE Y APELLIDO 31		NOMBRE Y APELLIDO 32	
NOMBRE Y APELLIDO 33		NOMBRE Y APELLIDO 34	
NOMBRE Y APELLIDO 35		NOMBRE Y APELLIDO 36	
NOMBRE Y APELLIDO 37		NOMBRE Y APELLIDO 38	
NOMBRE Y APELLIDO 39		NOMBRE Y APELLIDO 40	
NOMBRE Y APELLIDO 41		NOMBRE Y APELLIDO 42	
NOMBRE Y APELLIDO 43		NOMBRE Y APELLIDO 44	
NOMBRE Y APELLIDO 45		NOMBRE Y APELLIDO 46	
NOMBRE Y APELLIDO 47		NOMBRE Y APELLIDO 48	
NOMBRE Y APELLIDO 49		NOMBRE Y APELLIDO 50	
NOMBRE Y APELLIDO 51		NOMBRE Y APELLIDO 52	
NOMBRE Y APELLIDO 53		NOMBRE Y APELLIDO 54	
NOMBRE Y APELLIDO 55		NOMBRE Y APELLIDO 56	
NOMBRE Y APELLIDO 57		NOMBRE Y APELLIDO 58	
NOMBRE Y APELLIDO 59		NOMBRE Y APELLIDO 60	
NOMBRE Y APELLIDO 61		NOMBRE Y APELLIDO 62	
NOMBRE Y APELLIDO 63		NOMBRE Y APELLIDO 64	
NOMBRE Y APELLIDO 65		NOMBRE Y APELLIDO 66	
NOMBRE Y APELLIDO 67		NOMBRE Y APELLIDO 68	
NOMBRE Y APELLIDO 69		NOMBRE Y APELLIDO 70	
NOMBRE Y APELLIDO 71		NOMBRE Y APELLIDO 72	
NOMBRE Y APELLIDO 73		NOMBRE Y APELLIDO 74	
NOMBRE Y APELLIDO 75		NOMBRE Y APELLIDO 76	
NOMBRE Y APELLIDO 77		NOMBRE Y APELLIDO 78	
NOMBRE Y APELLIDO 79		NOMBRE Y APELLIDO 80	
NOMBRE Y APELLIDO 81		NOMBRE Y APELLIDO 82	
NOMBRE Y APELLIDO 83		NOMBRE Y APELLIDO 84	
NOMBRE Y APELLIDO 85		NOMBRE Y APELLIDO 86	
NOMBRE Y APELLIDO 87		NOMBRE Y APELLIDO 88	
NOMBRE Y APELLIDO 89		NOMBRE Y APELLIDO 90	
NOMBRE Y APELLIDO 91		NOMBRE Y APELLIDO 92	
NOMBRE Y APELLIDO 93		NOMBRE Y APELLIDO 94	
NOMBRE Y APELLIDO 95		NOMBRE Y APELLIDO 96	
NOMBRE Y APELLIDO 97		NOMBRE Y APELLIDO 98	
NOMBRE Y APELLIDO 99		NOMBRE Y APELLIDO 100	



Fuente: Autor e Arcadia Ecoinversiones S.A.S

Nota: Se diligenció un permiso para actividades de obra que se desarrollaban a más de dos metros de altura, para lo cual el personal debía estar capacitado y contar con el certificado de alturas, cumpliendo con las normativas correspondientes. Se verificó y completó el formato requerido para este fin.

3.1.4 DESARROLLO DE LISTAS DE CHEQUEO, GENERANDO CONTROL DE CADA ACTIVIDAD Y ETAPA QUE SE ENCUENTRE LA OBRA.

La construcción de una casa campestre implica una serie de pasos y consideraciones específicas para garantizar que la obra cumpla con los estándares de calidad y seguridad, y que se ajuste a las necesidades del propietario.

Figura 12: Ejemplo de listas de chequeo cimentacion

ITEM	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN HORAS	NO CUMPLE	CUMPLE
3	Lista de chequeo Cimentación			
3.1	Solados de limpieza			
	El grosor del solado depende del tipo previsto, del grosor del suelo y de su tipo, así como la tensión prevista del suelo.	3		x
	El solado de hormigón deberá ser compacta y homogénea en toda superficie y espesor.	3		x
	La superficie del solado debe limpiarse a fondo, antes de colocar dicho material debe eliminarse los residuos, las zonas segregadas u materiales presentes.	4		x
	La uniformidad del solado se comprueba colocando una regla de al menos 2 m de longitud sobre la superficie de la solera en todas las direcciones. La tolerancia máxima permitida para esta regla es de 2 mm.	2		x
	Se suspenderán los trabajos de fundido cuando llueva con intensidad	3		x
	Se debe realizar replanteo, formación de maestras, la superficie debe quedar horizontal y plana.	4		x
3.2	Amarre de acero de zapatas			
	Antes de comenzar el figurado del acero se debe verificar las medidas y cantidades de los despieces.	4		x
	Cuando se dobla una varilla, se debe cumplir con un diámetro mínimo de doblado y con una longitud mínima de extremo doblado. Para verificar lo anteriormente dicho se tiene en cuenta la tabla C.7.2 - Diámetros mínimos de	3		x
	Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostradas en planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto.	4		x
	Para el armado de la parrilla de acero se amarrará las varillas con alambre negro N° 18.	4		x
	La distancia del acero a las formaleas se deberá mantener por medio de bloques de concreto.	3		x
	La distancia entre barras se deben verificar de acuerdo a los	3		x

Fuente: Autor e Arcadia Ecoinversiones S.A.S

Nota: Listas de chequeo de elementos estructurales, se encuentra en formato Excel, en el almacenamiento Drive para su detallado.

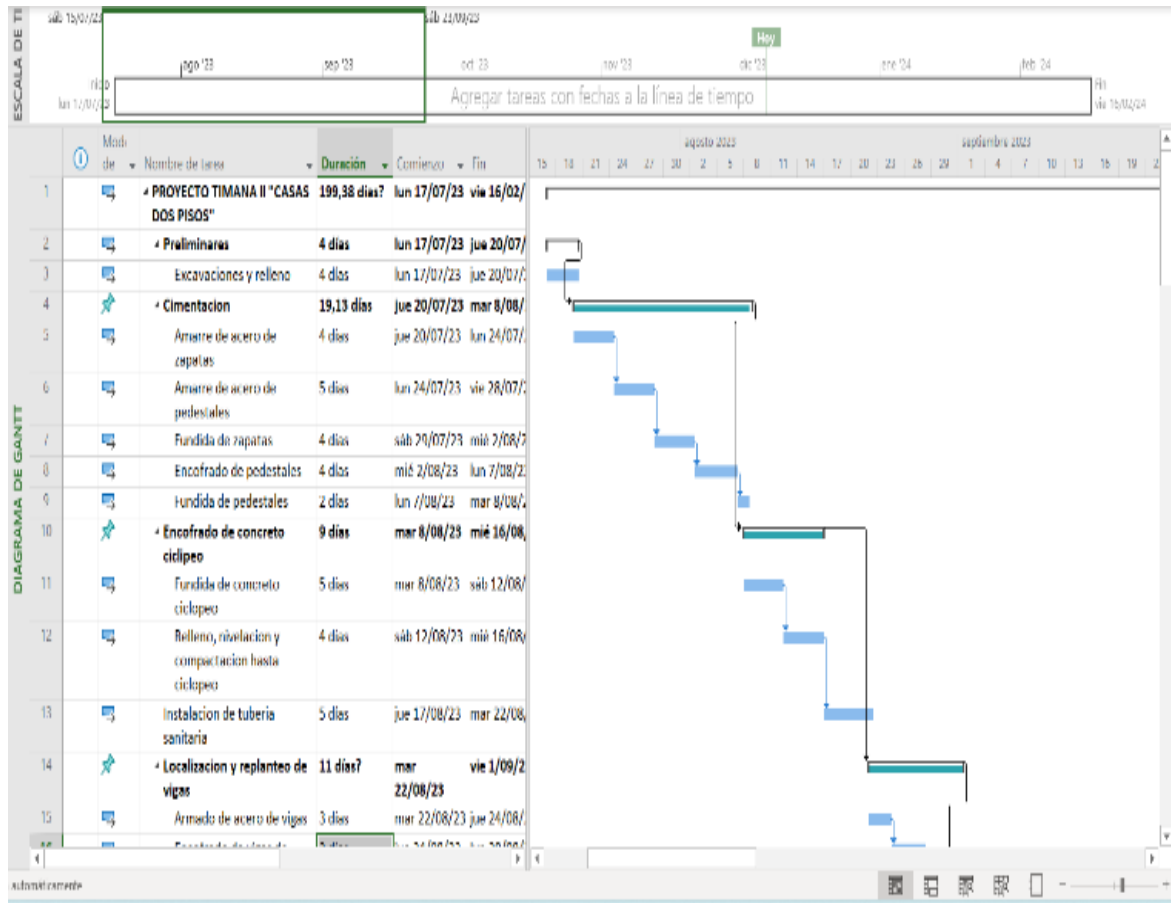
Fuente: Autor

3.1.5 HACER SEGUIMIENTO DE LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN PROGRAMAS SEMANALMENTE.

De acuerdo a las actividades planteadas en comité de obra, y según el director de obra, se ajusta el cronograma de obra de “Construcción de viviendas campestres TIMANA II” en el municipio de Sogamoso en el departamento de Boyacá. Se desarrolla según las fases programadas de acuerdo a las duraciones de cada actividad y la mano de obra que este trabajando en esta, esto con su fecha de inicio

y culminación del proyecto y Desarrollo de cronograma de obra **Casa N°25** de acuerdo a las actividades programadas semanalmente, donde se puede ver el avance del proyecto y la etapa en la que se encuentra. [2]

Figura 17: Ejemplo de c [3]ronograma de obra CASA N°24-CASA N°25.



Fuente: Autor

Nota: Se desarrollo project, se ajustaron las fechas de la obra de acuerdo a las actividades que estuviera ejecutando el director de obra, con el fin de dar seguimiento y cumplimiento a los tiempos estimados para la ejecución de la actividad, considerando las condiciones climáticas presentadas en la obra.

3.1.6 APOYAR EL CONTROL PRESUPUESTAL DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN EN GENERAL, SEGÚN SU DESARROLLO.

En el desarrollo del control presupuestal, se consideraron los incrementos y reducciones de precios actuales al diseñar el presupuesto de obra tanto para casas de un nivel como para casas de dos niveles. Esto se hizo teniendo en cuenta los planos de obra, con el fin de determinar las cantidades de materiales necesarias para cada actividad en función de la etapa en la que se encuentre cada proyecto. presupuesto de obra para casas de un nivel.

