

Diseño de una alternativa de sistema de abastecimiento hídrico no convencional

Alexandra Gamboa
Andrea Barragan
Andrés Uribe
Daniel Delgado
John Carreño
Nathalie Valencia
Nicolas Silva



SC 4420-1



SC 4420-1



SA-CER502658



CO-SC 4420-1



OS-CER508440



CO-SC 4420-1

Compromiso granadino con la excelencia



INDICE



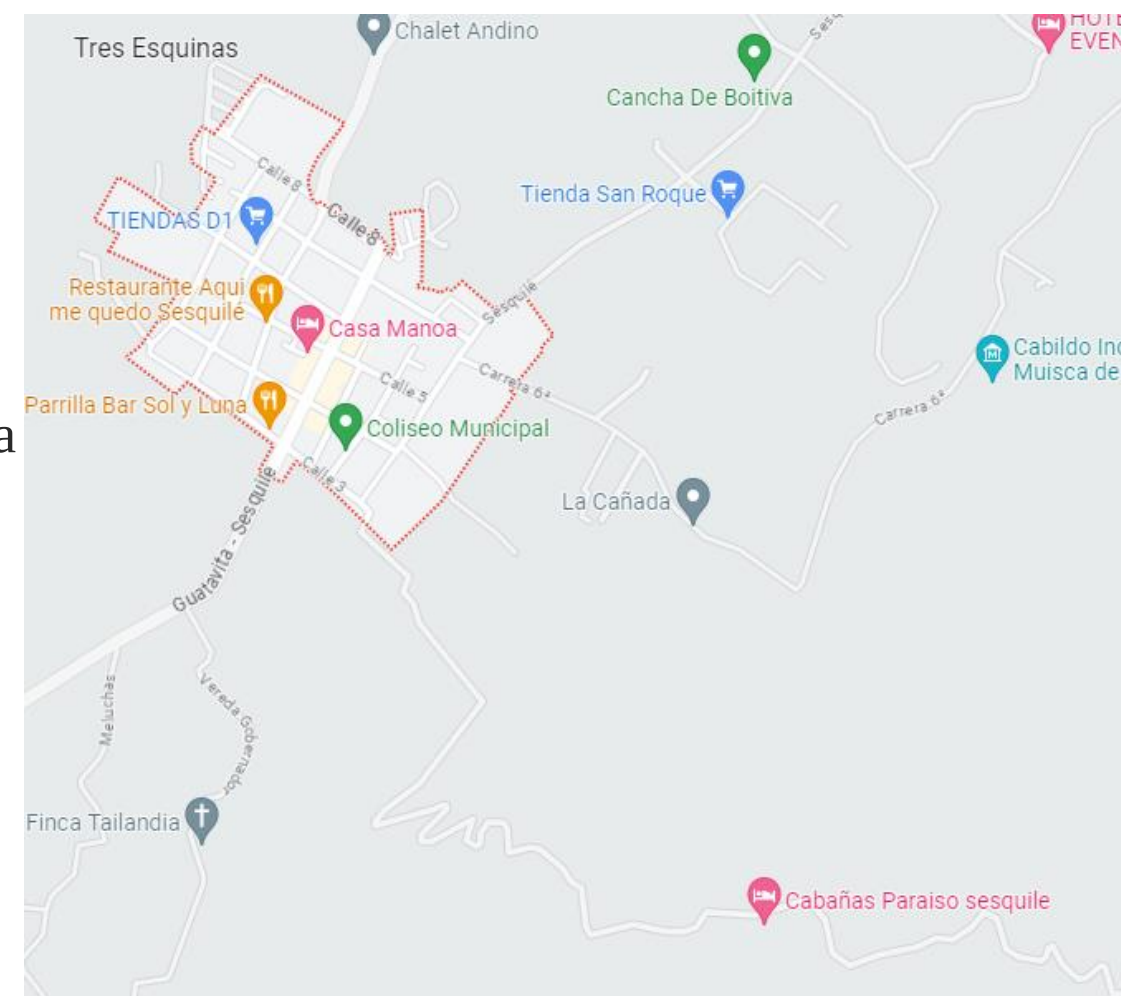
- DESCRIPCION DEL MUNICIPIO
- METODOLOGÍA
- ZANJA DE INFILTRACIÓN
- FILTRACION VERTICAL
- OPTIMIZACION DE DEMANDA DE AGUA POR CADA FAMILIA
- OPTIMIZACIÓN DE LA CONDUCCIÓN SISTEMA DE CUBRIMIENTO DE REDES DE ABASTECIMIENTO
- RELACIÓN OFERTA DEMANDA PARA GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA EPOCA SECA
- DISEÑO ESTRUCTURAL EN MADERA
- CONTROL DE HOJARASCA
- CASA AGUATERA
- FAMILIA CORTÉS
- FAMILIA DE BLANCA OLIVA E HICIDRO
- FAMILIA GIL
- FAMILIAS BUITRAGO Y MORENO

