



**APOYO EN EL SEGUIMIENTO A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS Y OBRAS
DE MITIGACIÓN**



PROYECTO FINAL TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTÍA

**PRESENTADO POR:
DAVID ALEJANDRO ENRIQUEZ MUÑOZ**

**CODIGO:
100413020381**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - PROGRAMA INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA
POPAYÁN, 2020**



**APOYO EN EL SEGUIMIENTO A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS Y OBRAS
DE MITIGACIÓN**



PROYECTO FINAL TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTÍA

**PRESENTADO POR:
DAVID ALEJANDRO ENRIQUEZ MUÑOZ**

**CODIGO:
100413020381**

**PRESENTADO A:
Esp. ANDREA MARCELA BOLAÑOS RODRIGUEZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - PROGRAMA INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA
POPAYÁN, 2020**



TABLA DE CONTENIDO

1. NOTA DE ACEPTACIÓN	6
2. DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS	7
3. INTRODUCCIÓN	8
4. OBJETIVOS	9
4.1 GENERAL	9
4.2 ESPECÍFICOS	9
5 EMPRESA RECEPTORA	10
5.1 MISIÓN	11
5.2 VISIÓN	11
5.3 ORGANIGRAMA.....	11
6 JUSTIFICACIÓN.....	12
7 METODOLOGÍA	13
8 ACTIVIDADES REALIZADAS	14
9 CONCLUSIONES	53
10. BIBLIOGRAFIA	54
11. ANEXOS	55



LISTA DE FIGURAS

Figura No.1	Organigrama Corporación Nasa Kiwe.....	13
Figura No.2	Planta de amoblamiento, planta de distribución general, fachadas	15
Figura No.3	Fachadas y cortes.....	16
Figura No.4	Planta de localización de columnas, planta de ejes y cimientos, detalles estructurales.....	17
Figura No.5	Planta de viga de amarre y planta de cinta de coronación, planta de estructura de cubierta, detalles estructurales.....	18
Figura No.6	Despiece de aceros viga de cimentación, detalles estructurales....	19
Figura No.7	Despiece de aceros de columnas, detalles estructurales.....	19
Figura No.8	Planta de cubierta, despiece de aceros de viga de amarre, detalles estructurales.....	20
Figura No.9	Planta de ejes y cimientos, planta de localización de columnas, planta de vida de amarre, corte y detalles estructurales.....	21
Figura No.10	Planta de cinta de coronación, planta estructura de cubierta.....	22
Figura No.11	Planta de amoblamiento, planta de distribución general, fachadas	23
Figura No.12	Despiece de aceros cimentación.....	24
Figura No.13	Despiece de aceros columnetas.....	24
Figura No.14	Despiece de aceros viga de amarre y cinta de coronación.....	25
Figura No.15	Formato en Excel para facilitar el proceso de cálculo de cantidades de kilogramos de acero.....	25
Figura No.16	Plantilla en Excel para cálculo de longitudes. En este caso vigas..	26
Figura No.17	Acta de inicio contrato de obra No. 047.....	33
Figura No.18	Muro de contención 1.....	34
Figura No.19	Muro de contención 2.....	35
Figura No.20	Armazón de aceros para vigas de cimentación.....	36
Figura No.21	Viga de cimentación apoyada sobre concreto ciclópeo.....	37
Figura No.22	Levantamiento de muros.....	37
Figura No.23	Acero de viga de amarre y fundición de la misma.....	38
Figura No.24	Levantamiento muro de culata, armazón de acero y fundición viga de coronación.....	39
Figura No.25	Colocación cubierta y aplicación graniplast sobre caras externas..	40
Figura No.26	Detalles constructivos de acabados.....	41
Figura No.27	Mapa beneficiarios Consolidación 2019. Municipio de Páez.....	42
Figura No.28	Viviendas que requerían construcción de muros.....	43
Figura No.29	Construcción muros de contención.....	43
Figura No.30	Detalle 1.....	44
Figura No.31	Detalle 2.....	44
Figura No.32	Detalle 3.....	44
Figura No.33	Detalle 4.....	45
Figura No.34	Detalle 5.....	45
Figura No.35	Detalle 6.....	45
Figura No.36	Registro fotográfico lote #1.....	46



Figura No.37	Registro fotográfico lote #2.....	47
Figura No.38	Registro fotográfico lote #3.....	48
Figura No.39	Registro fotográfico lote #4.....	48
Figura No.40	Registro fotográfico lote #5.....	49
Figura No.41	Registro fotográfico lote #6.....	49
Figura No.42	Registro fotográfico lote #7.....	50
Figura No.43	Registro fotográfico lote #8.....	50
Figura No.44	Registro fotográfico lote #9.....	51
Figura No.45	Registro fotográfico lote #10.....	51
Figura No.46	Mapeo realizado por el geógrafo de la corporación con los puntos georreferenciados de los lotes.....	52

LISTA DE TABLAS

Tabla No. 1	Presupuesto de obra.....	27
--------------------	--------------------------	-----------



1. NOTA DE ACEPTACIÓN

El Director y los Jurados han evaluado este documento, escuchando la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al estudiante **David Alejandro Enriquez Muñoz** para que desarrolle las gestiones administrativas para optar al título de Ingeniero Civil.

Ing. Andrea Marcela Bolaños Rodríguez (Director)

Jurado 1

Jurado 2



2. DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Primero que todo agradecer a Dios por darme la vida, por todas sus bendiciones brindadas y por sobre todo haberme dado sabiduría en todo este tiempo, por haber iluminado y guiado por el buen camino para poder llegar hacia la tan anhelada meta.

A mis padres Gladis Muñoz y Luis Enríquez quienes fueron mi principal apoyo en todo este proceso. Sin ellos nada de esto hubiese sido posible.

A mi hermana Leidy Enríquez quien fue un apoyo incondicional durante todo este tiempo, que a pesar de la distancia siempre fue mi consejera y la persona quien me escuchaba y me levantaba el ánimo.

A mis familiares que de una u otra forma aportaron su granito de arena durante todo este tiempo, con consejos, regaños, cariño, etc.

A mis amigos quienes se vuelven parte de la familia y con quien se comparten muchos momentos, alegrías, tristezas, noches largas de estudio, en fin, ellos también aportan a lograr esto.

Mi total agradecimiento a la gran Universidad del Cauca que le abre las puertas a cientos de estudiantes de muchos lugares de Colombia que al igual que yo entran con la misma ilusión de conseguir un título y a todos los maestros que con su sabiduría y amor por lo que hacen logran transmitir sus grandes conocimientos.

A mi director de trabajo de grado, la ingeniera Andrea Bolaños. Gracias por disponer de su tiempo y por la disposición que tuvo durante este proceso de pasantía para optar por el título de Ingeniero Civil.

A la Corporación Nasa Kiwe quien me permitió realizar mi práctica profesional, por su acogida que tuvieron y por los conocimientos compartidos.



3. INTRODUCCIÓN

En el proceso de aprendizaje de un Ingeniero Civil se adquieren conocimientos de muchas ramas enfocadas a la carrera las cuales algunas son complementadas con laboratorios, y en las cuales es necesario complementar dichos conocimientos con actividades prácticas en el ejercicio profesional.

Debido a esto se tuvo en consideración la modalidad de práctica profesional o también llamada pasantía que en concordancia con la normatividad de la Universidad del Cauca (Resolución N° 820 del 14 de octubre de 2014) se realizó como Trabajo de Grado para optar por el título de Ingeniero Civil.

Dicha modalidad de Trabajo de Grado se llevó a cabo en la empresa: **Corporación Nasa Kiwe**, y la cual estuvo bajo el acompañamiento por parte de un docente de la Facultad de Ingeniería Civil. En esta corporación las actividades realizadas fueron supervisadas por la Ingeniera Dora Isabel Aguilar Ramírez quien es la asesora del sector vivienda. Durante la estadía en la corporación una de las actividades realizadas fue chequeo de cálculo de cantidades de obra para su respectivo pago con lo contratado; y visitas al municipio de Páez-Cauca y zonas aledañas en donde se llevan a cabo la construcción de un proyecto de 47 casas dispersas, en las cuales se supervisaba que se realizaran de manera adecuada y tal como el plano lo especificaba.

De esta manera se garantiza que los resultados obtenidos en esta práctica satisfacen los objetivos esperados, permitiendo adquirir la experiencia necesaria para el futuro desempeño profesional, aplicando activamente los conocimientos y criterios desarrollados a lo largo del periodo de aprendizaje universitario.



4. OBJETIVOS

4.1 GENERAL

- Participar en el Proyecto Consolidación con la construcción de viviendas y de obras de mitigación, además de contribuir en el proceso de reubicación de la población en condiciones vulnerables.

4.2 ESPECÍFICOS

- Realizar visitas a al municipio de Páez y zonas aledañas involucrados en el proyecto de consolidación de la Corporación Nasa Kiwe.
- Adquirir la capacidad para solucionar imprevistos que puedan presentarse durante la ejecución de la obra, usando como base los conocimientos adquiridos en la Facultad y/o asesorías por parte del Director.
- Vigilar que durante la ejecución de una obra se cumplan los requisitos mínimos constructivos exigidos por la respectiva normatividad, NSR 10 y RAS 2000.
- Elaborar el correspondiente informe mensual de las actividades realizadas.
- Elaborar el informe final.

5. EMPRESA RECEPTORA



Fue creada 3 días después del terremoto y posterior avalancha presentada el 6 de junio de 1994 por el Presidente en ejercicio de aquél entonces, inicialmente fue nombrada como la Corporación para la Reconstrucción de la cuenca del río Paez y zonas aledañas hoy llamada **Corporacion Nasa Kiwe**. Ésta fue creada con el fin de coordinar actividades de los distintos organismos públicos, orientadas a apoyar el proceso para reestablecer el orden económico y social a través de la rehabilitación y reconstrucción de la zona. Adicionalmente por ser una zona eminentemente indígena, se pensó en la necesidad de implementar un programa integral de recuperación que respete la cultura, las costumbres y las administraciones de esas comunidades. Consciente del tratamiento especial que estas requieren, expidió al amparo de la Constitución Nacional (emergencia económica, ecológica y social) normas que facilitarían la rápida recuperación rehabilitación y “sanación” de la zona afectada enmarcándolos dentro del concepto de urgencia manifiesta.

Aunque no asume las responsabilidades que les corresponden a los distintos organismos del Estado en sus campos de acción específicos, puede ejecutar directamente o mediante convenios interinstitucionales, acciones de reconstrucción, desarrollo sostenible, adquisición y recuperación de tierras de las comunidades afectadas, cuando las circunstancias lo exigen.

Sede Popayán – Cauca

Director: John Diego Parra Tovar

Calle 1AN # 2-39

PBX. +57 2 8235749 Telefax +57 2 8235177

Horario: lunes - viernes, 8:00 -12:30 AM – 2:00-6:30 PM

5.1 MISIÓN

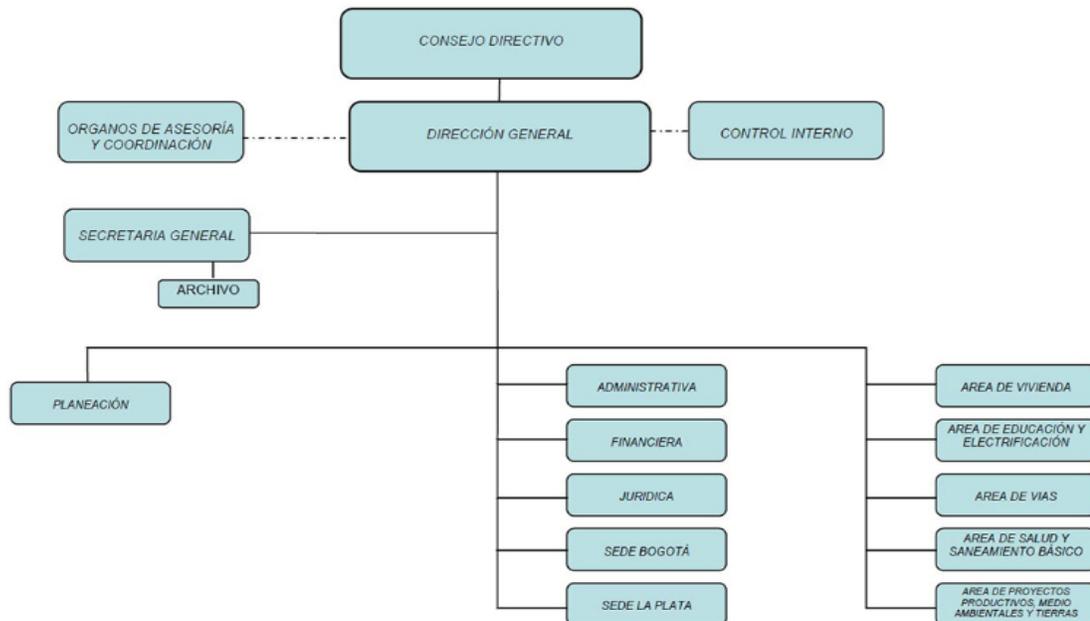
La **Corporación Nasa Kiwe** es la institución creada por el estado colombiano para ejecutar en coordinación con distintos organismos públicos y privados las actividades tendientes a recuperar y rehabilitar social, económica y culturalmente la población asentada en la zona de Tierradentro y áreas aledañas, afectadas por desastres de origen natural.