Tabla 1: Ejemplo de presupuesto de obra para casas de 1 nivel y 2 niveles.

		PRESUPUESTO DE OBRA CASAS CAMPESTRES DE 1 PISO						
CIMENTACION								
1.2	descripcion	material	cantidad	unidad	total	Vr. Unitario	Vr. Parcial	
	solados	solados	1	M3	1			
		cemento de uso general	1	UND	7,280	\$ 28,000.0	\$ 203,840.000	
		arena de peña	1	M3	1,160	\$ 41,500.0	\$ 48,140.000	
					TOTAL	\$ 251,980.000		
1	descripcion	material	cantidad	unidad	total	Vr Unitario	Vr Parcial	
	Marcacion de cimentacion	Hilo terlenca	1	Cono	50,000.00	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00	
		Cal Hidratada *12 kg	12	Kg	1,800	\$ 1,800.00	\$ 21,600.00	
		Estacas de madera	20	Und	2,000	\$ 2,000.00	\$ 40,000.00	
		Petro escabadora	4	Hrs	99,000.00	\$ 99,000.00	\$ 396,000.00	
					TOTAL	\$ 507,600.00		
EXCAVACIONES Y RELLENOS								
1.1	descripcion	material	cantidad	unidad	total	Vr. Unitario	Vr. Parcial	
	Relleno y excavacion	Petro escabadora	8	Hrs	90,000.00	90,000.00	\$ 720,000.00	
		Volqueta	8	Hrs	60,000.00	60,000.00	\$ 480,000.00	
		Piecebo	8	m3	15,000.00	15,000.00	\$ 120,000.00	
		Piedra Rajon	14	m3	58,000.00	58,000.00	\$ 812,000.00	
					TOTAL	\$ 2,132,000.00		
1.2	descripcion	material	cantidad	unidad	Total	Vr. Unitario	Vr. Parcial	
	enfocado en mortero	enfocado	1	M3	2.06			
		cemento de uso general	1	UND	14,997	\$ 28,000.0	\$ 419,910.400	
		arena de peña	1	M3	2,390	\$ 41,500.0	\$ 99,168.400	
					TOTAL	\$ 519,078.800		
1.3	descripcion	material	cantidad	unidad	Total	Vr. Unitario	Vr. Parcial	
	instalaciones sanitarias	tubo sanitario de 4"	1	ML	36	\$ 120,000.0	\$ 4,320,000.0	
		tubo sanitario de 3"	1	ML	18	\$ 81,000.0	\$ 1,458,000.0	
		tubo sanitario de 2"	1	ML	24	\$ 56,900.0	\$ 1,365,600.0	
		yee sanitaria de 4"	1	UND	13	\$ 17,900.0	\$ 232,700.0	
		semicodo de 4"	1	UND	5	\$ 12,900.0	\$ 64,500.0	
		reduccion de 4" a 3"	1	UND	4	\$ 24,900.0	\$ 99,600.0	
		codo de 4"	1	UND	5	\$ 11,900.0	\$ 59,500.0	
		tapon de prueba 4"	1	UND	5	\$ 3,200.0	\$ 16,000.0	
		reduccion de 4" a 2"	1	UND	5	\$ 12,900.0	\$ 64,500.0	
		codo de 3"	1	UND	5	\$ 6,100.0	\$ 30,500.0	
		sifon completo de 3"	1	UND	5	\$ 11,900.0	\$ 59,500.0	
		reduccion de 3" a 2"	1	UND	4	\$ 5,900.0	\$ 23,600.0	
		semicodo de 2"	1	UND	5	\$ 3,700.0	\$ 18,500.0	
		codo de 2"	1	UND	10	\$ 2,800.0	\$ 28,000.0	
		tapon de prueba de 2"	1	UND	10	\$ 1,700.0	\$ 17,000.0	
		estopa	1	LBS	1	\$ 2,500.0	\$ 2,500.0	
		soldadura pvc	1	GALON	1/4	\$ 89,900.0	\$ 89,900.0	
		limpiador pvc	1	GALON	1/4	\$ 47,200.0	\$ 47,200.0	
					TOTAL	\$ 17,340,518.4		

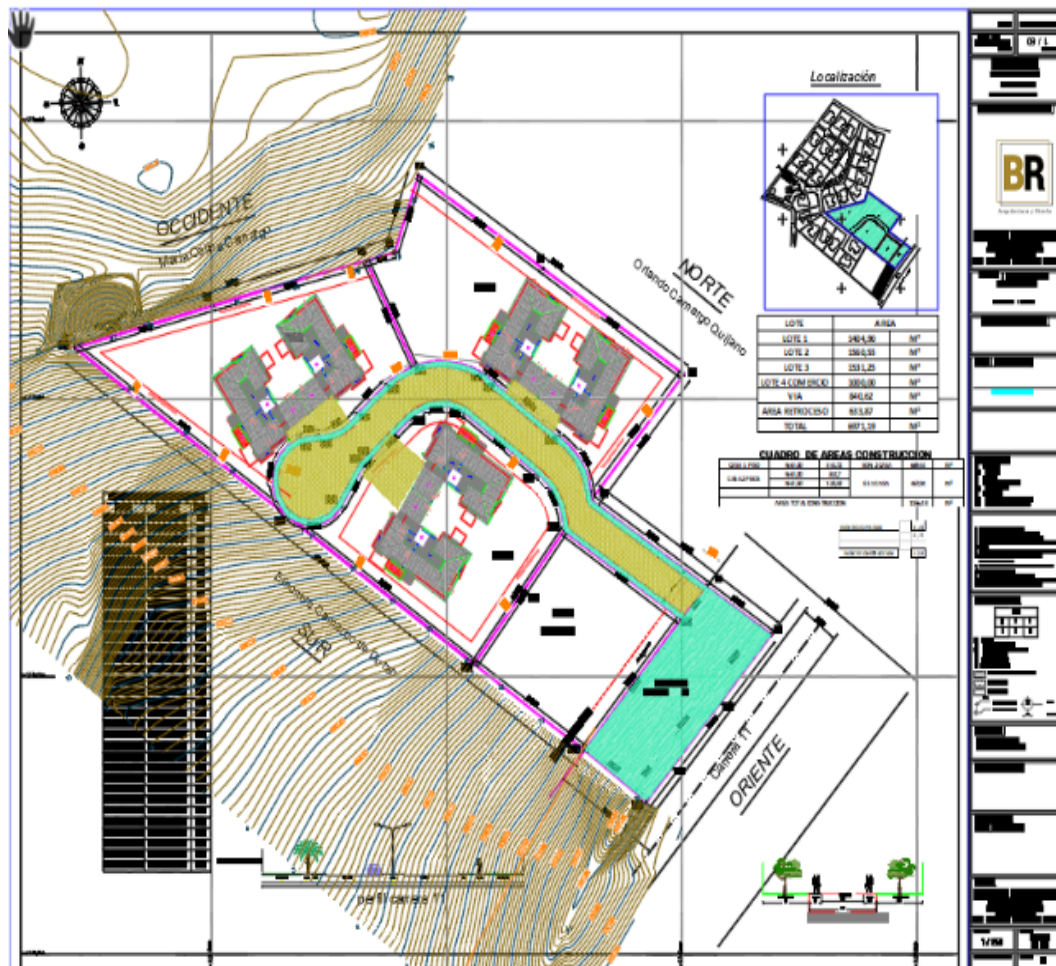
Fuente: Autor e Arcadia Ecoinversiones S.A.S

Nota: En la tabla 1 podemos observar el presupuesto de obra basado en las cantidades obtenidas a través de los planos estructurales, arquitectónicos, hidráulicos y eléctricos. este archivo se encuentra en el Drive. [1]

3.1.7 DIGITALIZAR PLANOS SEGÚN NECESIDADES DE OBRAS.

Se encuentra el plano general del proyecto Timana II, este con sus respectivas curvas de nivel y el diseño en general del condominio en la figura 18 tenemos un ejemplo del conjunto en general TIMANA II.

Figura 18: Planos de proyecto “TIMANA VERDE II”..



Fuente: Arcadia Ecoinversiones S.A.S

Nota: Se realizó la digitalización y los cambios necesarios en los planos de acuerdo a los requerimientos de diseño solicitados por el cliente. Esto se hizo con la finalidad de construir y diseñar los interiores según las necesidades específicas del inversionista, estos Archivos de AutoCad, se encuentra en el Drive. [1]

4 APORTES DEL TRABAJO

4.1 COGNITIVOS

MODIFICACIONES DE PLANO ESTRUCTURAL CASAS 2 NIVELES.

En el desarrollo de la práctica, durante las primeras semanas haciendo seguimiento a los planos estructurales de las casas de dos pisos y debido a las modificaciones que se desarrollaron en comité de obra en el caso respectivo al espacio que ocupan columnas y vigas de cimentación, que afectaban el diseño arquitectónico se decidió hacer cambios en lo estructural con el rediseño de vigas de cimentación y columnas esto con la autorización y control del ingeniero supervisor en el rediseño del plano estructural.

Todo esto basado en los estudios de suelos ya presentes que nos recomiendan una cimentación adecuada, según el suelo en el que nos encontremos se usó como guía para la realización del plano estructural, considerando la norma colombiana NSR10, como el sistema sísmico recomendado por la zona del proyecto en este caso sistema estructural DES.

La cimentación consistirá en cimientos superficiales mediante zapatas conectadas por una viga de conexión rígida. Según el estudio geotécnico, se propuso una cimentación a un nivel de N -1.0 m. La capacidad portante admisible calculada para el suelo encontrado está entre 20.06 Ton/m² y 23.49 Ton/m². Se realizará un mejoramiento del terreno bajo la cimentación con un espesor mínimo de **0.15 m** utilizando material de afirmado. El material recomendado para estos rellenos es un afirmado tipo **INVIAS**, el cual debe cumplir técnicamente con las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) de 2013.

En la (figura 3), ya mencionado el mal diseño la viga de entre piso específicamente la **VIGA 24**, la cual su longitud era inferior a los **6 m** y como se puede observar en el plano anterior (Figura 24) Esta se encuentra mal diseñada la cual generaba desperdicios debido a los cortes de acero, cuando esta no tendría necesidad dada a que la longitud de esta viga es de **5.6 m y con los figurados en los extremos del acero nos arroja una longitud de 5.9 m**, se hizo la corrección en esta viga de entre piso en el plano estructural, con el fin de evitar en el momento de su fundición hormigonero por falta de espacio para el agregado grueso.