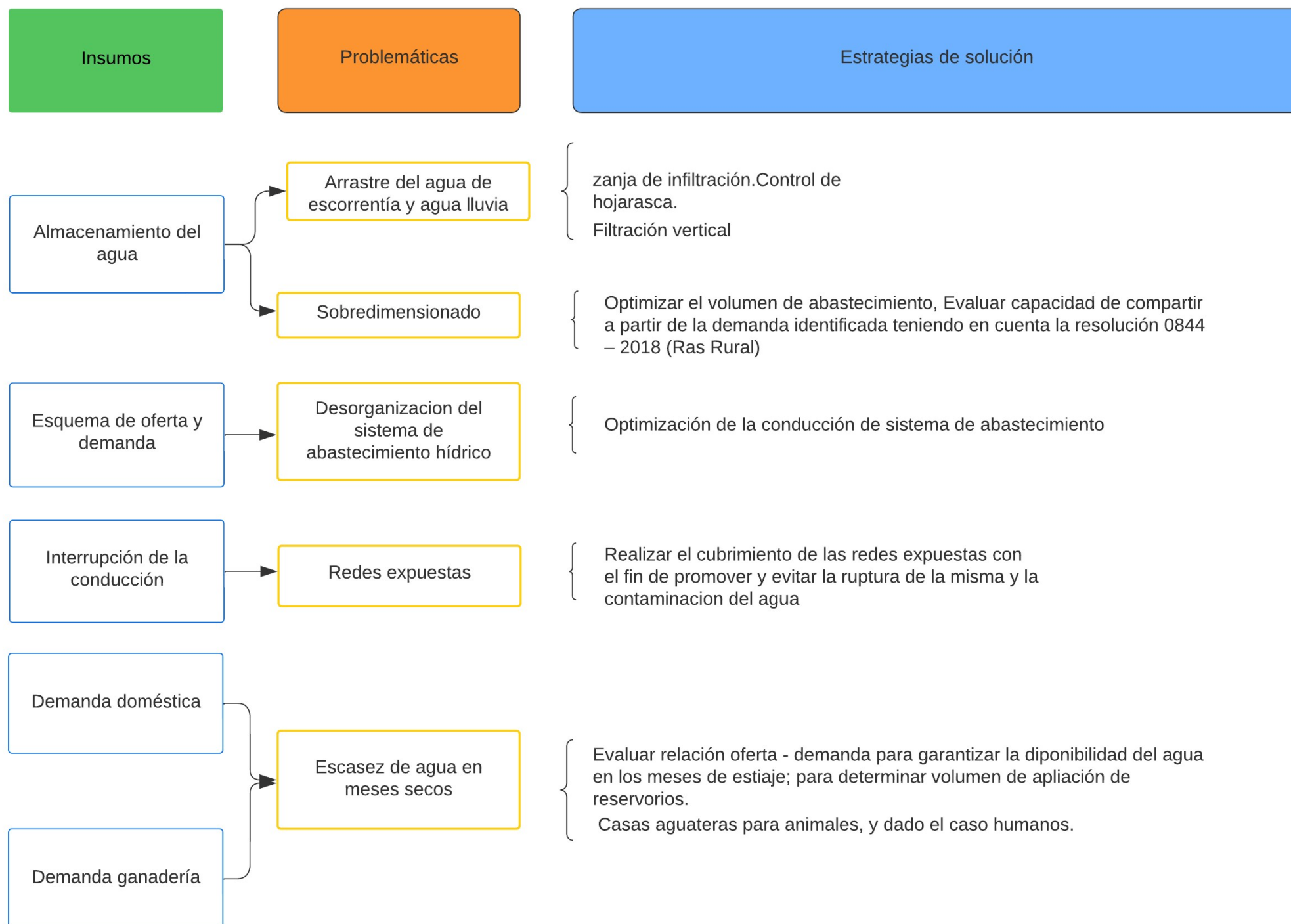


DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO



- La vereda Las Espigas, municipio de Sesquilé
- 2.595 m.s.m., con una temperatura media de 14°C
- Economía: la agricultura, ganadería.
- Población total: 13936 habitante, población urbana 3468 habitantes y población rural 10468.
- Población vereda Espigas 27 familias