5.2 VISIÓN

Ser una entidad reconocida por haber logrado que las comunidades atendidas avancen significativamente hacia su auto-sostenimiento y aprendan a administrar los riesgos naturales de su condición geográfica, económica, social y cultural, mediante la implementación de los planes de rehabilitación y reconstrucción de la cuenca del Río Páez y Zonas Aledañas de la Corporación Nasa Kiwe.

5.3 ORGANIGRAMA

Figura No. 1 Organigrama Corporación Nasa Kiwe.



Fuente: Página Web de la Corporación Nasa Kiwe.



6. JUSTIFICACIÓN

En la formación como profesional de la ingeniería civil se obtienen gran cantidad de conocimientos teóricos que son base fundamental para tener criterio e idea sobre el desarrollo de obras civiles, por otra parte, está el conocimiento práctico derivado de la experiencia, lo que hace que hace un buen complemento para el Ingeniero Civil. No se debe dejar atrás el ámbito ético, para el ejercicio más responsable y serio del mismo.

El objetivo del ingeniero civil es tener la capacidad de planear, proyectar, construir, y evaluar obras que signifiquen una solución a necesidades prioritarias o de confort para la sociedad, tratando siempre de cuidar, conservar el medio ambiente y la buena utilización de los recursos naturales.

En la **Corporación Nasa Kiwe** se busca desarrollar actividades prácticas en las cuales permitan la aplicación de los conocimientos ya adquiridos en el proceso de formación. Durante el tiempo de la pasantía se participará en el Proyecto Consolidación en el cual se llevará a cabo la construcción de viviendas y obras de mitigación, así como también la reubicación de la población vulnerables llevándolas a zonas más seguras y de mejor condición. Así, con esta práctica se logrará reforzar y complementar los conceptos aprendidos gracias a la orientación que se tendrá por parte del personal que integra a la Corporación.

Luego de culminada la pasantía se esperar adquirir habilidad para trabajar en equipo, un complemento a lo visto a lo largo de la carrera en la Facultad de Ingeniería Civil, y obtener criterio en la toma de decisiones importantes para la solución de problemas que puedan ser presentados en obra.



7. METODOLOGÍA

El trabajo de grado modalidad pasantía tuvo una duración de 576 horas, las cuales se iniciaron el día jueves 11 de julio de 2019 y finalizaron el día viernes 15 de noviembre de 2019, con una asistencia continua de lunes a viernes en horas de oficina para un total de 40 horas semanales, para un tiempo de 14 semanas y media, pero debido a que la pasantía empezó cuando aún culminaba el semestre correspondiente al periodo 2019-I, y a la asistencia al Primer Congreso Internacional de Ingeniería Vial se da fin en 16 semanas, para esto se complementa con horas de trabajo no laborales cuando se estaba en campo.

El trabajo realizado se pudo dividir en 3 capítulos distintos, los cuales fueron:

•**Capítulo No. 1:** Actividades de oficina:

o Cálculo de cantidades de obra de las casas correspondientes al proyecto de consolidación para su respectivo chequeo con el presupuesto destinado por la corporación.

o Cálculo de cantidades de obra de muros de contención.

•**Capítulo No. 2:** Seguimiento a la construcción de viviendas y obras de mitigación en el municipio de Páez-Cauca y sus zonas aledañas.

•**Capítulo No. 3:** Inspección de lotes en zona segura en el municipio de Tesalia en el departamento del Huila.



8. ACTIVIDADES REALIZADAS

TRABAJO DE OFICINA

Una vez llegado a la Corporación Nasa Kiwe, se empieza con un trabajo de oficina calculando cantidades de obra pedidas por la arquitecta Sandra Tenorio, bajo la supervisión de la asesora del área de vivienda la ingeniera Dora Isabel Aguilar. Esto con el fin de corroborar con las cantidades que ya se tenían en el presupuesto destinado por la Corporación.

INFORMACIÓN DEL CONTRATO.

Contrato de Obra 047

Contratista Claudia Patricia Ríos Ortega

Objeto El CONTRATISTA se compromete con NASA KIWE a realizar la construcción de cuarenta y siete (47) viviendas con obras de saneamiento básico en el municipio de Páez; en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la GSR por el flujo de lodo.

Plazo Nueve (9) meses, a partir del acta de inicio.

Cuantía DOS MIL TRESCIENTOS DIES Y SIETE MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y UN MIL QUINIENTOS QUINCE PESOS M/CTE (\$2'317.591.515).

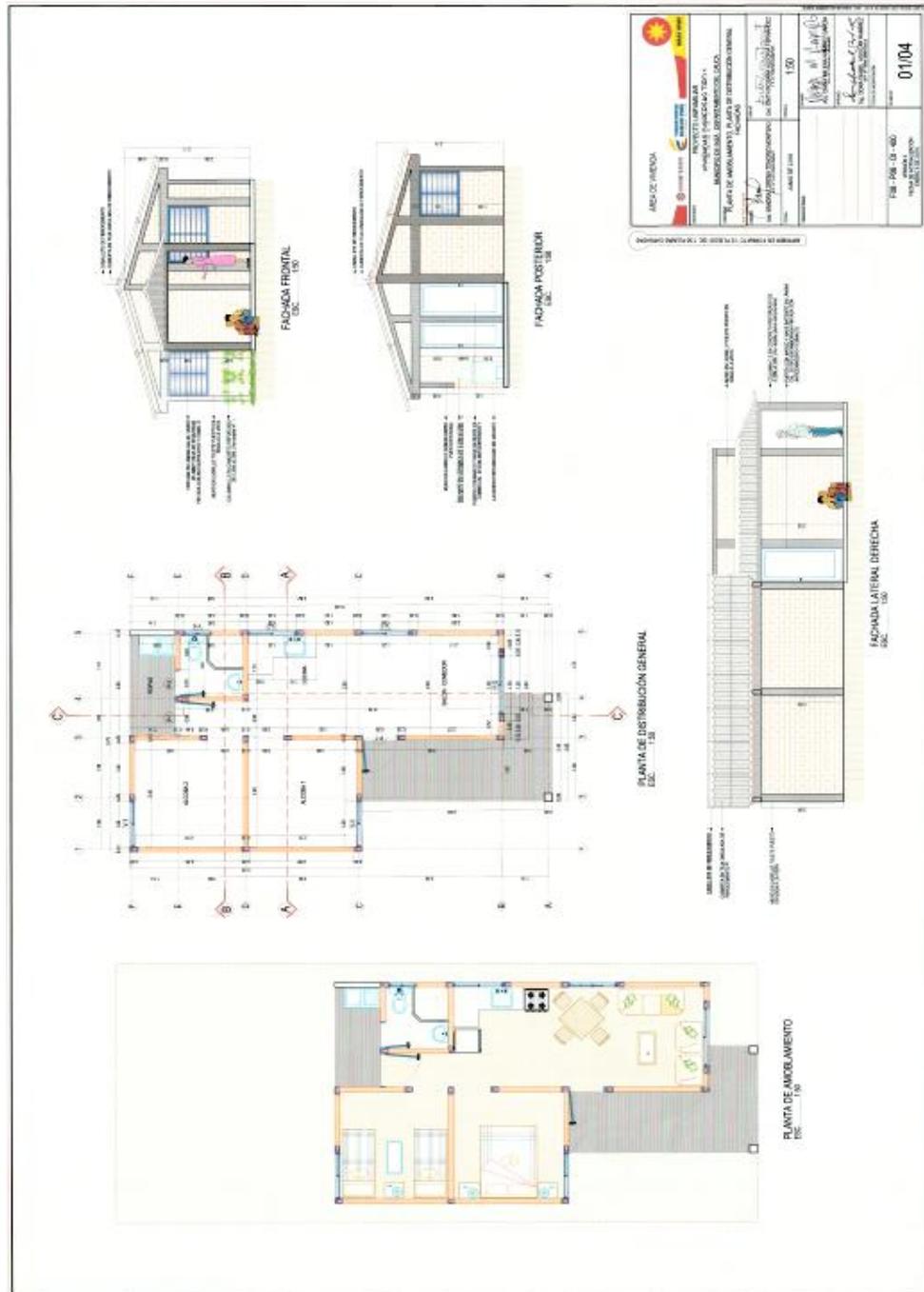
En el proyecto se encuentran 2 tipos diferentes de vivienda, tal y como lo mostraré en las figuras siguientes. La tipo 1 denominada tipo Porche, y la 2 tipo Togoima.

Cuando se hace la visita al lote para mirar si es propicio para la construcción de la vivienda, se mira qué tipo de vivienda es la apropiada para ese lote dependiendo el área libre que éste deje o ya sea por decisión del beneficiario sobre cual tipo de casa quiere.

Para este contrato 30 viviendas fueron construidas de tipo Porche y las 17 restantes del tipo Togoima.

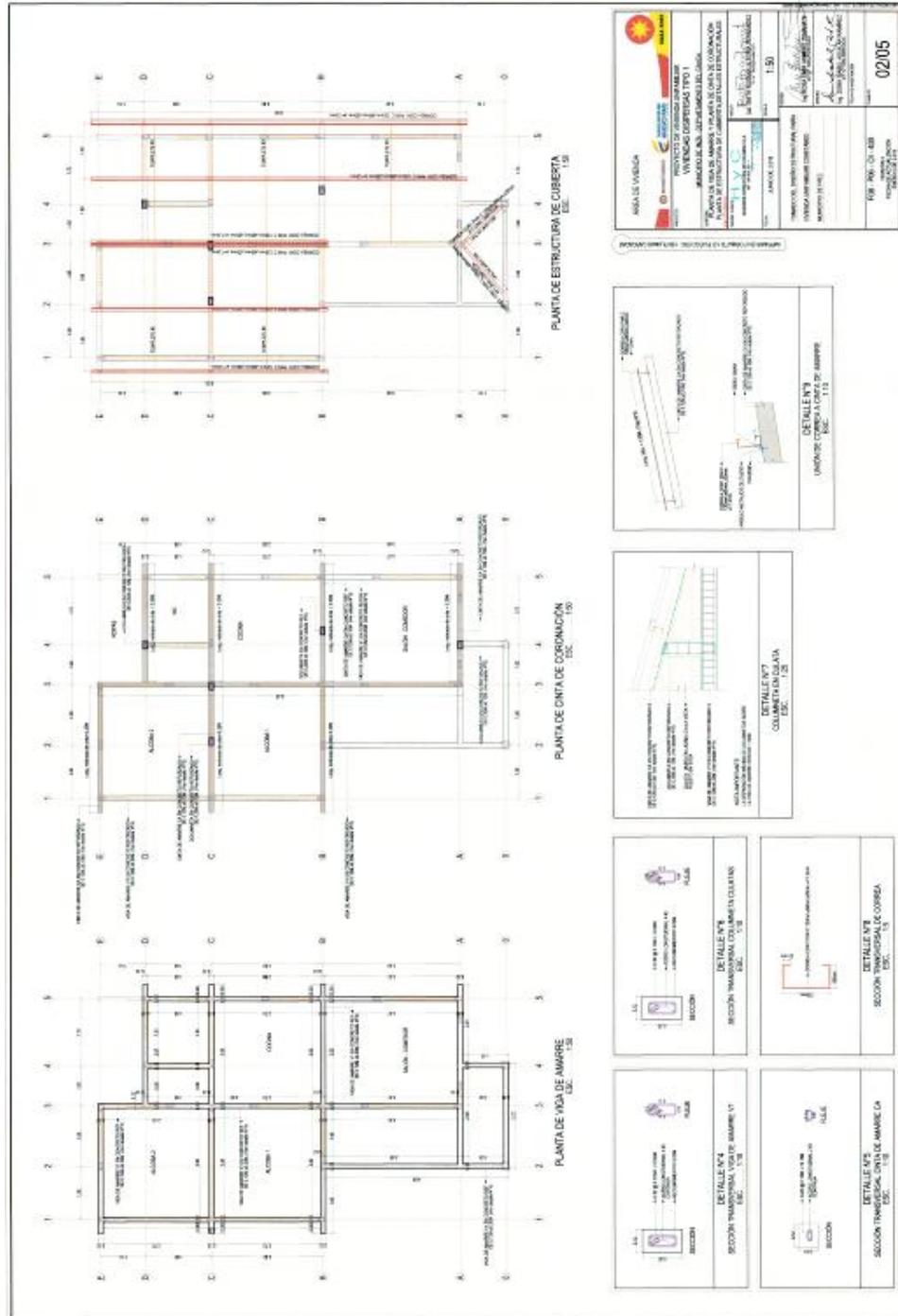
TIPO 1. PORCHE

Figura No. 2 Planta de amoblamiento, planta de distribución general, fachadas.