Figura 19 :Estudio de suelos TIMANA II

 ING. JAIME ANDRES BERNAL PEDROZA INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL	ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO "CONSTRUCCION DE CONJUNTO DE CASAS CAMPESTRES TIMANA VERDE 2, EN LA CIUDAD DE SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA". ESTUDIO GEOTECNICO	Página 4 5
		Fecha: OCTUBRE DE 2022

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

TIPO DE CIMENTACIÓN

- La cimentación consistirá en cimientos superficiales mediante zapatas conectadas: Zapatas unidas por una viga de conexión rígida.

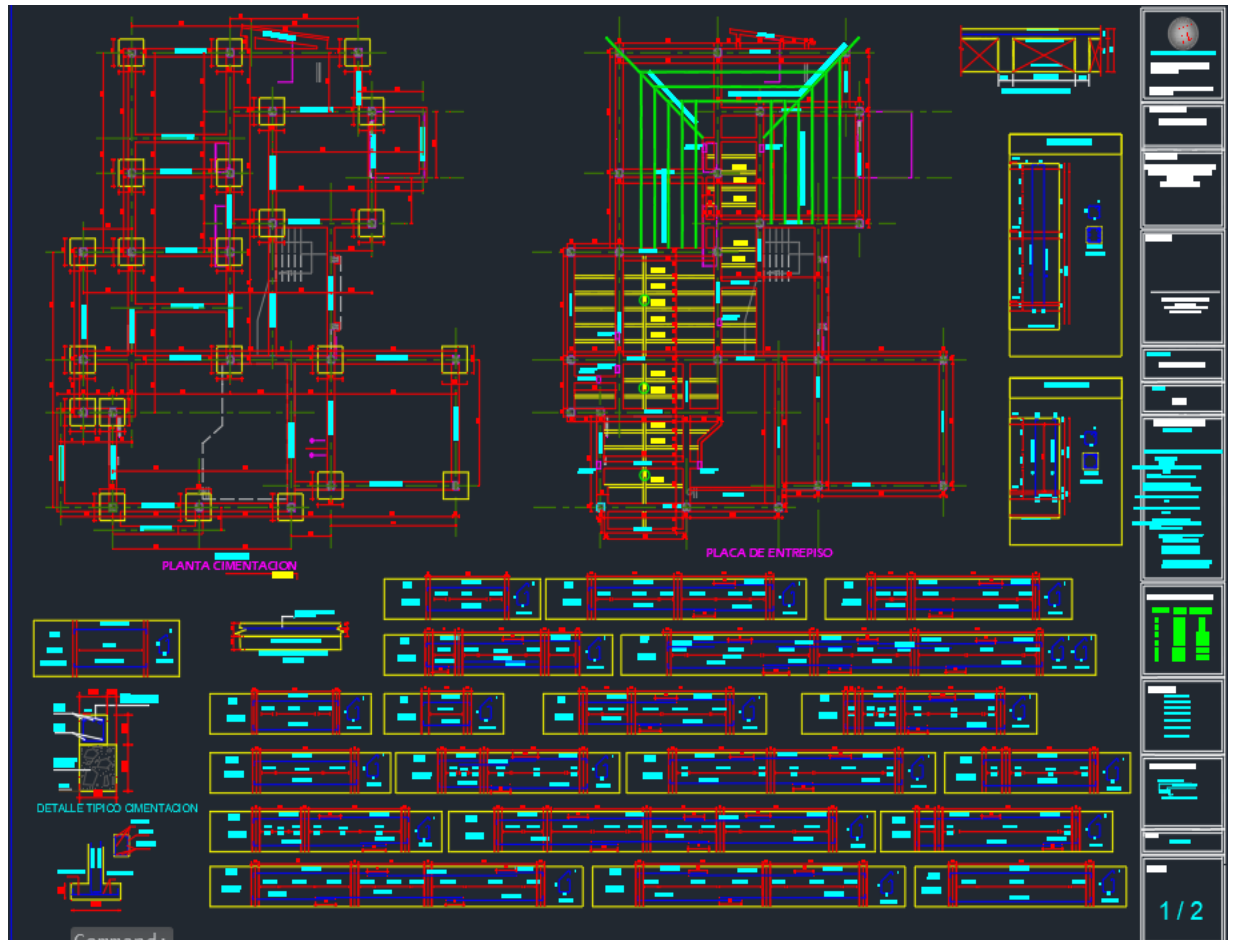
Zapata Tipo	DIMENSIONES		
	Base B (m)	Largo L (m)	Profundidad (m)
Zapatas (<=20 Ton)	1.00	1.00	1.00
Zapatas (>20Ton y <30 Ton)	1.20	1.20	1.00
Zapatas (>30Ton y <40 Ton)	1.40	1.40	1.00
Zapatas (>40Ton y <50 Ton)	1.60	1.60	1.00
Zapatas (>50Ton y <60 Ton)	1.80	1.80	1.00
Zapatas (>60Ton y <80 Ton)	2.10	2.10	1.00

De acuerdo al estudio geotécnico se ha propuesto una cimentación a un nivel de N -1.00m. La capacidad portante admisible calculada para el suelo encontrado se encuentra desde 20.06 Ton/m² a 23.49 Ton/m².

Fuente: ING. Jaime Andres Bernal Pedroza "Ingeniero civil especialista en geotecnia vial"

Nota: Conclusiones y recomendaciones del estudio de suelos "TIMANA II"

Figura 20: Plano estructural 2 pisos.



Fuente: Arcadia Ecoinversiones S.A.S

Nota: El plano detalla la estructura de las vigas de cimentación y las vigas de entepiso, así como las especificaciones para el armado de la losa de entepiso a 0.25 cm y la vigería. También se incluye el detalle del armado estructural en columnas y zapatas. Sin embargo, este plano no fue ejecutado en las casas N°24-25 debido a las modificaciones aprobadas en el comité de obra por parte del ingeniero supervisor y el arquitecto de la empresa Arcadia Ecoinversiones S.A.S. Puedes encontrarlo en formato DWG en el almacenamiento en Drive. [1]

En el transcurso de la semana 5 se desarrollo el plano de cimentacion con base a los cambios que se plantearon en comité de obra, de la mano del arquitecto, ingeniero supervisor, maestro director de obra y ingeniero auxiliar lo cuales direron indicaciones claras sobre los cambios en los planos, con el objetivo de poder cuantificar los materiales de obra necesario. Al no contar en la empresa con dibujante se desarrollaron labores de **dibujo tecnico** aprendidas durante el pemsun

academico del programa pregrado de ingenieria civil de la Universidad Santo Tomas Seccional-Tunja.

En el descapote, excavaciones y rellenos a contruir por encima de la cimentacion que se requiera contruir, se debe efectuar con los materiales adecuados, estos con capas de espesor maximo de **0.15m**, estos totalmente nivelados, contruidos tecnicamente y compactados en un porcentaje mayor al 95%.

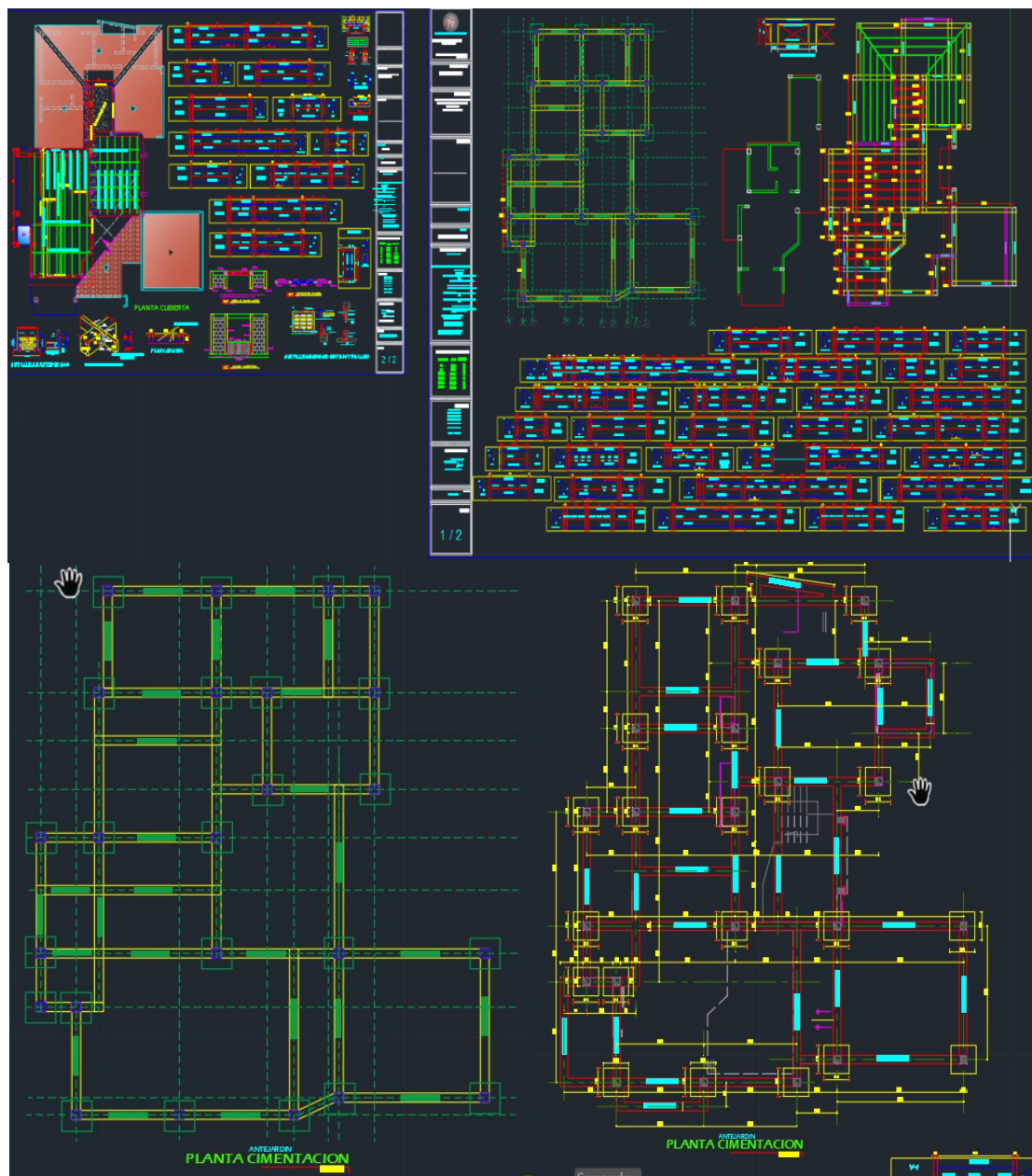
La capa de concreto pobre que se encuentra en contacto con el suelo natural tendra un espesor de recubrimiento este indicado por el estudio de suelos no inferior a **7 cm**.