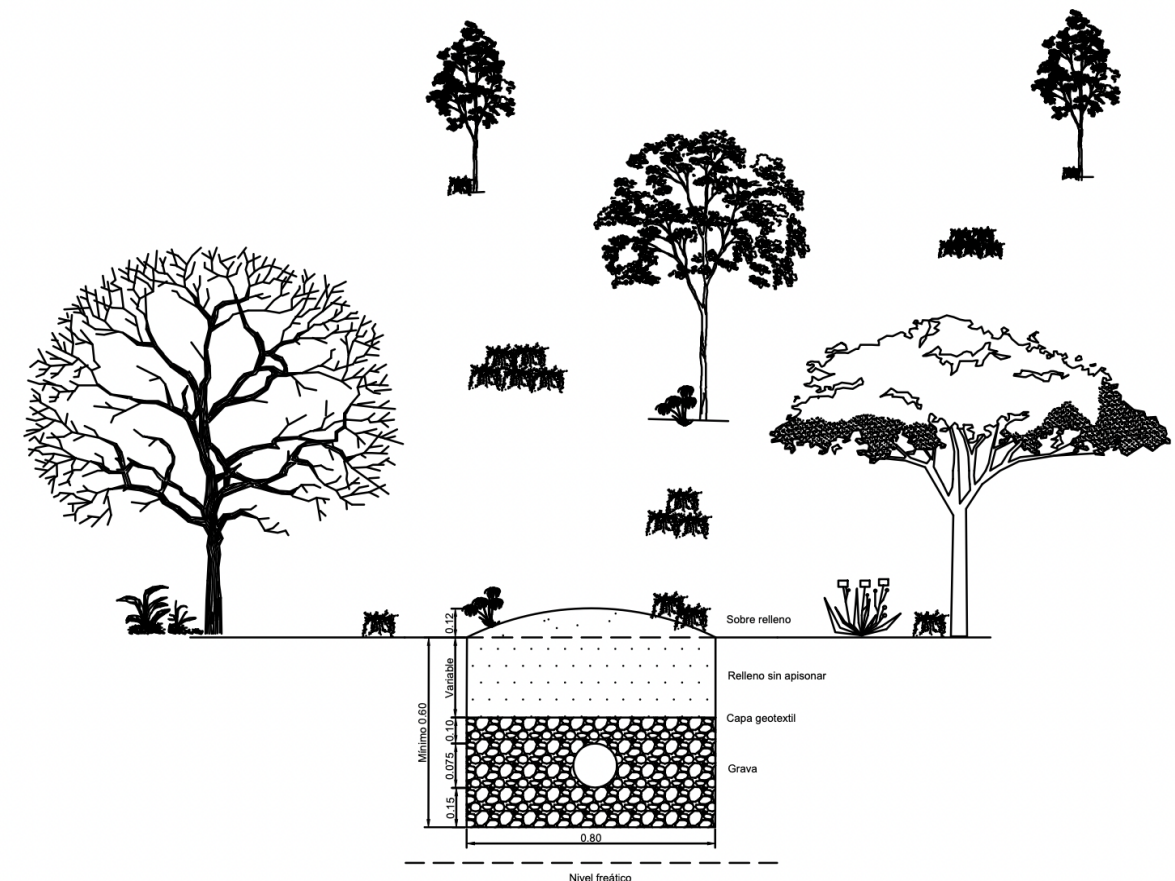


ZANJA DE INFILTRACIÓN



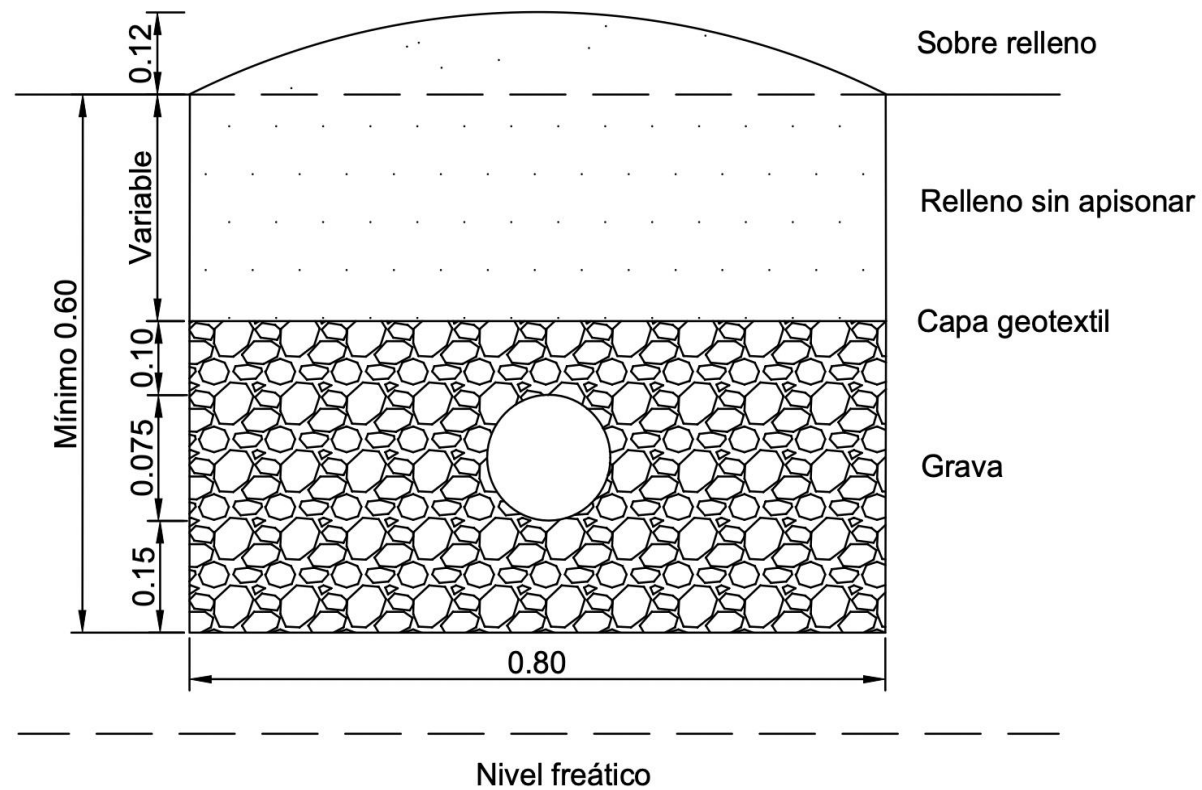
Definición

Una zanja de infiltración se define como excavaciones que se realizan en el terreno en forma de canales de sección rectangular o trapezoidal, que