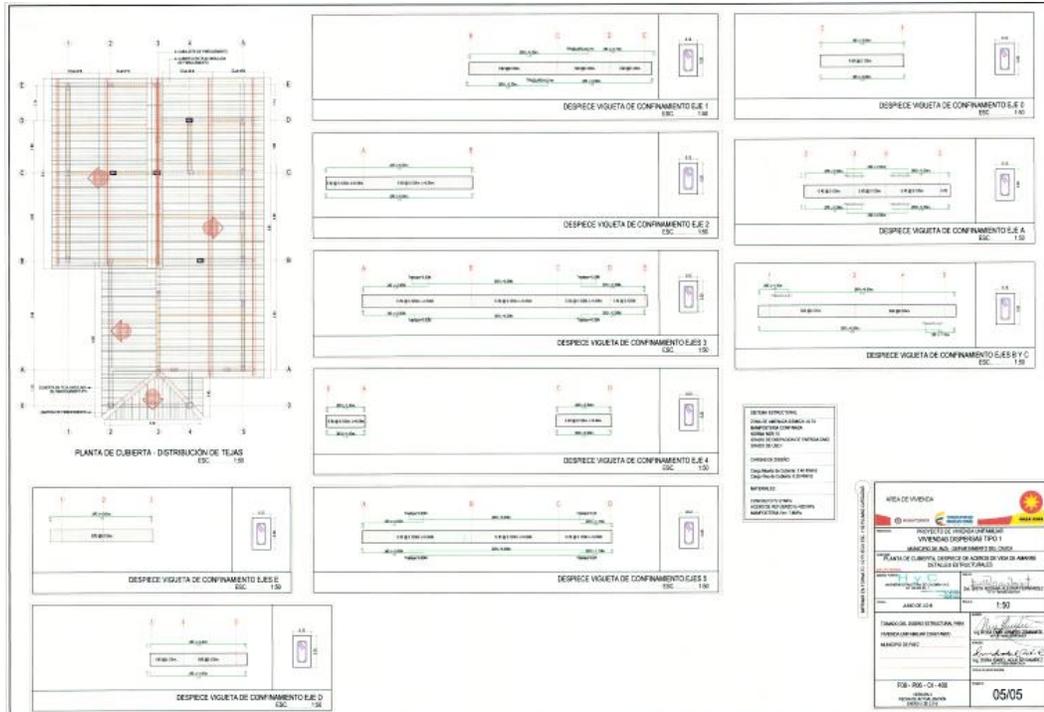
Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

Figura No. 5 Planta de viga de amarre y planta de cinta de coronación, planta de estructura de cubierta, detalles estructurales.



Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

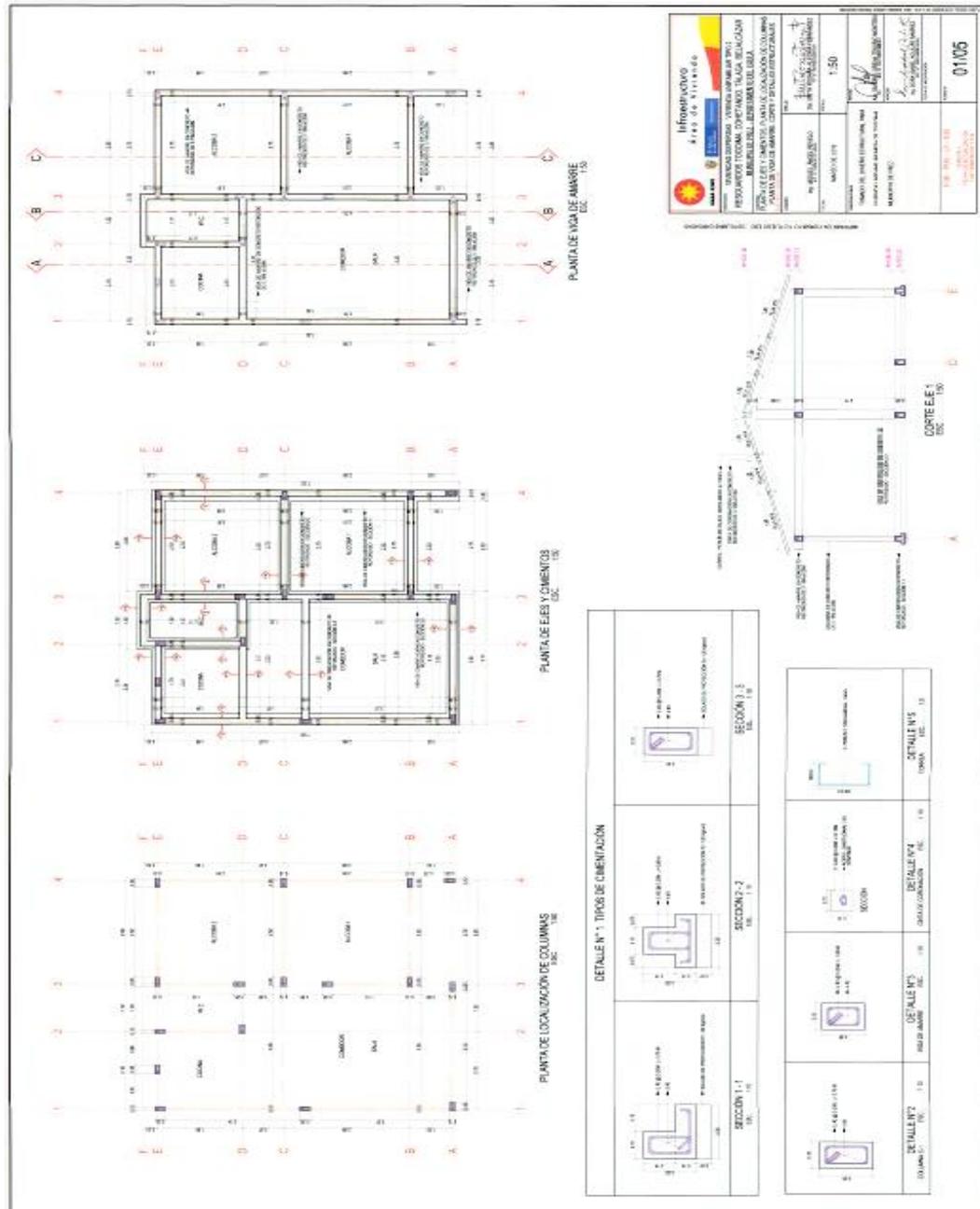
Figura No. 8 Planta de cubierta, despiece de aceros de viga de amarre, detalles estructurales.



Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

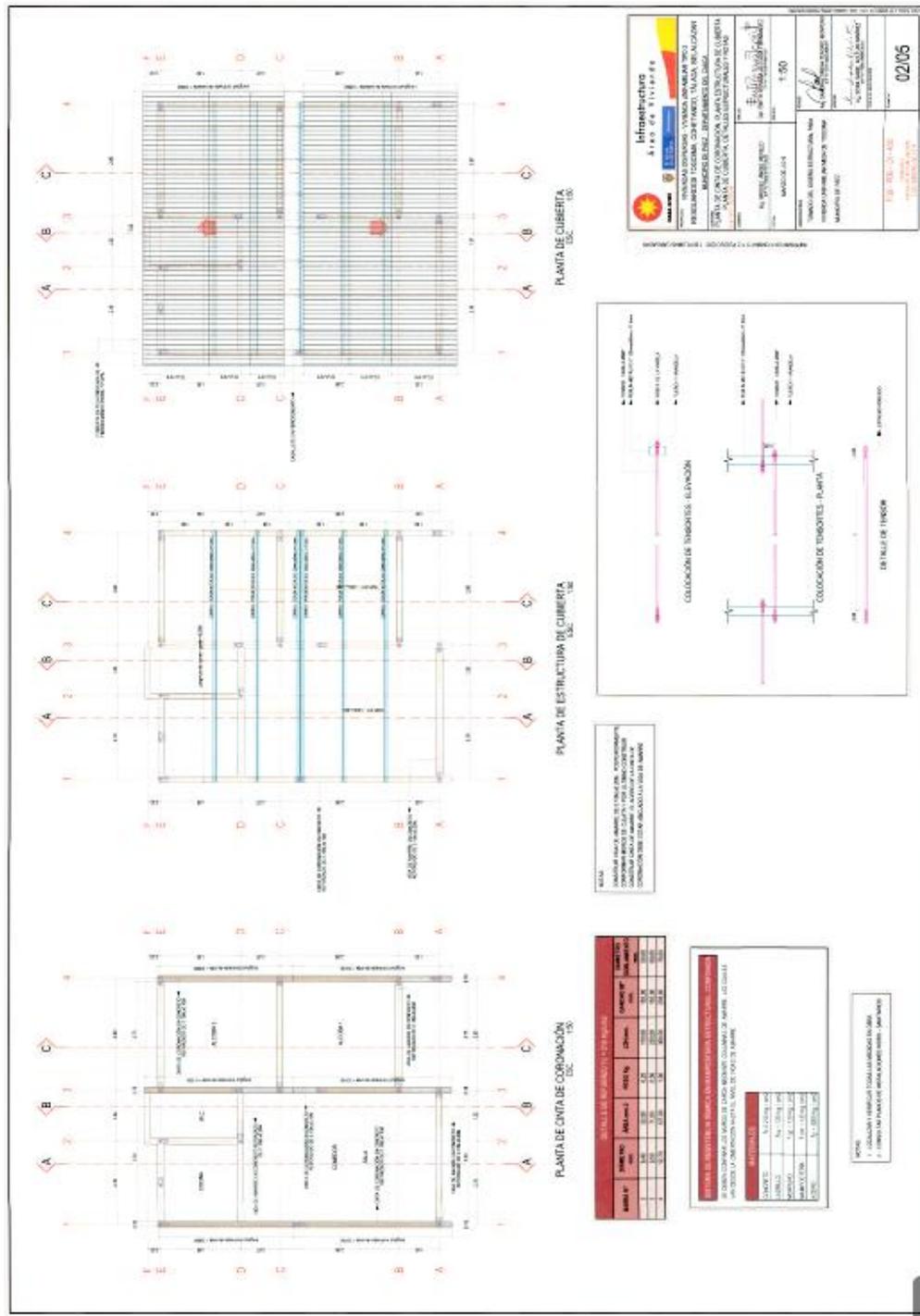
TIPO 2. TOGOIMA

Figura No. 9 Planta de ejes y cimientos, planta de localización de columnas, planta de vida de amarre, corte y detalles estructurales.