En la figura 23 se presenta el plano estructural con las modificaciones realizadas en su cimentación, columnas, placa piso, placa de entrepiso y cubierta, así como en el despiece de refuerzo transversal y longitudinal en vigas de cimentación, placa de entrepiso y cubierta. También se ha mejorado el despiece de las vigas para reducir el desperdicio de acero y se han corregido los entrelapos que dificultaban el correcto fundido de las vigas en la placa de entrepiso, evitando así el riesgo de generar hormiguo debido a la falta de espacio para el agregado grueso.

Toda esta regulación está bajo la normativa **NSR-10** en el **Título C**, que establece los requisitos mínimos para el diseño y la construcción de elementos de concreto estructural en cualquier tipo de estructura. En particular, el capítulo **C.21.5** aborda la evaluación de la resistencia de estructuras existentes, centrándose en elementos sometidos a flexión en pórticos especiales resistentes a momentos, con capacidad especial de disipación de energía (DES) en el diseño de elementos estructurales, incluyendo el diseño de placas de entrepiso dentro del sistema DES (Disipadores de Energía Sísmica). Este capítulo está dedicado a elementos que requieren una capacidad especial de disipación de energía ante eventos sísmicos.

En el anterior plano estructural en sus eje **I en las zonas 3-8** se le da una forma lineal en la totalidad del eje, dada que en el diseño anterior esta no contaba con esta continuidad, si no que en este eje contaba con dicha discontinuidad, generando desperdicios en madera, en el momento del encofrado y dificultad en el armado de este debido a la complejidad del diseño, en el eje **J-8**, se le agrega una zapata mas en su estructura con el fin de dar cumplimiento a la norma, y en lo ejes **G-I** en las **zonas 9**, se recorta el voladizo, debido a estas modificaciones el area total de la casa nos arroja **186 m2** ya con el plano corregido, y anteriormente nos arrojaba un area de **189 m2**, el cual nos genera un ahorro en material y mano de obra de 3 m2, y generando un diseño mas geometrico como se puede observar (Figura 21).

Figura 21: Plano estructural modificado.



Fuente: Autor e ingeniero estructural..

Nota: Este archivo se encuentra almacenado en Drive en formato DWG para el detallado del plano. [1]

DISEÑO DE REDES HIDRAULICAS AGUA FRIA Y CALIENTE.

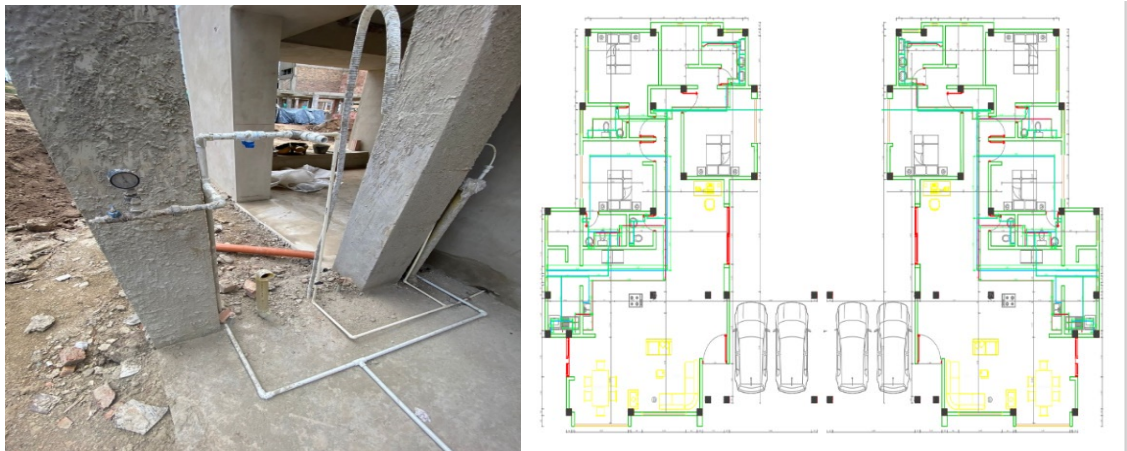
El diseño hidráulico de sistemas de aguas frías y calientes en casas campestres es especialmente importante debido a las características únicas de este tipo de construcciones. Para hidráulica en casas en Colombia, se suelen seguir las normas técnicas y regulaciones establecidas por el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y en la normativa **NTC 1500** [4] relacionado con las instalaciones hidráulicas. Estas normativas contienen requisitos y recomendaciones para el diseño, la instalación y el mantenimiento de sistemas hidráulicos en edificaciones, asegurando su eficiencia, seguridad y durabilidad. Además, existen normas y reglamentos específicos relacionados con el sistema hidráulico de agua potable, saneamiento básico, drenaje pluvial, entre otros, que también deben ser considerados según las necesidades y requerimientos de cada proyecto.

Con base a estas consideraciones, se realizó y digitalizó el plano de redes hidráulicas para su instalación teniendo en cuenta las pérdidas por fricción en cada elemento que conforma el sistema hidráulico. Se llevaron a cabo pruebas de verificación de la presión después de **24 horas**, durante las cuales se detectaron algunas fugas que fueron corregidas. Estas fugas se solucionaron aumentando la capa de teflón en las salidas donde se presentaban escapes de agua solucionando el problema de pérdida de presión del sistema.

Bomba hidráulica.

Colaboración en diseño redes hidráulicas de tubería agua fría y caliente en casas 26-27.

Figura 22: Bomba hidráulica y plano hidraulico agua fria y caliente.



Fuente: Autor

Nota: En la figura 22, en la parte izquierda, se observa el manómetro. Se debe dejar ajustado a 150 libras de presión. Si la presión disminuye en un periodo de 24 horas, esto indicaría la presencia de fugas en la red hidráulica, esta bomba con presencia de recubrimiento en mortero pero que no afecta su correcto funcionamiento.

CONTROL DE CALIDAD DEI CONCRETO.

Haciendo seguimiento de diseño de mezcla a utilizar en obra este mediante la empresa **S.I SERINCO LTDA**, el cual nos facilita un informe donde nos brinda informacion sobre la dosificacion que se debe implementar la cual corresponde de tal manera:

Especificaciones tecnicas de mezcla

- Cemento a utilizar: Portland tipo I (Argos de uso general).
- Resistencia de concreto nominal $f'c = 21$ MPa.
- Concreto sin aditivos.
- Análisis granulometría combinada.

Analisis granulometrico de agregados combinados.

En este analisis se genero mediante el metodo grafico-analitico con los agregados mas comunes, grava de trituracion caliza de dimension de $\frac{3}{4}$ " e arena de peña de un grano medianamente fino.

Figura 23: Dosificacion recomendada por laboratorio S.I SERINCO LTDA .

INGREDIENTE	PESO (Kg)	VOLUMEN COMPACTO (m ³)	VOLUMEN SUELTO (m ³)	PROPORCIÓN
Cemento	50	0,016	0,016	
Agregado fino: Arena de peña	88	0,034	0,062	1,0
Agregado grueso: Grava $\frac{3}{4}$ "	132	0,049	0,092	1,8
Agua	25,5	0,026	0,026	2,6

Fuente: S.I SERINCO LTDA

En el analisis e informe realizado por la empresa S.I SERINCO LTDA, nos entrega unos resultados que son en proporsion a la dosificacion de la mezcla en peso y volumen del cemento de uso general que por lo regular viene de 50 Kg facilitando las siguientes proporciones:

Las proporciones a manejar en los elementos estructurales peso,volumen e compacto es la siguiente: **1,0:1,8,2,6.**

Basándome en los resultados proporcionados por la empresa S.I SERINCO LTDA, encargada de servicios de laboratorio en ensayo de compresión en cilindros de concreto, se obtuvieron resultados de **2.825 P.S.I** en el salon social **TIMANA I** y **2.721 P.S.I** para la Viga de cimentación, como se puede observar en la tabla 2. Estos cilindros fueron desarrollados con premesclado, lo cual evidenció una mala ejecución de los ensayos por parte del director de obra, quien fue responsable de realizar estos cilindros.

Es crucial asegurarse de que las actividades de ensayo se realicen correctamente para obtener resultados precisos y confiables, especialmente en proyectos de construcción donde la resistencia del concreto es fundamental para la seguridad y durabilidad de las estructuras.

Tabla 2: Resultados de ensayo de compresion en cilindros de concreto por parte de personal de obra.

PROYECTO: CONSTRUCCION CONDOMINIO TIMANA VERDE

SOLICITO: ARCADIA INVERSIONES S.A.S

FECHA INFORME: 02 DE NOVIEMBRE DE 2023

DIMENSIONES DE CILINDRO

DIAMETRO: 15,24 cm (6")

ALTURA : 30,48 cm (12")

Probeta No.	Fecha de fundida D-M-A.	Fecha de Rotura D-M-A.	Tiempo de Fraguado días	Peso de la Probeta Grs	Densidad t/m ³	Carga Kgf	Resistencia Unitaria Kg/cm2	Resistencia Unitaria Mpa	Resistencia Unitaria P.S.I	Ubicación del muestreo en obra	Observación estado de la probeta
1	27-09-23	27-10-23	30	12.809	2,30	36.074	197,8	19,8	2.825	Viga Cimentacion C-25	
Probeta No.	Fecha de fundida D-M-A.	Fecha de Rotura D-M-A.	Tiempo de Fraguado días	Peso de la Probeta Grs	Densidad t/m ³	Carga Kgf	Resistencia Unitaria Kg/cm2	Resistencia Unitaria Mpa	Resistencia Unitaria P.S.I	Ubicación del muestreo en obra	Observación estado de la probeta
15	01-07-23	22-07-23	21	12.542	2,26	34.748	190,5	19,0	2.721	SALON CIMENTACION	

Fuente: SI. SERINCO LTDA

Nota: En la tabla 2 de resultados del ensayo de laboratorio cilindros a compresion, se observa cilindros como lo son Viga de cimentacion C-25, y cimentacion de salon TIMANA I, no da las resistencias adecuadas al diseño, se pueden ver estos resultados en Drive.

Lo cual esto no se evidencio en anteriores ensayos de asentamiento o revenimientos y en los ensayos de compresion en cilindros de concreto realizados en el transcurso de las primeras semanas de inicio de la practica los cuales no arrojaron resultados inferiores a los 21 MPa, estos se realizaron para elementos estructurales como lo son placa piso y columnas de la casa N°24 en lo cual se capacito al personal para la correcta ejecucion de estos ensayos dando cumplimiento al diseño estructural.

Figura 24: Ensayo de asentamiento, encofrado de cilindros a compresion y fraguado de estos.



Fuente: Autor

Nota: En la figura 24, se capacito al personal enseñándole por medio de la practica la manera adecuada para ejecutar este ensayo.

En la siguiente tabla podemos evidenciar los resultados de los ensayos de compresion en cilindros de concreto, en los cuales se realizo el fallo del cilindro a los **28 dias** de fundidos, donde se da a corroborar el diseño de mezcla nos arroja los resultados ideales que nos pide el diseño estructural para el correcto funcionamiento del sistema, y asi evitar en el futuro daños en el sistema estructural dado a que no se cumple con las resistencias requeridas para el correcto funcionamiento de cada elemento.

En el grafico podemos observar los resultados obtenidos en los ensayos de cilindros a compresion de concreto según la norma **NTC 673** [5] donde solo Evidenciamos resultados por debajo del diseño estructural de 21 MPa en el cilindro de vigas de cimentación. Este elemento estructural fue fundido mediante premesclado, solicitando una resistencia de 21 MPa, pero se evidenció una mala ejecución en la técnica de armado del cilindro. Posteriormente, se corrigió con la capacitación del personal para asegurar la ejecución correcta del ensayo y obtener los resultados indicados por el diseño.

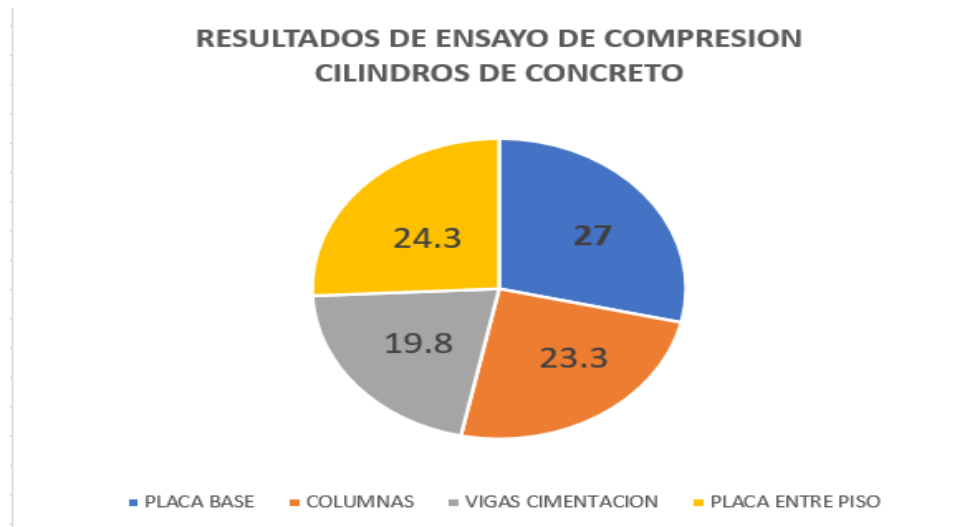
Tabla 3. Resultados de laboratorio ensayo a compresion cilindros de concreto.

DIMENSIONES DE CILINDRO DIAMETRO: 15,24 cm (6") ALTURA : 30,48 cm (12")											
Probeta No.	Fecha de fundida D-M-A.	Fecha de Rotura D-M-A.	Tiempo de Fraguado dias	Peso de la Probeta Grs	Densidad t/m ³	Carga Kgf	Resistencia Unitaria Kg/cm2	Resistencia Unitaria Mpa	Resistencia Unitaria P.S.I.	Ubicación del muestreo en obra	Observación estado de la probeta
1	14-11-23	12-12-23	28	12.703	2,28	44.297	242,8	24,3	3.469	Placa entre piso C-25	
DIMENSIONES DE CILINDRO DIAMETRO: 15,24 cm (6") ALTURA : 30,48 cm (12")											
Probeta No.	Fecha de fundida D-M-A.	Fecha de Rotura D-M-A.	Tiempo de Fraguado dias	Peso de la Probeta Grs	Densidad t/m ³	Carga Kgf	Resistencia Unitaria Kg/cm2	Resistencia Unitaria Mpa	Resistencia Unitaria P.S.I.	Ubicación del muestreo en obra	Observación estado de la probeta
1	27-09-23	27-10-23	30	12.809	2,30	36.074	197,8	19,8	2.825	Viga Cimentacion C-25	
DIMENSIONES DE CILINDRO DIAMETRO: 15,24 cm (6") ALTURA : 30,48 cm (12")											
Probeta No.	Fecha de fundida D-M-A.	Fecha de Rotura D-M-A.	Tiempo de Fraguado dias	Peso de la Probeta Grs	Densidad t/m ³	Carga Kgf	Resistencia Unitaria Kg/cm2	Resistencia Unitaria Mpa	Resistencia Unitaria P.S.I.	Ubicación del muestreo en obra	Observación estado de la probeta
1	30-08-23	27-09-23	28	12.930	2,33	49.802	273,0	27,3	3.900	Piso casa 24	Caras no paralelas
2	01-09-23	29-09-23	28	12.364	2,22	42.592	233,5	23,3	3.336	Columna casa 24	Desportillado, presenta hormigueros

Fuente: S.I SERINCO LTDA

Nota: Estos resultados fueron evaluados en comité de obra, y se tomo las debidas correcciones para la ejecucion adecuada del ensayo de cilindros en concreto a compresion en el cual los resultados obtenidos V-C C25: 19,8 MPa, P-E C25: 24,3 MPa, P-P C24: 27,3 MPa y Columnas C24: 23,3 MPa.

Grafico 1: Resultados de ensayo de compresion cilindros de concreto.



Fuente: S.I SERINCO LTDA y autor.

Nota: En la gráfica que muestra los resultados de laboratorio en MPa, se observa que el único resultado por debajo del indicado fue el realizado por el maestro, en el cual se encontró una mala ejecución en el ensayo de cilindros a compresión de vigas de cimentación. Esta situación se refleja en el resultado de la gráfica. Los resultados están almacenados en el Drive para un análisis detallado.

CONTROL DE ESTRIBOS.

Haciendo control a los materiales en este caso estructurales como lo son de vital importancia para el correcto funcionamiento de los elementos, se encontro que los estribos estaban llegando sin su gancho longitudinal a **135°**, el cual nos brinda funciones estructurales, como lo son el evitar el pandeo en columnas o en vigas, en pocas palabras que el concreto reaccione hacia exterior generando deformaciones en el elemento, bajando su resistencia estructural como tambien la generacion de grietas en muros debido a las cargas a flexion sobre los muros si el elemento llegara a debilitarse y no soportar la carga para cual fue diseñada debido a la carga en flexion, esto de vital importancia debido sistema sismico que no encontramos y en la categoria de diseño que se encuentra esta estructura **"DES"**.

Una funcion tambien de vital importancia es el evitar el deslizamientos del acero del hormigon, La importancia de evitar el deslizamiento del acero en el hormigón radica en garantizar la integridad y la eficacia estructural de un elemento construido.

Cuando el acero de refuerzo se desliza dentro del hormigón, se compromete la capacidad de la estructura para resistir las cargas y tensiones esperadas. Al evitar el deslizamiento, se asegura una conexión firme entre el acero y el hormigón, proporcionando los siguientes beneficios clave:

El requisito principal es brindar la seguridad contra la falla de la unión implica que la longitud de la barra de acero más allá del punto donde se espera que alcance su límite elástico sea suficientemente extensa. Esta extensión debe ser al menos igual a la longitud de desarrollo de la barra. En casos en los que la longitud real disponible resulta insuficiente para lograr el desarrollo completo, es necesario implementar anclajes especiales, tales como dientes, ganchos o placas finales mecánicas.

Los ganchos de estribo son extremos que se doblan hacia el núcleo con el propósito de asegurar el estribo al refuerzo longitudinal de la estructura. Esta doblez permite una conexión segura entre el estribo y el refuerzo, siendo fundamental para la estabilidad durante la construcción y para garantizar la contribución efectiva de los estribos a la resistencia del elemento. Es crucial que el gancho forme un ángulo específico, ya sea de 135° o 45° en relación con la línea horizontal, para asegurar su fijación al interior del núcleo del estribo. Este diseño preciso es esencial para mantener la integridad estructural y la seguridad en todo el proceso constructivo.

En la siguiente (figura 25) podremos observar la llegada de los estribos, sin sus ganchos a 135° , dando incumplimiento a la norma.

Figura 25: Control de estribos sin gancho a 135° .



Fuente: Autor

Nota: Llegada de material de obra “estribos” los cuales no cumplen con la normatividad colombiana sismo resistente NSR-10.

Se hace a conocer este control realizado a los estribos a ingeniero tutor y gerente de la empresa, para posterior hacer el calculo de cantidades estos cumpliendo los

requisitos por norma en el gancho en su nucleo del estribo a 135° , y así poder dar un buen funcionamiento a la estructura evitando daños a futuro en el sistema estructural, estos calculos de cantidades se hicieron con base a los planos estructurales haciendo la lecturas adecuada, evitando generar perdidas en el presupuesto general de la obra.

Determinar con precisión las cantidades de acero es esencial en la planificación y ejecución de proyectos de construcción. Esto es crucial para establecer un presupuesto exacto, optimizar recursos, programar el proyecto de manera efectiva, mantener el control de calidad, planificar la logística de manera eficiente, evitar desperdicios y garantizar la seguridad en el sitio. La estimación precisa de cantidades contribuye a una gestión integral del proyecto, asegurando que se utilicen adecuadamente los recursos y se construyan estructuras seguras y duraderas.

Después de haber realizado las cantidades de acero necesarias para el armado de los refuerzos se logró evidenciar la mejora por parte del proveedor, en la entrega de los estribos estos con sus ganchos a 135° , como se puede observar en la siguiente figura, para poder ver la cantidad de acero, este excel se encuentra en el drive.

Figura 26: Control de estribos con gancho a 135° .