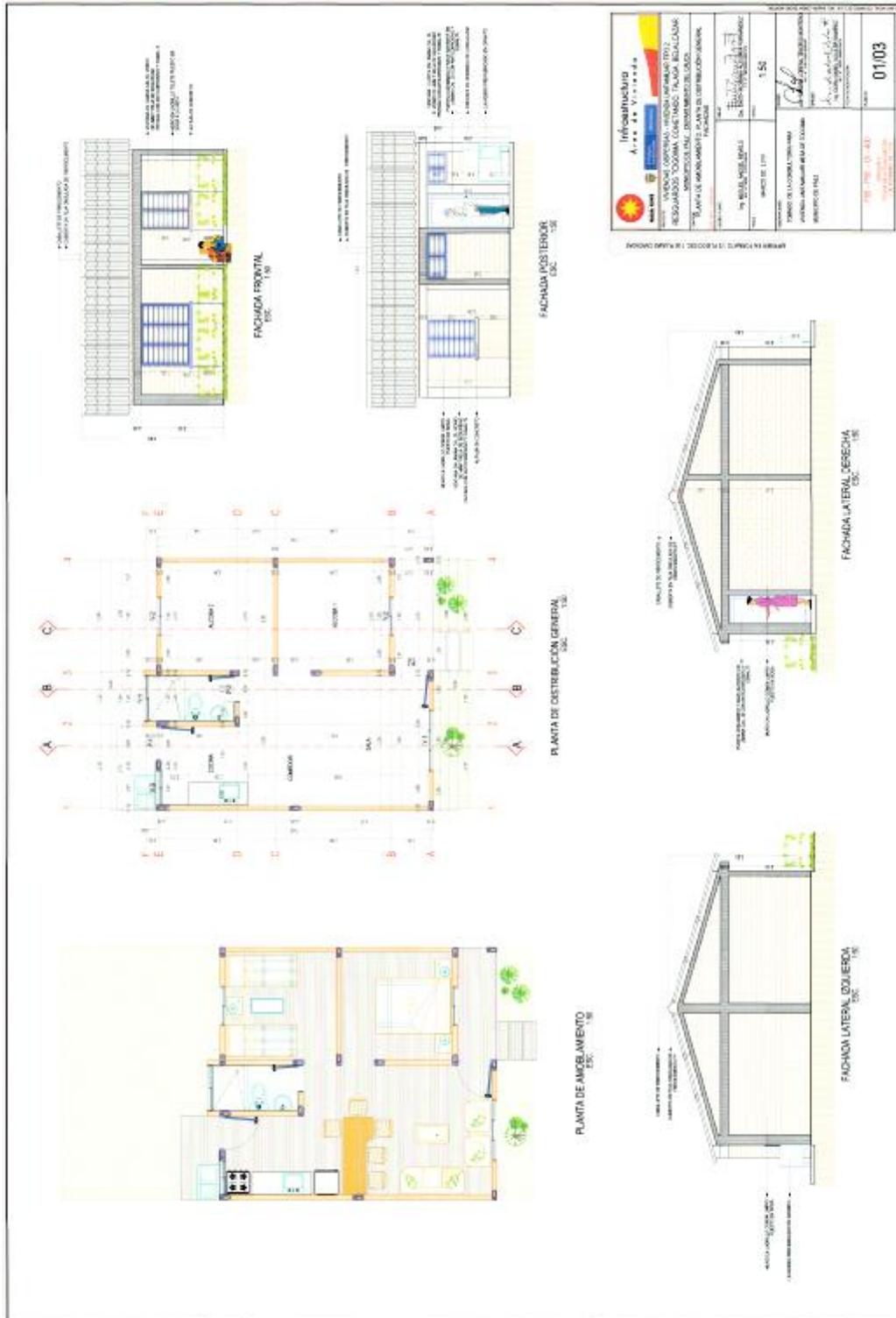
Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

Figura No. 10 Planta de cinta de coronación, planta estructura de cubierta.



Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

Figura No. 11 Planta de amoblamiento, planta de distribución general, fachadas.



Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

Figura No. 16 Plantilla en Excel para cálculo de longitudes. En este caso vigas.

Metro Lineal de viga		Metro Lineal de viga	
Elemento	Viga de Amarre	Elemento	Viga de Cimentación
Seccion	Ancho Alto	Seccion	Tipo 1 Tipo 2
Eje	Longitud (m) Volumen (m3)	Eje	Longitud (m) Volumen (m3)
1	7.3 0.219	1	7.07 Tipo 1 0.371
2	2.47 0.074	2	2.47 Tipo 2 0.130
3	7.63 0.229	3	7.4 Tipo 2 0.389
4	7.3 0.219	4	7.07 Tipo 1 0.371
A	3.63 0.109	A	3.63 Tipo 1 0.191
B	3.15 0.095	B	3.15 Tipo 2 0.165
C	3.15 0.095	B'	3.63 Tipo 3 0.136
D	3.63 0.109	C	3.15 Tipo 2 0.165
E	5.36 0.161	D (2Y3)	1.55 Tipo 2 0.081
F	1.5 0.045	D (1Y2)	2.08 Tipo 3 0.078
TOTAL	45.12 1.354	E	5.36 Tipo 2 0.281
		F	1.5 Tipo 2 0.079
		TOTAL	48.06 2.438

SOLADO DE PROTECCION	
Total (ml)	Volumen (m3)
48.06	0.949

41.893

Fuente: Pantallazo Excel. Elaboración propia.



Tabla No. 1 Presupuesto de obra.

 El futuro es de todos		PROCESO CONTRATACION FORMATO CORRECCION ARITMETICA - OBRA						 CÓDIGO F07-P01-CT-320 VERSIÓN 3 FECHA DE ACTUALIZACIÓN ABRIL 13 DE 2012		
OBJETO: CONSTRUCCION DE 47 VIVIENDAS CON OBRAS DE SANEAMIENTO BASICO EN EL MUNICIPIO DE PAEZ, DEPARTAMENTO DEL CAUCA										
Presupuesto Oficial: \$2.317.688.139										
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT	CLAUDIA PATRICIA RIOS ORTEGA		PROPONENTE No. 2		PROPONENTE No. 3		
				VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
30	Viviendas tipo 1 (Porche)									0
	PRELIMINARES									0
	Localización y Replanteo	M2	1560.0	\$ 2,782	\$ 4,339,320					
	Excavación manual (inc. Retiro de materiales)	M3	174.00	\$ 13,683	\$ 2,380,842					
	Relleno con material de préstamo, compactación mecánica	M3	180.00	\$ 53,795	\$ 9,683,100					
	SUBTOTAL			\$ -	\$ -					
	CIMENTACION			\$ -	\$ -					
	Solado de limpieza E:0.05 mts concreto 2000PSI	M2	309.00	\$ 27,843	\$ 8,603,487					
	Concreto ciclopeo	M3	22.5	\$ 406,560	\$ 9,147,600					
	Viga de Cimentación Concreto de 3000PSI de 0,25*0,20 mts, incluye formaleta	ML	1518.00	\$ 62,205	\$ 94,427,130					
	SUBTOTAL			\$ -	\$ -					
	ESTRUCTURA			\$ -	\$ -					
	Viga de Amarre en Concreto 21 mpa de 0,12 mts * 0,20 mts, incluye formaleta	ML	1569.0	\$ 47,384	\$ 74,345,436					
	Columna en Concreto 21 mpa de 0,20 mts * 0,20 mts, incluye formaleta	ML	123.00	\$ 60,723	\$ 7,469,667					
	Columna en Concreto 21 mpa de 0,12 mts * 0,20 mts, incluye formaleta	ML	1581.0	\$ 50,232	\$ 79,416,732					
	Cintas de amarre en concreto de 3000 p.s.i (0,12x0,10)m, incluye formaleta	ML	960.0	\$ 29,484	\$ 28,304,640					
	Acero de refuerzo estructural PDR-60, figurado e instalado, incluye alambre de amarre.	KG	22200.0	\$ 4,732	\$ 105,050,400					
	SUBTOTAL			\$ -	\$ -					
	CUBIERTA			\$ -	\$ -					
	Suministro e instalación de correas en perlin metálico C120*60*1,5mm (incluye anticorrosivo y pintura)	ML	1530.0	\$ 27,775	\$ 42,495,750					
	Cubierta en teja de fibrocemento. Pintada en la cara interna con vinilo color blanco tipo 3. Incluye amarres y ganchos	M2	1950.00	\$ 35,619	\$ 69,457,050					
	Suministro e Instalación Caballete F.C	ML	195.00	\$ 31,658	\$ 6,173,310					
	Cumbreras y limatesas	ML	108.00	\$ 30,363	\$ 3,279,204					
	SUBTOTAL			\$ -	\$ -					
	PISOS BASES			\$ -	\$ -					
	Antepiso en Concreto 3000 PSI E =0,07 mt	M2	1068.0	\$ 46,449	\$ 49,607,532					
	Andén en Concreto 3000 PSI E = 0,08 mts	M2	324.0	\$ 58,088	\$ 18,820,512					
	SUBTOTAL			\$ -	\$ -					
	MUROS			\$ -	\$ -					
	Muro ladrillo común, puesto en soga, limpio	M2	2400.0	\$ 58,984	\$ 141,561,600	80				
	Meson de cocina ancho 0.60 mts., E= 5 cm, Incluye refuerzo	ML	51.00	\$ 111,969	\$ 5,710,419					
	SUBTOTAL			\$ -	\$ -					
	REPellos			\$ -	\$ -					
	Repello Muro en mortero 1:3, incluye filos y dilataciones	M2	420.0	\$ 23,142	\$ 9,719,640					
	SUBTOTAL			\$ -	\$ -					
	HIDROSANITARIAS			\$ -	\$ -					

Página 8



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA-FIC
PROYECTO TRABAJO DE GRADO

Puntos sanitarios PVC san 4", incluye accesorios	UND	30.00	\$ 45,898	\$ 1,376,940				
Puntos sanitarios PVC san.2", incluye accesorios	UND	120.00	\$ 39,288	\$ 4,714,560				
Puntos hidráulicos PVC pres. rde 21. 1/2", incluye accesorios, limpiador y soldadura	UND	150.00	\$ 23,275	\$ 3,491,250				
Suministro e Instalacion Red hidráulica PVC pres. 1/2", incluye accesorios, limpiador y soldadura	ML	390.00	\$ 4,360	\$ 1,700,400				
Suministro e instalacion Red sanitaria PVC 2", trafico pesado, incluye accesorios, limpiador y soldadura	ML	180.00	\$ 13,706	\$ 2,467,080				
Suministro e instalacion Red sanitaria PVC 3", incluye accesorios para bajantes de aguas lluvias, limpiador y	ML	225.00	\$ 15,992	\$ 3,598,200				
Suministro e Instalacion Red sanitaria PVC 4", trafico pesado incluye accesorios	ML	567.00	\$ 26,983	\$ 15,299,861				
Caja de inspección en octo. 21 mpa (0,50 x 0,50 m internos incluye tapa, refuerzo D=3/8" en ambos sentidos @ 10 cm.	UND	60.00	\$ 208,891	\$ 12,533,460				
Suministro e instalacion Rejilla metalica con sosco de 2"	UND	30.00	\$ 13,706	\$ 411,180				
Suministro e instalacion Llaves de paso 1/2"	UND	30.00	\$ 32,416	\$ 972,480				
Suministro e instalacion Ducha + registro	UND	30.00	\$ 49,199	\$ 1,475,970				
SUBTOTAL				\$ -				
				\$ -				
ELECTRICAS				\$ -				
salida para iluminacion conduit en tubo PVC de 1/2, con conductores de cobre 3 No 12. Incluye soportes, cajas y accesorios necesarios para completar la salida. Incluye interruptor linea proporcional de acuerdo al plano	UND	240.00	\$ 66,348	\$ 15,923,520				
Suministro e instalacion de tablero electrico Breakers monofasico 6 circuitos 3 barrajes. Incluye Breakers de acuerdo a plano. Certificacin RETE	UND	30.00	\$ 153,289	\$ 4,598,670				
Salida para toma monofasica doble con polo a tierra en tubo conduit PVC de 1/2" con conductores de cobre 3 No12 colores RETE. Incluye toma linea Levoton o superior, soportes, cajas, marcacion y accesorios necesarios para completar la salida.	UND	270.00	\$ 63,775	\$ 17,219,250				
Puesta a tierra para tablero electrico con varilla. COPERWELLD 2,44m y cable No 8 THWN, Incluye tubo 1/2 pvc incrustado y niple de inspeccion en 4" con tapa	UND	30.00	\$ 133,146	\$ 3,994,380				
Acometida desde caja de medidor hasta tablero de distribucion en 3 hilos No 8 para fase, neutro y tierra	ML	120.00	\$ 19,047	\$ 2,285,640				
Salida para toma corriente doble con polo a tierra y proteccion GFCL Incluye cableado fase a neutro 3# 12 codigo de color RETE	UND	30.00	\$ 81,551	\$ 2,446,530				
SUBTOTAL				\$ -				
				\$ -				
CARPINTERIA				\$ -				
Suministro e Instalacion Puerta lamina de acero C=20 - marco y hoja con chapa de 0.9 mts * 2.04 mts, incluye anticorrosivo y pintura	M2	150.00	\$ 203,874	\$ 30,581,100				
Suministro e Instalacion Ventana metalica de C=20, Incluye anticorrosivo, pintura y reja de seguridad	M2	210.00	\$ 144,205	\$ 30,283,050				
Suministro e instalacion luceta lamina de acero C=20, de 0,8*50 mt, incluye anticorrosivo y pintura	UND	30.00	\$ 115,709	\$ 3,471,270				
Suministro e instalacion de canal metalico c=20, incluye anticorrosivo y pintura	ML	882.00	\$ 54,705	\$ 48,249,810				
SUBTOTAL		0.00	\$ -	\$ -				
		0.00	\$ -	\$ -				
ENCHAPES, ACABADOS Y APARATOS SANITARIOS		0.00	\$ -	\$ -				
Enchape piso-muro, tradicional	M2	498.00	\$ 42,036	\$ 20,933,328				
Suministro e instalacion de Combo sanitario, incluye griferia y accesorios, incrustables (jabonero, cepillero, toallero)	UND	30.00	\$ 326,147	\$ 9,784,410				
Suministro e Instalacion lavaplatos en acero inoxidable, incluye grifo y accesorios en acero inoxidable de 60 cm * 40 cm	UND	30.00	\$ 114,024	\$ 3,420,720				
Revestimiento de vigas y columnas sobre caras externas en graniplast	m2	177.00	\$ 20,257	\$ 3,585,489				
SUBTOTAL				\$ -				