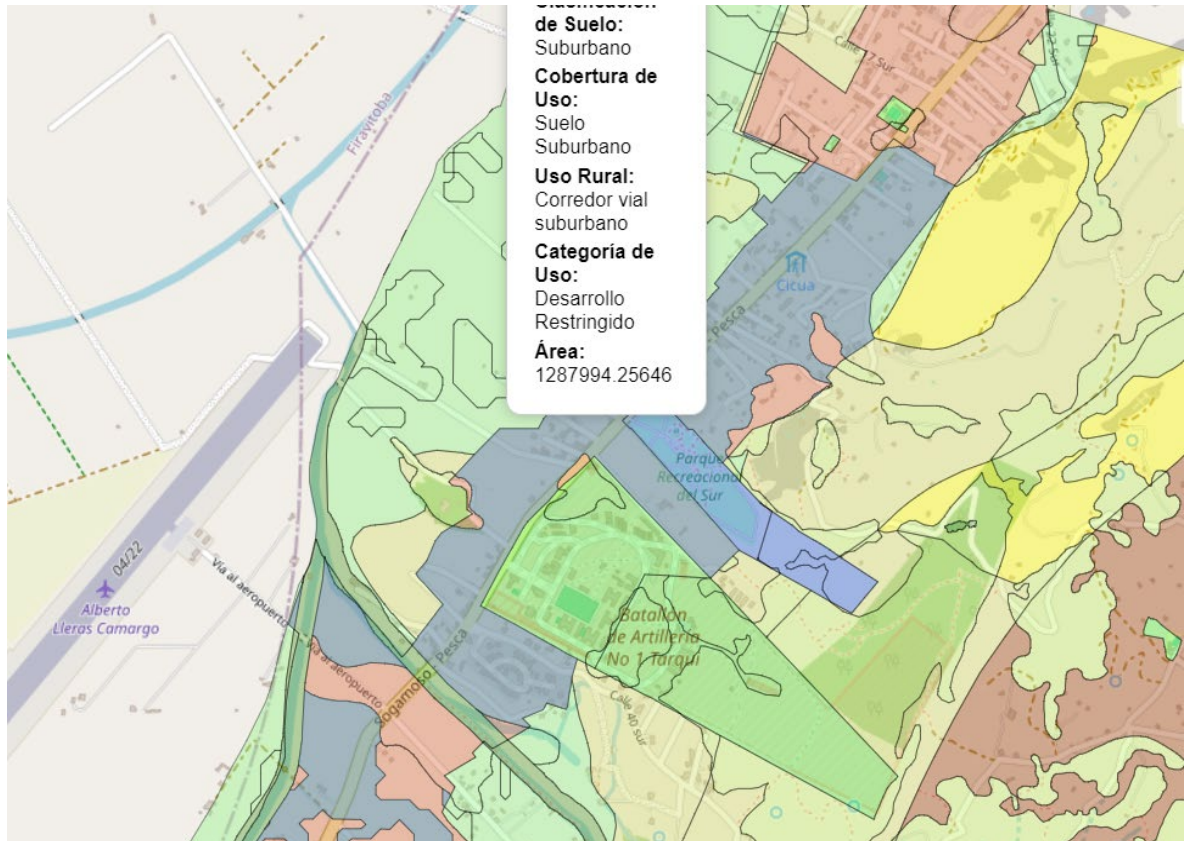


Fuente: Autor.

Nota: Recibimiento de estribos con gancho en su nucleo reglamentario, dando cumplimiento a la norma sismos resistente NSR-10.

SUELO SUBURBANO.

Figura 28: Uso de suelos rural recomendado



Fuente: Autor e Mapa de sectores rurales recomendados de sogamoso “Alcaldia sogamoso” [6]

Nota: En la figura se muestra la clasificación de suelos por parte de la alcaldía de sogamoso según el “ Plan de ordenamiento territorial Sogamoso (2023)”.

CAPACITACIONES DEL AREA DE SGSST.

La relevancia de las charlas de seguridad en el ámbito de la construcción es crucial para asegurar un entorno laboral seguro y salvaguardar la salud y bienestar de los trabajadores. En la tabla 4 y en la (figura 29) se presentan los temas que abordan las reuniones dictadas por el área de SGSST y el número de trabajadores capacitados.

Tabla 4: Capacitaciones del area SGSST.

No	FECHA	TEMA	DICTADO POR	No DE ASISTENTES	DURACION
1	29/08/2023	Conservacion auditiva, osteomuscular y respiratoria	SGSST	12	15
2	28/09/2023	Habitos de vida saludable	SGSST	11	10
3	11/10/2023	Manipulacion de sustancias quimicas /Alcohol tabaco y drogas	SGSST/ Ing civil	11	10
4	30/10/2023	Actos y condiciones inseguras / Manipulacion y manejo de residuos	SGSST	11	10
5	7/12/2023	Trabajo electrico / Trabajo con soldadura	SGSST/ Ing civil	10	15

Fuente: Autor e SGSST

Figura 29: Charlas de seguridad 2023.



Fuente: Autor e Arcadia Ecoinversiones S.A.S

5 IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO.

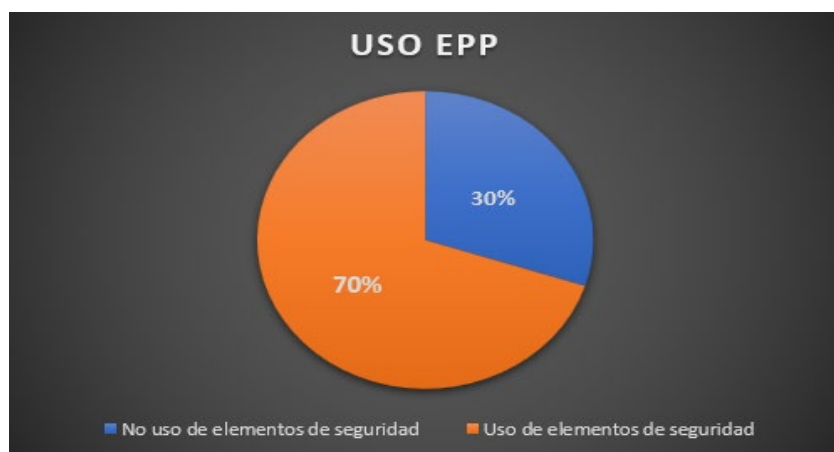
Durante la práctica empresarial en el departamento de Boyacá, específicamente a 5,8 km del municipio de Sogamoso en la vía Sogamoso-Pesca, diagonal al batallón, observé aspectos relacionados con el uso adecuado de elementos de seguridad por parte del personal. Una de las carencias más destacadas fue la falta de guantes durante el armado de acero, lo que generó accidentes laborales frecuentes, especialmente cortes en las manos que limitaban las capacidades de los trabajadores en el momento de realizar el refuerzo transversal y longitudinal.

Aunque la empresa cuenta con una encargada de seguridad **SISO** (Salud Ocupacional y Seguridad Industrial), su disponibilidad durante la semana laboral era limitada debido a cuestiones familiares y de tiempo, lo que resultó en la falta de cumplimiento de normas básicas de seguridad por parte de los trabajadores.

Durante las actividades de supervisión en la obra, pude notar que el personal de obra estaba compuesto por 11 trabajadores y 2 eléctricos e hidráulicos. Mientras que los eléctricos cumplían en su mayoría con el uso de sus Elementos de Protección Personal (EPP), la mayoría de los otros trabajadores no utilizaban sus elementos de seguridad como botas, casco y gafas según las actividades requeridas. Además, no se proporcionaba un overol general por parte del contratista, sino que los trabajadores utilizaban ropa informal para realizar las actividades de obra.

Uso de elementos de seguridad antes de la supervisión.

Grafico 2: Uso de elementos de seguridad



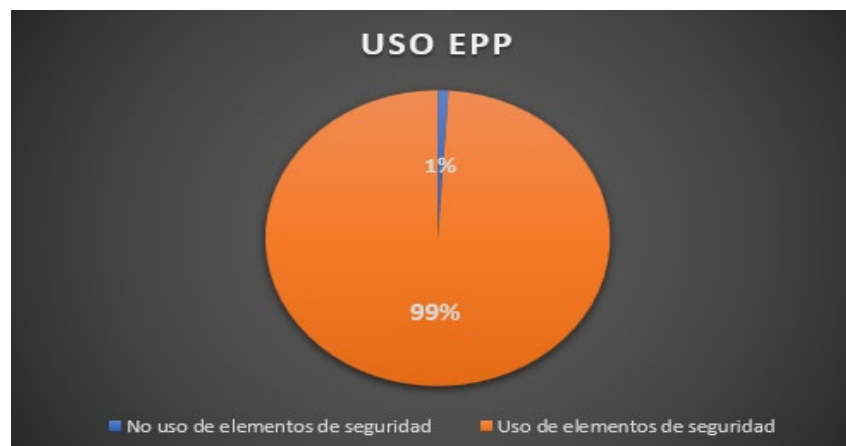
Fuente: Autor

Nota: En la figura da en evidencia los porcentajes de uso de elementos de seguridad en el proyecto "TIMANA VERDE II" en el cual se cuenta con 13 trabajadores de los cuales al no estar la siso presente diariamente solo una vez a la semana, no hacian usos de sus epp, en comité de obra se dio a conocer esta informacion, en la cual los contratistas hicieron compra de los elementos de seguridad.

En el transcurso de la practica se evidencio la mejora en los elementos de seguridad donde diariamente se verificada el uso de los EPP donde en gran parte del personal contaba con su dotacion, esto dando respaldo a la reduccion de accidentes en obra, dando un mejor rendimiento en las actividades de construccion que se encotrara ejecutando.

Uso de elementos de seguridad Despues de la supervision

Grafico 3: Uso de elementos de seguridad



Fuente: Autor

Nota: En el grafico 3 se puede observar el cambio de uso de elementos de seguridad, este cambio s edio gracias a la supervision diraria de las actividades donde se pudo corroborar el uso de los epp, como tambien la reduccion de accidenetes laborales.

El impacto social de una empresa privada como **ARCADIA ECOINVERSIONES S.A.S** es crucial tanto para sus asociados como para los clientes que adquieren sus servicios. Es fundamental que una empresa constructora cumpla con los plazos de entrega de casas campestres por diversas razones que afectan la satisfacción del cliente, la reputación de la empresa y su sostenibilidad. Esto incluye aspectos como la construcción y mantenimiento de la credibilidad, el establecimiento de relaciones a largo plazo, la prevención de sanciones legales y reclamaciones, la optimización de recursos, la mejora de la competitividad y el cumplimiento de normativas y regulaciones.

En resumen, cumplir con los plazos de entrega no solo beneficia a los clientes, sino que también juega un papel crucial en el éxito continuo y la posición competitiva de la empresa en el mercado de la construcción. La presencia de un estudiante en prácticas en una empresa constructora también puede tener un impacto significativo. Brinda la oportunidad de aplicar y consolidar conocimientos teóricos, desarrollar habilidades profesionales esenciales como la comunicación, la gestión del tiempo y la resolución de problemas, y contribuir al crecimiento y desarrollo de la empresa en general.

Durante la práctica, pude beneficiarme de programas de mentoría, donde profesionales experimentados ofrecen orientación y conocimientos sobre la industria de la construcción. La experiencia práctica facilita la adaptación al entorno laboral, permitiendo comprender la cultura organizativa y las prácticas específicas de la empresa ARCADIA ECOINVERSIONES S.A.S.

Otra ventaja es la oportunidad de establecer conexiones y redes profesionales en la industria de la construcción. Además, contribuí a proyectos reales, brindando no solo experiencia valiosa sino también nuevas perspectivas y habilidades a la empresa, aplicando conocimientos teóricos aprendidos durante el pensum académico. Esto se vio reflejado en la práctica empresarial.

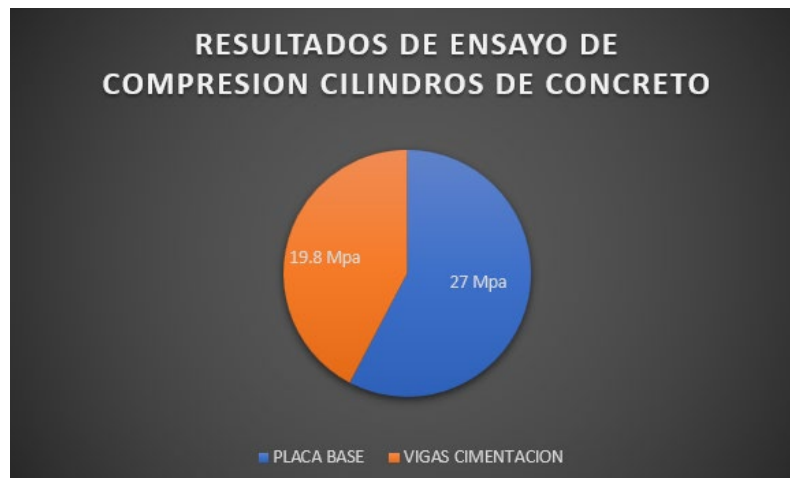
Se evidenció un impacto por parte del pasante en la empresa ARCADIA ECOINVERSIONES S.A.S. Se puede destacar su relevancia en varias funciones específicas, como en el sector administrativo de la empresa, en el registro y control de materiales de obra, el despacho de estos de acuerdo a las necesidades de obra, y la solicitud de pedidos con anticipación para evitar retrasos por falta de material. Esto se observó especialmente en el proyecto "TIMANA VERDE II" ubicado en el municipio de Sogamoso, Boyacá.

En cuanto al desarrollo de las funciones dadas por la empresa, se tuvo un impacto significativo en el apoyo de inspección de materiales, como en el caso de los estribos que llegaron a la obra sin el gancho en su núcleo a **135°**, incumpliendo los requisitos mínimos de la norma **NSR-10**. Se devolvió este material para corregirlo y se desarrollaron las cantidades de acero con gancho en su núcleo para evitar problemas en columnas y vigas.

También se brindó apoyo en el desarrollo de pruebas al concreto, como el cono de Abrams y el ensayo de compresión en cilindros de concreto, obteniendo resultados confiables que respaldaron el diseño estructural. Hubo un resultado de laboratorio que arrojó una resistencia por debajo de los 21 MPa, lo cual fue investigado y se encontró una falla en la técnica del maestro durante la preparación del cilindro. Esta experiencia permitió mejorar los procesos y la calidad en la ejecución de las obras.

Resistencias Obtenidas por el Maestro Antes de los cambios.

Grafico 4: Resultado de ensayo de compresion cilindros de concreto echos por el maestro director de obra. [4]



Fuente: Autor.

Nota: En el grafico 5 se puede observar el resultado obtenido en las vigas de cimentacion que esta por debajo del diseño estructural el cual fue desarrollado por el director de obra.

Como se puede observar en (Tabla 3) se encuentra resumido los resultados de laboratorio, donde conjunto con el maestro de obra se buscaron las causas de estas falencias, por lo tanto se decidio el hacer sus cilindros y el pasante hacer los ensayos de compresion en cilindros de concreto que se puede corroborar en la **grafica 4 y 5**.

Resistencias Obtenidas por el Pasante después de los cambios.

Grafico 5: Resultado de ensayo de compresion cilindros de concreto echos por el pasante. [4]



Fuente: Autor

Nota: En el desarrollo de los ensayos, se corroboró los asentamientos y la manejabilidad del concreto para los elementos estructurales, con el resultado de los cilindros fallados se le da cumplimiento al diseño estructural.

Gracias a los resultados de los cilindros, se hicieron correcciones en las técnicas de el ensayo de cilindros como también en el momento del fraguado de los cilindros, algo que puede afectar el resultado es si al momento de transportar los cilindros hacia los laboratorios estos sufrieron algún golpe el cual puede hacer variar los resultados, en el cual al personal de obra en especial al maestro director se le hizo a saber esta información para su desempeño laboral dado a que estos factores influyen en el resultado de los ensayos a compresión en concreto, capacitando al personal.

En otros aspectos importantes de manejar en obra es la buena actitud en el momento de resolver problemáticas en obra, siempre el buen manejo de la comunicación para dar un buen ambiente laboral el cual las dos partes puedan resolver la situación de la mejor manera generando un buen ambiente laboral. El cual son cualidades que como ingeniero deben complementar su desarrollo personal y profesional como el ser comprensivo, paciente en la solución de problemáticas en la cual se pudo desarrollar de buena manera dado al ser una habitante de la población de Sogamoso y el proyecto ubicarse en este, brinda una confianza al personal al conocer en gran mayoría la cultura del municipio, creando un vínculo cercano a la hora de comunicarse.

De igual manera se pudo brindar apoyo, con mis conocimientos en AutoCAD en colaboración en las modificaciones que se le hicieron al plano estructural en viviendas de dos pisos, como también en la digitalización de planos de redes hidráulicas en este caso agua fría y caliente, corrección en despiece estructural en vigas de entre piso para evitar hormigoneo, por falta de espacio de agregado gruesos, como también en trabajos en la plataforma de Microsoft Office Excel para la realización de presupuestos de obra, cantidades de obra, control de materias primas, registro y control de salida de materiales. Como también la realización de Project de avances de obra.

En última instancia, este período de prácticas proporciona una evaluación mutua, donde la empresa puede identificar y evaluar el potencial del practicante para roles futuros, y el practicante puede determinar la idoneidad de la empresa y la industria para sus objetivos profesionales. En resumen, la participación en la práctica beneficia tanto a la empresa como al estudiante al proporcionar una mano de obra dinámica y fresca, al tiempo que se adquieren habilidades valiosas para la futura carrera profesional.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se hizo supervisión de armado de los elementos estructurales e hidráulicos, haciendo cumplimiento a las normas que rigen a nuestro país, como lo son la NSR10 y NTC 673.
- Un ejemplo de contribuciones específicas que impactaron en el éxito del proyecto fue la garantía del cumplimiento en el diseño estructural brindándole al cliente el cumplimiento de las normas que rigen la construcción en Colombia tanto en **(Fy)** como en **(Fc)**, estas se pudieron brindar el certificado de calidad mediante los ensayos de laboratorio, con el fin de evitar patologías en un futuro.
- En el apoyo brindado en el transcurso de la práctica profesional, en el avance de las obras ejecutadas por parte de ARCADIA ECOINVERSIONES S.A.S se realizó la revisión y corrección de planos arquitectónicos y estructurales, en las dos viviendas de dos niveles, generalmente en vigas cimentación y vigas placa entre piso, donde hizo uso la normativa **NSR-10** que rige a Colombia, Título A y Título C, capítulo **C.21.5** donde se corroboró en obra mediante la supervisión, el manejo de la norma en cada uno de los elementos estructurales.
- En relación con la empresa ARCADIA ECOINVERSIONES S.A.S, se da a espera de la entidad que se pueda seguir ofreciendo oportunidades a mas practicantes con el fin de mejorar su calidad de trabajo, ya que esta se ve beneficiada por los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, dándole un salto de calidad y destacar sobre las demás constructoras que por falta de personal calificado y capacitado se cometen errores que podrían ocasionar accidentes, dañando el buen nombre de la empresa.
- Gracias a esta experiencia durante la práctica tengo una claridad sobre mis conocimientos que adquirí a lo largo de mi carrera universitaria, que los pude implementar en el beneficio de la comunidad, en este caso los clientes inversores que confían en ARCADIA ECOINVERSIONES brindándole la seguridad de las buenas practicas constructivas e implementadas en cada uno de sus proyectos.
- Se sugiere a la empresa mejorar sus proveedores, ejemplo el encargado del figurado de estribos ya que este por querer hacer su trabajo de una manera más fácil, pone en riesgo el diseño estructural, por esta razón se hizo la observación en comité de obra de este incumplimiento en la norma en sus ganchos del núcleo que compromete el diseño y la calidad de este.