Página 9

Página 10



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA-FIC
PROYECTO TRABAJO DE GRADO

LAVADERO				\$ -						0
Suministro e instalación Lavadero prefabricado en granito - (0,1* 0,60) m incluye soportes en muro, pollo, desagües y	UND	30.00	\$ 226,279	\$ 6,788,370						0
SUBTOTAL				\$ -					0.0	0
				\$ -					0.0	0
VIDRIOS				\$ -						0
Suministro e instalación de vidrio liso de 4 mm	M2	198.5	\$ 50,786	\$ 10,081,948						0
SUBTOTAL			\$ -	\$ -						0
			\$ -	\$ -						0
			\$ -	\$ -				50.20	451.8	0
DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	VR. UNITARIO					4.10	36.9	
17 Viviendas tipo 2 (togoima)				\$ -						0
PRELIMINARES				\$ -				47.00	423	
Localización y Replanteo	M2	850.0	\$ 2,782	\$ 2,364,700				23.86	214.74	
SUBTOTAL				\$ -						0
		0.0		\$ -						0
CIMENTACIONES		0.0		\$ -				531.00	4779	
Excavación manual (inc. Retiro de materiales)	M3	255.0	\$ 13,683	\$ 3,489,165						0
Releño con material de préstamo, compactación manual.	M3	246.5	\$ 53,795	\$ 13,260,468						0
Solado de limpieza e 0.05 mts concreto 2000psi	M2	272.0	\$ 27,843	\$ 7,573,296						0
Concreto ciclopeo	M3	49.9	\$ 406,560	\$ 20,292,849				52.00	468	
Viga de cimentación en concreto reforzado de 3000 p.s.i. (0,25 x 0,15 m), incluye formaleta	MI	192.1	\$ 52,942	\$ 10,170,158				60.12	541	
Viga de cimentación en concreto reforzado de 3000 p.s.i. , (SECCIONES L Y T), incluye formaleta	MI	671.5	\$ 71,479	\$ 47,998,149				6.00	54.0	
SUBTOTAL				\$ -				3.85	34.65	
				\$ -						0
ESTRUCTURAS EN CONCRETO				\$ -						0
Columna (0,12x0,20)m en Concreto de 3000 p.s.i. incluye formaleta	MI	663.0	\$ 50,232	\$ 33,303,816						0
Viga de amarre (0,12x0,20)m en concreto de 3000 p.s.i. incluye formaleta	MI	863.6	\$ 47,384	\$ 40,920,822				40	360	
Cintas de amarre en concreto de 3000 p.s.i (0,12x0,10)m, incluye formaleta	MI	391.0	\$ 29,484	\$ 11,528,244						0
Alfajías en Concreto (incluye refuerzo y formaleta) según	MI	61.2	\$ 31,700	\$ 1,940,040						0
Acero de refuerzo estructural PDR-60, figurado e instalado, incluye alambre de amarre.	KG	10,030.0	\$ 4,732	\$ 47,461,960						0
SUBTOTAL				\$ -						0
				\$ -				0.00	0	
MAMPOSTERIA- REPELOS Y PINTURAS				\$ -						0
Muro ladrillo comun, puesto en soga, limpio	M2	1,428.0	\$ 58,984	\$ 84,223,152	84			158.67	1428	
Repello Muro en mortero 1:3, incluye filos y dilataciones	M2	442.0	\$ 23,142	\$ 10,226,764				49.11	442	
SUBTOTAL				\$ -						0
CUBIERTA				\$ -				11.00	99	
Cubierta en teja de fibrocemento. Pintada en la cara interna con vinilo color blanco tipo 3. Incluye amarras y ganchos	M2	1,014.8	\$ 35,619	\$ 36,149,723						
Suministro e instalación de Caballete en Fibrocemento	MI	110.5	\$ 31,658	\$ 3,498,209						
Suministro e instalación de correas en perlin metálico C120*60*1,5mm (incluye anticorrosivo y pintura)	MI	1,275.0	\$ 27,775	\$ 35,413,125	75					
SUBTOTAL				\$ -				0.00	0	
				\$ -				0.00	0	
PUERTAS - VENTANAS y CANALES				\$ -				0.00	0	
Suministro e instalación de puertas metálicas con marco en lámina cal. 20 (incluye chapa de seguridad, anticorrosivo y esmalte) según diseño.	M2	86.7	\$ 203,874	\$ 17,675,876				9.63	86.7	
Suministro e instalación de ventanas en lámina cal. 20 (incluye anticorrosivo y reja de seguridad)	M2	95.2	\$ 144,205	\$ 13,726,316				10.58	95.2	
Suministro e instalación luceta lamina de acero C=20 , de 0.8* 50 mt. incluye anticorrosivo y pintura.	UND	17.0	\$ 115,709	\$ 1,967,053				1.89	17	



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA-FIC
PROYECTO TRABAJO DE GRADO

Suministro e instalación luceta lamina de acero C=20, de 0,8'50 mt, incluye anticorrosivo y pintura	UND	17.0	\$ 15,709	\$ 1,967,053				1.89	17
Suministro e instalación de canal metalico c=20, incluye anticorrosivo y pintura	ML	221.0	\$ 54,705	\$ 12,069,805				24.56	221
Suministro e instalación de vidrios 4 mm	M2	95.2	\$ 50,786	\$ 4,834,827				10.58	95.2
SUBTOTAL				\$ -				0.00	0
				\$ -				0.00	0
INSTALACIONES HIDRAULICAS				\$ -					0
Suministro e instalación de tubería de presión PVC D=1/2"	MI	408.0	\$ 4,360	\$ 1,778,880					0
Puntos Hidráulicos 1/2 PVC agua fría, incluye accesorios	Und	119.0	\$ 23,275	\$ 2,763,725				13.22	119
Suministro e instalación de llave de paso 1/2"	Und	17.0	\$ 32,416	\$ 551,072				1.89	17
Suministro e instalación ducha + registro	Und	17.0	\$ 43,193	\$ 836,383				1.89	17
SUBTOTAL		0.0		\$ -				0.00	0
		0.0		\$ -				0.00	0
INSTALACIONES SANITARIAS		0.0		\$ -				0.00	0
Suministro e instalación Tubería sanitaria PVC D=4", trafico pesado, incluye accesorios, limpiador y soldadura	MI	168.3	\$ 26,383	\$ 4,541,233					0
Suministro e instalación Tubería sanitaria PVC 2" tipo pesado, incluye accesorios, limpiador y soldadura	MI	139.4	\$ 13,706	\$ 1,910,616					0
Puntos sanitarios PVC 4" incluye hasta 1,00 m de tubería PVC 4"	Und	17.0	\$ 45,898	\$ 780,266					0
Puntos sanitarios PVC 2" incluye 1,00 m de tubería PVC 2", incluye accesorios.	Und	68.0	\$ 33,374	\$ 2,677,432				7.56	68
Suministro e instalación Rejilla metalica con soso de 2"	Und	17.0	\$ 13,706	\$ 233,002				1.89	17
Suministro e instalación Tubería sanitaria PVC 3" incluye accesorios, para bajante canales	ML	103.7	\$ 15,392	\$ 1,658,370				6.00	24
Caja de inspección en coto 21 mpa (0,50 x 0,50 m internos, incluye tapa, refuerzo D=3/8" en ambos sentidos @ 10 cm.	Und	17.0	\$ 208,891	\$ 3,551,147					0
SUBTOTAL		0.0		\$ -					0
		0.0		\$ -					0
INSTALACIONES ELECTRICAS		0.0		\$ -				11.00	99
Salida para iluminación con aplique, incluye interruptor.	Und	119.0	\$ 66,348	\$ 7,895,412				13.22	119
Tablero monofásico 4 circuitos con breakers, accesorios y barraje a tierra.	Und	17.0	\$ 153,289	\$ 2,605,913				1.89	17
Salida para tomacorriente doble con polo a tierra incluye cableado fase neutro 2#12 + 1#14 código de color.	Und	102.0	\$ 63,775	\$ 6,505,050					0
Puesta a tierra 1 var. Coperwell 2,44m y cable no 8 thwn, incluye tubo 1/2 pvc y niple de inspección en 4" con tapa.	Und	17.0	\$ 133,146	\$ 2,263,482					0
Acometida desde caja de medidor hasta tablero de distribución en 3 hilos No 8 para fase, neutro y tierra	ML	34.00	\$ 19,047	\$ 647,598					0
Salida para tomacorriente especial con polo a tierra incluye cableado fase neutro 2#10 + 1# 14 código color	Und	17.0	\$ 81,551	\$ 1,386,367				1.89	17
SUBTOTAL				\$ -				0.00	0
				\$ -					0
PISOS, ENCHAPES Y ACABADOS				\$ -					
Antepiso en concreto 1500 p.s.i. e=0,07m	M2	731.0	\$ 46,449	\$ 33,954,219					
Anden en concreto de 3000 psi, e=8cm	M2	256.0	\$ 58,088	\$ 14,812,440					
Enchape baño y cocina (0,20x0,20)m cerámica primera Calidad.	M2	272.0	\$ 42,036	\$ 11,433,792					
Revestimiento de vigas y columnas sobre caras externas en graniplast	m2	187.1	\$ 20,257	\$ 3,790,753					
SUBTOTAL				\$ -					
				\$ -					
APARATOS DE BAÑO Y COCINA				\$ -					
Suministro e instalación de Combo sanitario, incluye grifería y accesorios e, incrustables : jabonero, cepillero, toallero)	Und	17.0	\$ 326,147	\$ 5,544,439					
Meson de cocina ancho 0.60 mts., E= 8 cm, incluye refuerzo	MI	27.2	\$ 111,369	\$ 3,045,557					
Lavaplatos sencillo en acero inox. 0,40x0,60m incluye accesorios y grifería.	Und	17.0	\$ 114,024	\$ 1,938,408					
Suministro e instalación Lavadero prefabricado de 0,90'0,6 m- incluye soportes en muro, pollo, desagües y grifería.	Und	17.0	\$ 226,279	\$ 3,846,743					
SUBTOTAL				\$ -					
				\$ -					
CONSTRUCCION DE OBRAS DE SANEAMIENTO BASICO				\$ -					
				\$ -					
DESCRIPCIÓN	UNID	CANT.	VR. UNITARIO						

Página 5

Página 12



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA-FIC
PROYECTO TRABAJO DE GRADO

DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	VR. UNITARIO						
				\$	-				
PRELIMINARES				\$	-				
Excavación manual en tierra comun	M3	1039.5	\$ 13,683	\$	14,223,167				
Excavación manual en conglomerado	M3	250.00	\$ 20,381	\$	5,245,250				
Excavación manual en roca	M3	10.00	\$ 56,578	\$	565,780				
Relleno de zanja con material procedente de excavación	M3	1500.00	\$ 10,525	\$	15,787,500				
SUBTOTAL				\$	-				
				\$	-				
ACUEDUCTO				\$	-				
Suministro e instalación de Tubería PVC-P de 1/2" RDE13,5. Suministrar uniones, accesorios, limpiador y soldadura.	ML	1350.00	\$ 3,586	\$	4,841,000				
Suministro e instalación de Tee PVC-P 3/4" 1/2". Suministrar limpiador y soldadura.	UND	4.00	\$ 3,258	\$	13,032				
Suministro e instalación de registro de corte antifraude de 1/2"	UND	36.00	\$ 45,458	\$	1,636,488				
Suministro e instalación de caja prefabricada para registro de corte	UND	36.00	\$ 61,022	\$	2,196,792				
Suministro e instalación de collar 2"1/2, Suministrar limpiador y soldadura.	UND	36.00	\$ 17,395	\$	626,220				
Suministro e instalación de Unión de 1/2" Suministrar limpiador y soldadura.	UND	36.00	\$ 2,150	\$	77,400				
Suministro e instalación de Tee PVC-P 1/2". Suministrar limpiador y soldadura.	UND	36.00	\$ 4,101	\$	147,636				
Suministro e instalación de Tee PVC-P 1" incluye buje soldado donde requiera 3/4" 1/2". Suministrar limpiador y soldadura.	ML	91.00	\$ 5,638	\$	513,058				
Suministro e instalación de Tee PVC-P 1" 1/2". Suministrar limpiador y soldadura.	UND	36.00	\$ 6,758	\$	243,288				
Suministro e instalación de Tee PVC-P 1 1/2" 1/2" incluye buje soldado donde requiera. Suministrar limpiador y soldadura.	UND	85.00	\$ 6,758	\$	574,430				
Suministro e instalación de Tee PVC-P 1 1/4" 1/2" incluye buje soldado donde requiera. Suministrar limpiador y soldadura.	UND	44.00	\$ 14,353	\$	631,532				
SUBTOTAL				\$	-				
				\$	-				
ALCANTARILLADO				\$	-				
Suministro e instalación de Tubería PVC de pared estructural diametro 110 mm. Suministrar lubricante	ML	817.75	\$ 19,235	\$	15,729,929				
Suministro e instalación de Tubería PVC de pared estructural diametro 160 mm. Suministrar lubricante	ML	523.00	\$ 35,992	\$	18,823,816				
Suministro e instalación de Kid silla tee o Yee PVC de pared estructural 200mm x 110 mm. Suministrar lubricante	UND	28.00	\$ 144,084	\$	4,034,352				
Caja de inspección en concreto de 21MPa 1M* 1m, e=0.10m, incl. tapa e=0.07m, y refuerzo 1#3 a 0.15m en ambos sentidos	UND	47.00	\$ 358,180	\$	16,834,460				
Caja de inspección en concreto de 21MPa, 80*80 cm, e=0.10m, incl. tapa e=0.07m, y refuerzo 1#3 a 0.15m en ambos sentidos	UND	20.00	\$ 299,318	\$	5,986,360				
Suministro e instalación de Kid silla tee o Yee PVC de pared estructural 250mm x 110 mm. Suministrar lubricante	UND	15.00	\$ 150,356	\$	2,255,340				
Demolición en concreto para paso de tubería	UND	5.00	\$ 34,238	\$	171,190				
Suministro e instalación codo PVC -S 4"1/4 para tubería estructural	UND	62.00	\$ 25,208	\$	1,562,896				
SUBTOTAL				\$	-				
				\$	-				
INSTALACIÓN SISTEMA SÉPTICO				\$	-				
Suministro e instalación de Tubería PVC de pared estructural diametro 110 mm. Suministrar lubricante	ML	126.00	\$ 19,235	\$	2,423,610				
Suministro e instalación de Tubería PVC-S 4" tipo pesado. Suministrar uniones, limpiador y soldadura	ML	36.00	\$ 28,333	\$	1,019,988				
Suministro e instalación de Tubería PVC-S 2" tipo pesado. Suministrar uniones, limpiador y soldadura	ML	108.00	\$ 14,331	\$	1,554,228				
Suministro e instalación de Adaptador PVC para tubería de pared estructural - sanitaria diametro 110 mm x 4". Suministrar lubricante	UND	6.00	\$ 16,090	\$	96,540				
Suministro e instalación de Tee PVC-S 4" tipo pesado, limpiador y soldadura	UND	12.00	\$ 30,953	\$	371,436				
Suministro e instalación de Tee PVC-S 2" tipo pesado, limpiador y soldadura	UND	6.00	\$ 1,155	\$	6,930				
Suministro e instalación de Codo PVC-S 4" tipo pesado, limpiador y soldadura	UND	18.00	\$ 20,309	\$	365,562				
Suministro e instalación de Codo PVC-S 2" tipo pesado, limpiador y soldadura	UND	6.00	\$ 8,746	\$	52,476				
Suministro e instalación de Trampa de grasas con tapa en	UND	6.00	\$ 152,441	\$	914,646				



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA-FIC
PROYECTO TRABAJO DE GRADO

Descripción y unidades		Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total				
Suministro e instalación de Trampa de grasas con tapa en polietileno de 105L		UND	6.00	\$ 182,441	\$ 1,094,646				
Suministro e instalación de Tanque Séptico con tapa en polietileno de 1000L		UND	6.00	\$ 434,472	\$ 2,606,832				
Suministro e instalación de faja en polietileno de 1000L con tapa incluye falso fondo.		UND	6.00	\$ 668,102	\$ 4,008,612				
Suministro e instalación de Píseton en Polietileno; diámetro externo 187mm, altura 50mm, relación de vacíos > 95% resistencia de carga 32KN		M3	4.80	\$ 774,147	\$ 3,715,906				
Suministro e instalación de Arena Gruesa para base de tanques plásticos		M3	1.80	\$ 115,761	\$ 208,370				
SUBTOTAL									
COSTO TOTAL DIRECTO					\$ 1,743,205,351				
							\$0		\$0
ADMINISTRACIÓN			24%	\$418,369,284	%		%		
IMPREVISTOS			3%	\$52,296,161	%		%		
UTILIDAD			5%	\$87,160,268	%		%		
COSTO TOTAL INDIRECTO					\$557,825,713		\$0.00		\$0
VALOR PARCIAL SIN IVA					\$2,301,031,064		\$0.00		\$0
IVA (16% SOBRE LA UTILIDAD)					\$16,560,451		\$0		\$0
COSTO TOTAL CON IVA					\$2,317,591,515		\$0.0		\$0

ING. DORA ISABEL AGUILAR RAMIREZ
Supervisor y/o Interventor Corporación Nasa Kiwe

Arq. SANDRA LORENA TENORIO MONTERO
Profesional Apoyo a la Supervisión

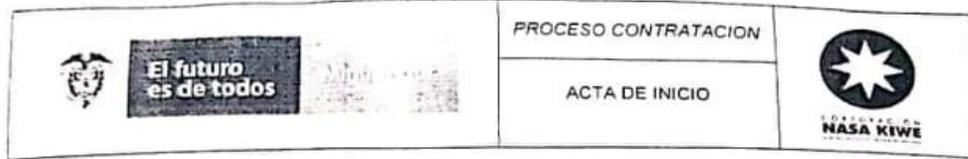
Fuente: Área Vivienda Corporación Nasa Kiwe.

Luego se han comparado los valores obtenidos con los que se tenían en el contrato, y se obtuvieron buenos resultados con muy poca margen de error, cosa que no afectó el presupuesto que se tenía.

Como se es sabido en todo contrato debe ir por escrito un acta la cual indique la fecha de inicio del contrato y la cual a partir de dicha fecha comienza a contar el plazo del mismo. Esta acta va firmada por el encargado de la entidad contratante y el contratista. A continuación, se mostrará el acta de inicio del contrato de obra 047 de la Corporación Nasa Kiwe.



Figura No. 17 Acta de inicio contrato de obra No. 047.



ACTA DE INICIO DE OBRA

DEL CONTRATO DE OBRA No 047 DEL 7 DE MARZO DE 2019

CONTRATISTA CLAUDIA PATRICIA RIOS ORTEGA

CONTRATANT CORPORACION NASA KIWE

E:
OBJETO: REALIZAR LA CONSTRUCCIÓN DE CUARENTA Y SIETE (47) VIVIENDAS CON OBRAS DE SANEAMIENTO BASICO EN EL MUNICIPIO DE PAEZ, EN EL MARCO DEL PROYECTO DE CONSOLIDACION, DE LAS ACCIONES PARA LA GSR POR EL FLUJO DE LODO.

A los Veintiocho (28) días del mes de Marzo del año 2019, se reunieron en el Municipio de Páez, la Ingeniera Dora Isabel Aguilar Ramirez, Supervisor, Asesora Área de Vivienda y supervisora, la Ing Claudia Patricia Rios Ortega, contratista, con el propósito de dar inicio al contrato No 047 del 7 de Marzo de 2019.

El contratista se compromete a cumplir con el objeto y obligaciones del contrato desde la firma de la presente acta de inicio.

Para constancia se firma a los,

DORA ISABEL AGUILAR RAMIREZ,
Asesora Área de Vivienda

CLAUDIA PATRICIA RIOS ORTEGA
Contratista

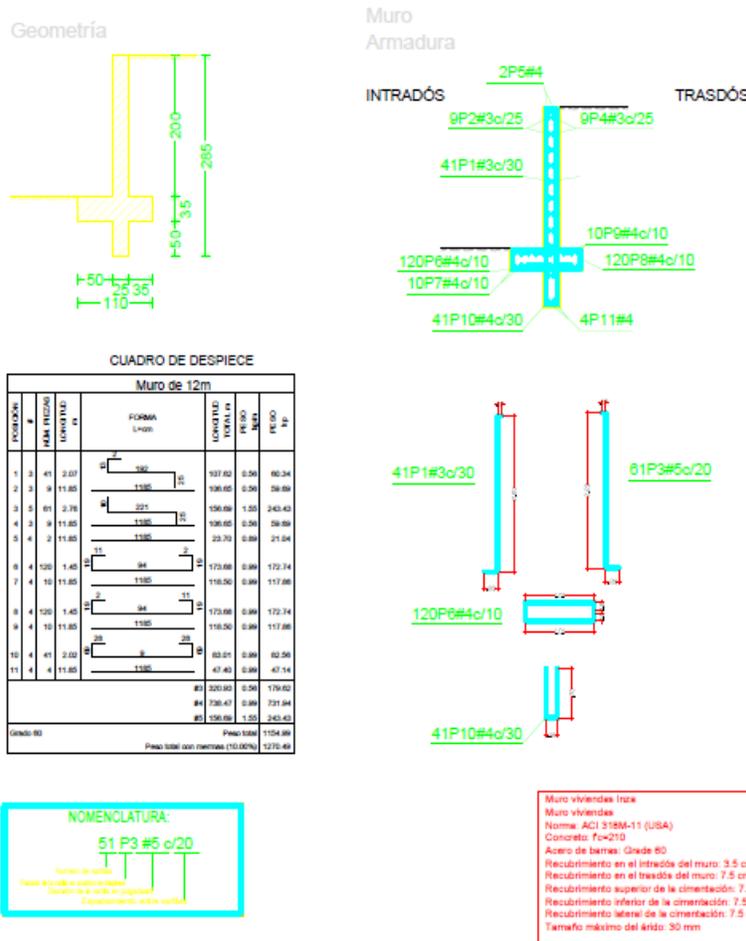
<p>Sede Popayán Calle 1N N°. 2-39. PBX: 8235749 - 8382499 Sede Bogotá Calle 12B N° 8-38 Mezanine Edificio Camargo Tel: 2427400 Ext. 2200 Sede Belalcázar calle 5 No 1A-17 Barrio La Primavera Sede La Plata (Huila) Calle 4* # 5-37 Tel: 8379346 Correo electrónico: info@nasakiwe.gov.co Página web: www.nasakiwe.gov.co</p>	<p>CÓDIGO F43-P01-CT-320 VERSIÓN 1 FECHA DE ACTUALIZACIÓN MARZO 5 DE 2018</p>
--	---

Fuente: Área Vivienda Corporación Nasa Kiwe.

Debido a que la mayoría del territorio del municipio de Páez presenta una topografía con demasiada pendiente, por lo que se presentan varios lotes en los que se realizaron viviendas en terrenos con presencia de taludes, teniendo un caso en la vereda de Guaquiyo del Resguardo de Avirama y otro en la vereda de Guadalejo del Resguardo de Togoima. Haciendo visitas técnicas de inspección, se evidencia la necesidad de construir muros de contención para garantizar la estabilidad de los terrenos y evitar cualquier tipo de derrumbes. Ante esto la Corporación Nasa Kiwe tiene la necesidad de contratar la construcción de estas obras de mitigación. La contratación de estos muros de contención es aparte de la del Proyecto de Consolidación.

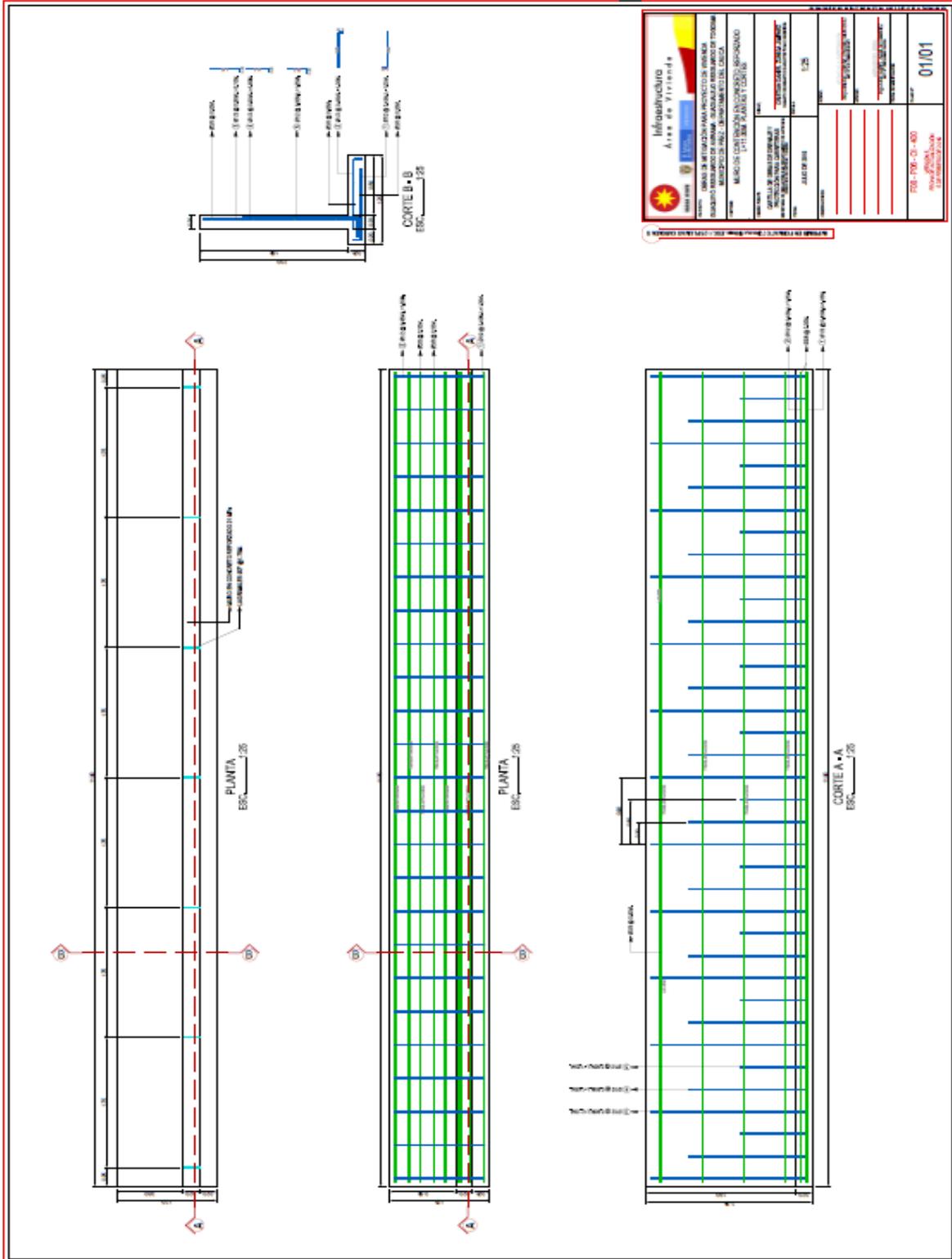
Esto dio paso a que se necesitara las cantidades de obra a contratar para respectivos muros.

Figura No. 18 Muro de contención 1.



Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

Figura No. 19 Muro de contención 2.



Fuente: Planos estructurales Corporación Nasa Kiwe.

TRABAJO DE CAMPO

Se realizan visitas hacia el municipio de Páez, y zonas aledañas. Estas visitas se hacen con el fin de supervisar y tener un control en la construcción de cada vivienda chequeando que las cosas se hagan tal y como se lo especifica cada plano, y que cada trabajador cuente con sus elementos esenciales de seguridad.

En la fecha en que se realizó la primera visita en la mayoría de las casas ya se habían fundido la cimentación para lo cual he pedido algún registro fotográfico de las visitas que se hayan realizado al sitio cuando yo aún no ingresaba, todo esto para tener un informe más completo sobre el seguimiento en la construcción de las 47 casas.

Figura No. 20 Armazón de aceros para vigas de cimentación.



Fuente: Elaboración propia.

Esta viga de cimentación en algunas viviendas se requería que esté apoyada sobre un concreto ciclópeo, debido a la calidad del suelo y en otras ocasiones para poder subir de cota. Así como se mostrará en la siguiente figura.

Figura No. 21 Viga de cimentación apoyada sobre concreto ciclópeo.



Fuente: Elaboración propia.

Figura No. 22 Levantamiento de muros.



Fuente: Elaboración propia.

Primeramente, se deben armar los castillos de las columnas para luego comenzar a levantar los muros, esto se hace así debido a que es sistema confinado; a la hora de montar los aceros se debe chequear que cuente con las medidas y espaciamiento necesario. Se debe chequear que cumpla con el hilo y que a la hora de pegar los ladrillos de la primera fila se cumpla con la traba. Esta actividad se debe realizar lo más pulcra posible debido a que las casas quedan con el ladrillo a la vista.

Figura No. 23 Acero de viga de amarre y fundición de la misma.



Fuente: Elaboración propia.

Se arma el acero de la viga de amarre, para poner la formaleta de manera adecuada y se haga la correcta fundición. Al igual que con las columnas se chequearon que las longitudes y espaciamientos cumplan con las especificaciones que se designan en los planos estructurales.

Figura No. 24 Levantamiento muro de culata, armazón de acero y fundición viga de coronación.



Fuente: Elaboración propia.

Se da forma al muro de culata teniendo cuidado a la hora de cortar los ladrillos, respetando su respectivo hilo, para posteriormente tener la base para el acero, su respectiva formaleta para como proceso final hacer su fundición.

Figura No. 25 Colocación cubierta y aplicación graniplast sobre caras externas.



Fuente: Elaboración propia.

Para la colocación de la teja de fibrocemento ésta va apoyada sobre un perlín metálico Tipo C al cual se le aplica un anticorrosivo, esta colocación va asegurada con amarras y ganchos. Para mejorar la estética se aplica graniplast sobre las caras externas de las vigas y columnas.

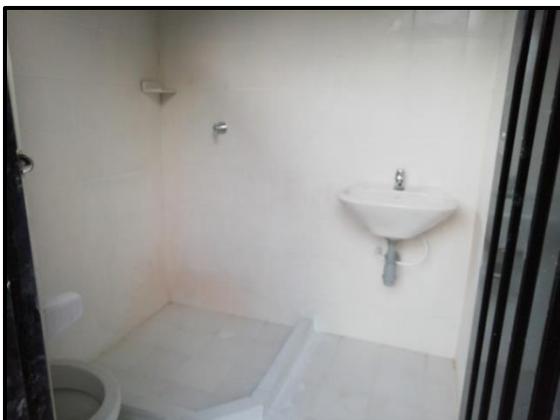
Hay más detalles que van en la casa como alfajías, lavadero, mesón de cocina, sanitario, lavaplatos, las respectivas cajas de inspección, tubería sanitaria e hidráulica, instalaciones eléctricas, puertas en la entrada principal y salida hacia el patio, ventanas donde el diseño lo requiera. Todos estos mencionados anteriormente complementan el diseño para que la habitabilidad de la misma mejore las condiciones de vida de las personas proporcionándoles lo necesario y de buena calidad.

Dentro de estos detalles se realiza enchapado del baño, lavadero y mesón de cocina.

Una vez se culmina la construcción de la casa ya sea la tipo Porche o tipo Togoima, para su correspondiente entrega al beneficiario se debe hacer un buen aseo general.

A continuación, se mostrarán fotografías sobre lo mencionado anteriormente.

Figura No. 26 Detalles constructivos de acabados.



Fuente: Elaboración propia.

Como ya se había dicho anteriormente, debido al terreno del municipio de Páez, estas son las viviendas por las cuáles se necesitaba construir los muros de contención también mencionados en páginas superiores (**Trabajo de oficina**).

Figura No. 28 Viviendas que requerían construcción de muros.



Fuente: Elaboración propia.

Una vez identificadas las zonas donde se requieren de los muros, se procede a su respectiva y adecuada construcción.

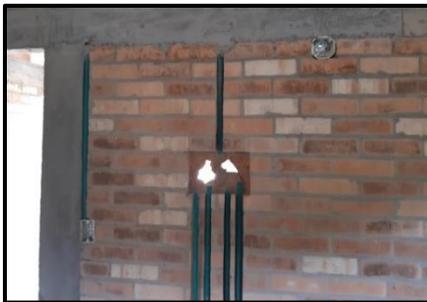
Figura No. 29 Construcción muros de contención.



Fuente: Elaboración propia.

Así se da fin al proceso constructivo de la vivienda, pero como todo no es color de rosa siempre se presentan inconvenientes y errores humanos en dicho proceso. Para esto he organizado una serie de fotografías en las cuales se indica imperfecciones presentadas durante la construcción. Cada fotografía será acompañada de una pequeña observación relacionada al detalle visto con la posible solución al problema y/o recomendación.

Figura No. 30 Detalle 1.



En una de las viviendas se pudo observar que al momento de cortar el ladrillo para la caja eléctrica se pasan hacia el otro lado de la pared, para lo cual es necesario resanar este daño. Y se recomendó a los trabajadores ser más cuidadosos al momento de cortar estos espacios para las cajas eléctricas.

Fuente: Elaboración propia.

Se observó que el armazón del acero no estaba cumpliendo con los ejes para lo cual fue necesario romper y volver a cuadrar los aceros. Se dejó haciendo la recomendación de siempre estar pendiente de los ejes para que no sigan pasando estas cosas ya que representan pérdidas.

Figura No. 31 Detalle 2.



Fuente: Elaboración propia.

Figura No. 32 Detalle 3.



Se observó muro con ladrillos puestos en mal estado lo que afecta la estética del mismo debido a que esto queda expuesto a la vista. Se sugirió escoger mejor los ladrillos que se pondrán y mejorar la pega de ladrillo limpiando la superficie y evitando que queden tumultos de mortero.

Fuente: Elaboración propia.

Figura No. 33 Detalle 4.



Estos suele ser muy usual debido a que a la hora de quitar la formaleta se queda pegado algo de concreto lo que daña la forma ideal de la columna (en este caso) o cualquier otro elemento estructural. Para esto hay algo que se llama coloquialmente “maquillaje” lo que hacen es una mezcla de mortero y se completan estas partes y lo que hace es que el elemento estructural quede liso y sin poros.

Fuente: Elaboración propia.

En alguna vivienda se logró ver que habían maestros los cuales cortaban las vigas de cimentación para hacer pasar las tuberías para el acueducto. Estos no es correcto debido a que ya que se trata de un elemento estructural estos cortes pueden afectar su resistencia de diseño. Para esto se recomienda a los maestros pasar la tubería por otro lado sin tener la necesidad de hacer esos cortes, como por ejemplo por debajo de la cimentación junto con la tubería del alcantarillado.

Figura No. 34 Detalle 5.



Fuente: Elaboración propia.

Figura No. 35 Detalle 6.



Fuente: Elaboración propia.

A la hora de realizar este muro hubo un error en la localización por lo que fue necesario rellenar este espacio y quedó tal y como lo indica la figura de la derecha.

Por otro lado, otra actividad de campo que se realizó fue la georreferenciación de lotes en el municipio de Tesalia (Huila) con el fin de que se haga un mapeo con esos puntos y analizar si es zona segura para futuros beneficiarios para el año 2020. Dentro de la misma actividad de georreferenciar se necesitaba también ver si el lote donde el beneficiario quisiera que fuera construida su vivienda tuviera acceso a energía y agua ya que es uno de los requerimientos pedidos por la corporación, y que fuera lo más plano posible; esto con el fin de evitar costos elevados haciendo concreto ciclópeo para nivelar un poco la casa. Otro aspecto importante es que el lote debe aparecer a nombre del beneficiario y que éste no haya sido favorecido por algún otro programa del gobierno. Esta salida se llevó a cabo el día 16 de octubre de 2019.