7 GLOSARIO

- **Acero Transversal:** La principal función es unir los esfuerzos de corte, que al momento de falla del concreto no pueda este elemento resistir, como también minimizar el tamaño de las grietas este producto de esfuerzos de corte y ayudan a mantener en la posición diseñada el refuerzo longitudinal.
- **Acero Longitudinal:** El acero longitudinal desempeña un papel crucial en las estructuras de concreto armado al mejorar la resistencia a la tracción, prevenir y controlar grietas, proporcionar refuerzo estructural, distribuir cargas de manera uniforme y mejorar la ductilidad.
- **Estribos:** Los estribos desempeñan una función esencial en las estructuras de concreto armado al proporcionar resistencia a fuerzas de cortante, controlar la formación de fisuras, mejorar la ductilidad, prevenir el pandeo, distribuir cargas de manera uniforme y ofrecer refuerzo adicional.
- **Diseño Estructural:** diseño estructural radica en varios aspectos fundamentales. En primer lugar, su prioridad es garantizar la seguridad de las personas y prevenir colapsos mediante la consideración cuidadosa de las cargas y fuerzas esperadas.
- **Concreto Premezclado:** El concreto premezclado es una mezcla homogénea de cemento, agregados, agua y aditivos que se produce en una planta de concreto y se entrega a la obra en estado fresco.
- **Dosificación Concreto:** Las proporciones de dosificación del concreto se expresan comúnmente en términos de peso o volumen, como en la relación 1:2:3, que indica una parte de cemento, dos partes de arena y tres partes de grava, respectivamente.
- **Práctica Profesional:** La práctica profesional se refiere a la experiencia laboral que una persona obtiene en un entorno de trabajo relacionado con su área de estudio o profesión.
- **Diseño Hidráulico:** el diseño hidráulico implica la aplicación de principios de ingeniería para abordar diversos desafíos relacionados con la manipulación y gestión de fluidos en distintos campos y contextos.
- **Placa aligerada:** Una placa aligerada es un tipo de estructura de construcción diseñada para reducir su peso propio sin comprometer su resistencia estructural. Se logra mediante la incorporación de materiales o técnicas que disminuyen la carga total de la placa. Ejemplos incluyen el uso

de bloques de poliestireno expandido, bloques de arcilla expandida, o viguetas de concreto aligerado. [7]

- **Alcantarillado:** El alcantarillado se refiere a un sistema de infraestructura diseñado para la recolección y transporte de aguas residuales y pluviales desde áreas urbanas y suburbanas hacia instalaciones de tratamiento o vertederos. asegurar el funcionamiento efectivo del sistema y prevenir posibles problemas de salud y ambientales.
- **Ensayo cilindros a compresión:** El ensayo de cilindros a compresión es una práctica esencial en ingeniería civil para evaluar la resistencia del concreto. Consiste en tomar muestras cilíndricas de concreto fresco, curarlas adecuadamente y someterlas a cargas de compresión en una máquina de ensayo
- **Traslapos:** En el ámbito de las estructuras de concreto armado, los traslapos se refieren a la sobreposición de barras de refuerzo, un componente crucial para asegurar la solidez y continuidad estructural. Su función principal es facilitar la transmisión efectiva de fuerzas de tracción, previniendo así desplazamientos y separaciones no deseadas bajo cargas diversas.
- **Listas de chequeo:** Las listas de chequeo en el ámbito de la construcción son instrumentos fundamentales para asegurar que las actividades en un proyecto se desarrollen de manera organizada y cumplan con estándares de calidad y seguridad. [8]
- **Estructura Organizacional:** La estructura organizacional se refiere al diseño interno de una organización, incluyendo la distribución de funciones, roles y relaciones.
- **Bloquelones:** En el ámbito de la construcción, el término "bloquelones" podría referirse a bloques grandes o macizos utilizados en la construcción de muros, paredes u otras estructuras.
- **EPP:** El "Equipo de Protección Personal" (EPP) comprende una variedad de dispositivos y prendas diseñados para salvaguardar la salud y la seguridad de los trabajadores en entornos laborales riesgosos. Incluye elementos como cascos, gafas, protectores auditivos, guantes, calzado de seguridad, ropa especializada, máscaras respiratorias y arneses.
- **Suelo Suburbano:** El término "suelo suburbano" se refiere a áreas de tierra en las afueras de zonas urbanas, caracterizadas por un desarrollo residencial menos denso y una mayor presencia de espacios abiertos. los residentes un entorno más tranquilo mientras aún tienen acceso a las comodidades urbanas.

- **Kardex:** El "Kardex" es un registro detallado utilizado en contabilidad e gestión de inventarios para seguir el movimiento de productos en un almacén o inventario. Contiene información esencial como descripciones de productos, cantidades iniciales, compras, ventas y saldos finales.
- **Cimentación:** La cimentación es una parte esencial de cualquier estructura, encargada de transmitir las cargas de la construcción al suelo de manera segura. Se clasifica en cimentación superficial, que incluye zapatas y losas, y cimentación profunda, que involucra pilotes y pozos. El diseño considera estudios del suelo para entender sus características y determinar la capacidad de carga.
- **Estudio de suelos:** El estudio de suelos es una evaluación detallada de las características y propiedades del suelo en un área específica, fundamental en ingeniería y arquitectura.
- **Presupuesto:** El estudio de suelos es una evaluación detallada de las características y propiedades del suelo en un área específica, fundamental en ingeniería y arquitectura.
- **Licencia de construcción:** Es la autorización previa para desarrollar edificaciones, áreas de circulación y zonas comunales en uno o varios predios. En las licencias de construcción se concretarán de manera específica los usos, edificabilidad, volumetría, accesibilidad y demás aspectos técnicos aprobados para la respectiva edificación.
- **Normas técnicas:** Una norma técnica es un documento que establece, por consenso, y con la aprobación de un organismo reconocido, las condiciones mínimas que debe reunir un producto, proceso o servicio, para que sirva al uso al que está destinado.

8 BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. L. Patiño, «Outlook,» Drive, 7 04 2024. [En línea]. Available: https://usantotomaseduco-my.sharepoint.com/:f:/r/personal/edwin_laverde_usantoto_edu_co/Documents/PASANTIA%20DOCUMENTOS?csf=1&web=1&e=7p4YS2. [Último acceso: 06 01 2024].
- [2] Microsoft, «Microsoft Project,» 18 3 2023. [En línea]. Available: <https://www.microsoft.com/es-co/microsoft-365/project/project-management-software>.
- [3] B. Díaz, Vulnerabilidad y riesgo sísmico de edificios. Aplicación a entornos urbanos en zonas de amenaza alta y moderada., Universitat Politècnica de Catalunya: Universitat Politècnica de Catalunya, 2003-12-15.
- [4] NTC 1500, «NTC 1500,» 18 03 2020. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/farnebar70/ntc-1500-cdigo-colombiano-de-fontanera>. [Último acceso: 15 01 2024].
- [5] «NTC-673,» 17 02 2010. [En línea]. Available: <https://www.studocu.com/in/document/itm-university/circuitos-electricos/ntc673-concretos-ensayo-de-resistencia-a-la-compresion-de-especimenes-cilindricos-de-concreto/4717071>.
- [6] «Geoportal,» [En línea]. Available: <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-catastral>.
- [7] J. Seguro, «Aceros Arequipa,» Construyendo seguro , 2023. [En línea]. Available: <https://www.construyendoseguro.com/que-son-las-losas-aligeradas/>. [Último acceso: 6 1 2024].
- [8] «Javerian Cali,» Centro de Escritura Javeriano, 23 7 2022. [En línea]. Available: <https://www.javerianacali.edu.co/centro-escritura/recursos/listas-de-chequeo#:~:text=Una%20lista%20de%20chequeo%20es,si%20se%20cumplieron%20o%20no..> [Último acceso: 6 1 2024].
- [9] sogamoso, Alcaldia municipal de, «Uso de suelo,» 22 12 2018. [En línea]. Available: https://www.andi.com.co/Uploads/Reglamento_colombiano_construccion_sismo_resistente_636536179523160220.pdfhttps://www.andi.com.co/Uploads/Reglamento_colombiano_construccion_sismo_resistente_636536179523160220.pdf.
- [10] NSR-10, «Título C,» [En línea]. Available: <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>.
- [11] «Recomendaciones instalaciones hidraulicas NTC 1500,» 09 07 2023. [En línea]. Available: <http://lopezylozano.com/que-es-la-ntc-1500/>. [Último acceso: 7 03 2024].

- [12] «HOLCIM Premezclado,» [En línea]. Available: <https://www.holcim.com.co/productos/concretos-y-morteros>.
- [13] «Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia,» [En línea]. Available: <https://www.minvivienda.gov.co/node/1361#:~:text=Es%20la%20autorizaci%C3%B3n%20previa%20para,aprobados%20para%20la%20respectiva%20edificaci%C3%B3n..> [Último acceso: 07 04 2024].
- [14] «InGeciencias S.A.S,» [En línea]. Available: <https://www.ingeciencias.com/estudios-de-suelos---geotecnia>. [Último acceso: 2024 1 7].
- [15] «asana,» estructura organizativa de una empresa, [En línea]. Available: <https://asana.com/es/resources/team-structure>. [Último acceso: 7 04 7].
- [16] A. Osorio Sierra, «Acueducto, alcantarillado y medio ambiente,» Universidad Externado de Colombia 2018, 2018. [En línea]. Available: <https://bdigital.uexternado.edu.co/entities/publication/48b1c921-2480-4d66-b91c-ec23497609b5>. [Último acceso: 06 1 2024].
- [17] «Microsoft,» Project, 15 02 2024. [En línea]. Available: <https://www.microsoft.com/es-co/microsoft-365/project/project-management-software>. [Último acceso: 02 01 2024].
- [18] I. M. A. Rodriguez, «Ingenieria en Construccion,» Dosifacion de concretos, [En línea]. Available: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49945742/1641-5176-1-PB-libre.pdf?1477685246=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDosificacion_de_concretos.pdf&Expires=1712556196&Signature=RYYwurxZSOgKbzQWZQsVKRx0q1J9aynUM-q2TjjnyX7ykSTFsK6ISLHJyQkhC. [Último acceso: 12 09 2023].
- [19] O. D. J. D. Amín Jiménez Zareth Laiz, «Análisis de la influencia de las técnicas empleadas para el curado de cilindros de concreto hidráulico sobre la resistencia a la compresión,» Universida De La Costa, 2021. [En línea]. Available: <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/8211>. [Último acceso: 11 09 2023].
- [20] C. Tamayo, «Diseño de un modelo de gestion de seguridad y salud en el trabajo.,» 2018. [En línea]. Available: <https://doi.org/10.18634/ctxj.7v.0i.837>. [Último acceso: 15 12 2023].
- [21] J. Arevalo, «Evaluación técnica y de costos de la utilización de material suelo – cemento con respecto a la utilización de materiales de relleno subbase y base tipo Invias,» Universidad Militar Nueva Granada, 18 07 2014. [En línea]. Available: <http://hdl.handle.net/10654/12012..> [Último acceso: 23 10 2023].

9 APENDICES Y ANEXOS

Anexo A. Bitácoras.

Anexo B. Fotografías.

Anexo C. Hojas de Excel cantidades de acero.

Anexo D. Presupuestos de obra Casas de 1 y 2 pisos.

Anexo E. Planificación de obra, Project.

Anexo F. Planos vigas de cimentación.

Anexo G. Planos de placa entre piso.

Anexo H. Planos Cubierta.

Anexo I. Planos hidráulicos Agua fría y caliente.