El día de la visita se visitaron 10 lotes en la zona, cada lote iba referenciado con el nombre del propietario (posible beneficiario), fotos del lote y alguna descripción del mismo.

Lote : #1	Beneficiario: Jesús Hernán Ramírez.	Vereda : El Higuerón	Lote: El Mirador
-----------	--	----------------------	------------------

Se pudo identificar que el lote visitado: Dispone de un tanque para uso en el lote y de una red eléctrica, en el lote ofrecido por el beneficiario se evidencia una construcción inconclusa la cual es de fácil demolición. Por otro lado, se observa que la vía de acceso no está en óptimas condiciones. El beneficiario dice que ya hay una gestión para pasar maquina por el lugar y acomodar el acceso.

Figura No. 36 Registro fotográfico lote #1.





Fuente: Elaboración propia.

Lote: #2	Beneficiario: Luis Alberto Cabrera	Vereda: El Higuérón	Lote: El Jordán
----------	------------------------------------	---------------------	-----------------

Se pudo identificar que el lote visitado: Dispone de una red eléctrica ubicada de 20 a 30 m, el beneficiario dice que agua la podía hacer llegar hasta el lote, y que la conducción sería por medio de manguera no es lejos. El lote inspeccionado se encuentra ubicado cerca al Lote #1 compartiendo la vía de acceso, la cual como ya se mencionó anteriormente no se encuentra en buenas condiciones para transporte de materiales.

Figura No. 37 Registro fotográfico lote #2.



Fuente: Elaboración propia.

Lote: #3	Beneficiario: María Nuri Leguizamo	Vereda: El Higuerón	Lote: Villa Nuri
----------	------------------------------------	---------------------	------------------

Se pudo identificar que el lote visitado: En este lote hubo problema debido a que el posta de energía más cercano se encontraba aproximadamente a unos 300m, así mismo a la misma distancia pretenden bajar agua mediante mangueras Por otro lado, la vía de acceso, aunque con un poco de pendiente si es accesible para el transporte de materiales, esta vía de accesos es una servidumbre.

Figura No. 38 Registro fotográfico lote #3.



Fuente: Elaboración propia.

Lote: #4	Beneficiario: Marco Fidel Marine Burgos	Vereda: El Higuerón	Lote: Las Mercedes
----------	---	---------------------	--------------------

Se pudo identificar que el lote visitado: Dispone de agua para el lote, y de una red eléctrica cercana. El señor Marco en el lugar de la vivienda ya realizó un descapote y explanación. Por el lado del acceso, se cuenta con un buen acceso hasta el lote para transporte de materiales. Una observación que se puede hacer a este lote, es la revisión de la cota ya que a simple vista no es que haya mucha lejanía al río.

Figura No. 39 Registro fotográfico lote #4.



Fuente: Elaboración propia.

Lote: #5	Beneficiario: Armando Broncond	Vereda: El Higuerón	Lote: Las Mercedes
----------	--------------------------------	---------------------	--------------------

Se pudo identificar que el lote visitado: Inicialmente el beneficiario tenía una ubicación de su lote, pero el poste quedaba a unos 150 metros aproximadamente, a lo cual le recomendamos acercarse más al posta de luz. Para lo del agua, en el momento no contaba con agua en el lote, pero asegura hacerla llegar mediante manguera y que no es muy lejos. Para el acceso no habría problema en la cuestión de acarreo de materiales.

Figura No. 40 Registro fotográfico lote #5



Fuente: Elaboración propia.

Lote: #6	Beneficiario: Gilberto Perdomo	Vereda: El higuerón	Lote: El bosquecito
----------	--------------------------------	---------------------	---------------------

Se pudo identificar que el lote visitado cuenta con los servicios básicos: Dispone de un tanque de abastecimiento compartido y una red eléctrica aproximadamente a 30 m. El beneficiario modifico una parte del terreno para la construcción de su casa, sin embargo, la ubicación no es conveniente ya que se encuentra muy cerca al lindero y el relleno era inestable, se sugiere correr la ubicación de la casa unos y se toma un nuevo punto.

Figura No. 41 Registro fotográfico lote #6.



Fuente: Elaboración propia.

Lote: #7	Beneficiario: Maicol Ramírez	Vereda: El higuerón	Lote: Santa Rosa
----------	------------------------------	---------------------	------------------

Se pudo identificar que el lote visitado se encuentra en condiciones óptimas para construcción, este cuenta con los servicios básicos como agua y electricidad además de su respectiva entrada de acceso. Dispone de un tanque de abastecimiento que comparte con el propietario anterior, sin embargo, este tanque se encuentra por debajo de la cota de la ubicación de la casa.

Figura No. 42 Registro fotográfico lote #7.



Fuente: Elaboración propia.

Lote: #8	Beneficiario: Walter Guillermo Bonilla	Vereda: El centro	Lote: Villa María
----------	--	-------------------	-------------------

Se pudo identificar que el lote visitado: Se encontró una vivienda ya existente la cual deberá ser demolida para la construcción de la nueva obra, cuenta con el servicio de energía y de agua además de su camino de acceso.

Figura No. 43 Registro fotográfico lote #8.



Fuente: Elaboración propia.

Lote: #9	Beneficiario: Silvio Perdomo Trujillo	Vereda: El centro	Lote: Villa Maria
----------	---------------------------------------	-------------------	-------------------

Se pudo identificar que el lote visitado: Dispone de todos los servicios básicos como agua, energía y la vía de acceso además de contar con un espacio plano y amplio para la construcción de la vivienda.

Figura No. 44 Registro fotográfico lote #9.



Fuente: Elaboración propia.

Lote: #10	Beneficiario: Bernell Vieda	Vereda: El centro	Lote: Bombona
-----------	-----------------------------	-------------------	---------------

Se pudo identificar el lote visitado: Se encuentra junto a la vía principal y cuenta con todos los servicios como agua, acceso, electricidad y alcantarillado ya que en este lote hay una casa existente sin embargo su ubicación no altera la construcción de la vivienda.

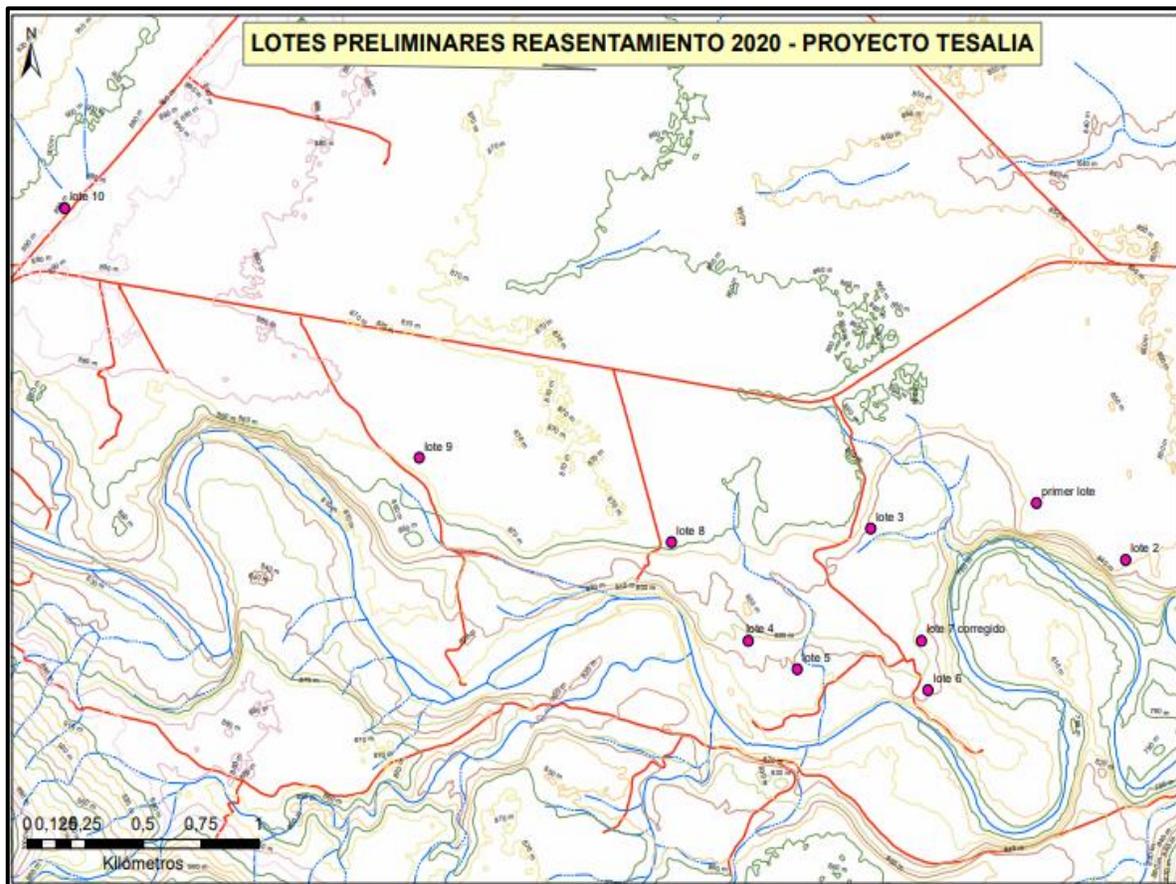
Figura No. 45 Registro fotográfico lote #10.



Fuente: Elaboración propia.

Estos puntos tomados el día de la práctica se pasan al área de Planeación de la corporación para su respectivo análisis y para que se haga un mapeo de la zona como se mostrará en la siguiente figura:

Figura No. 46 Mapeo realizado por el geógrafo de la corporación con los puntos georreferenciados de los lotes.



Fuente: Área Planeación Corporación Nasa Kiwe.

En el mapa se pueden ver las curvas de nivel con su respectiva cota, las líneas de color azul representan los afluentes que se encuentran en la zona. Las líneas de color rojo nos indican los caminos o vías de acceso.

Esta figura es muy útil para poder tomar una decisión sobre si es viable o no el lote para la construcción de la vivienda, porque la idea de todo esto es re ubicar gente que se encuentre en zona de riesgo.



9. CONCLUSIONES

- La realización de la práctica en la Corporación Nasa Kiwe, fue una buena oportunidad de complementar muchos conocimientos teóricos adquiridos durante la formación académica.
- Una buena planeación es de vital importancia en una construcción civil, ya que una falencia en ésta genera inconvenientes los cuales pueden afectar el presupuesto y el rendimiento de la obra.
- Se pudo dar cuenta en las visitas realizadas a la zona de Páez por más que se haga recomendaciones sobre el uso correcto de los implementos de seguridad éstas por lo general se pasan por alto, lo cual representa un riesgo hacia los trabajadores.
- En cualquier obra civil, sin importar su magnitud, la seguridad de quienes participan en ella es algo fundamental, para esto opino que se debe fomentar y si es el caso tomar acciones pertinentes para que no se pueda ver afectada la integridad de la persona. Estas irresponsabilidades se ven más que todo en obras en zonas rurales, debido a que no hay un buen control sobre esto.
- Con las actividades realizadas se logró apoyar de manera satisfactoria el seguimiento a la construcción del proyecto de consolidación y obras de mitigación en el municipio de Páez y sus zonas aledañas.



10. BIBLIOGRAFIA

- Sistema Electrónico de Contratación Pública (SECOP)
- Planos arquitectónicos y estructurales del proyecto CONSTRUCCIÓN DE CUARENTA Y SIETE (47) VIVIENDAS CON OBRAS DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL MUNICIPIO DE PÁEZ; EN EL MARCO DEL PROYECTO DE CONSOLIDACIÓN DE LAS ACCIONES PARA LA GSR POR EL FLUJO DE LODO.
- Estatuto General de la Contratación Pública, Ley 80 de 1993. Ed. 2017.
- Página Corporación Nasa Kiwe/ La entidad/ Misión- Visión.
www.nasakiwe.gov.co/la-corporacion/mision-vision/
- Página Corporación Nasa Kiwe/ La entidad/ Organigrama.
www.nasakiwe.gov.co/la-corporacion/organigrama/



11. ANEXOS

Carta de Universidad del Cauca a Corporación Nasa Kiwe

Carta de aceptación de Corporación Nasa Kiwe

Resolución para realización de práctica profesional

Evaluación a pasante por parte de Corporación Nasa Kiwe

Constancia de finalización de pasantía