se construyen para detener la escorrentía de las lluvias y almacenar agua, impidiendo que cualquier material que haya sido arrastrado, termine depositado en los reservorios.

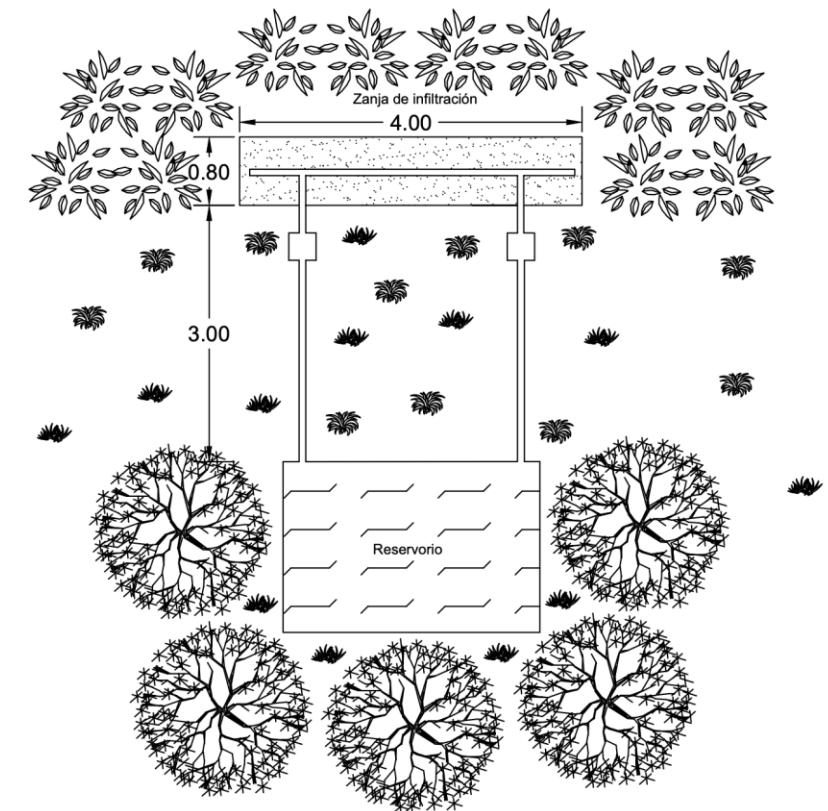


Zanja de infiltración.

ZANJA DE INFILTRACIÓN

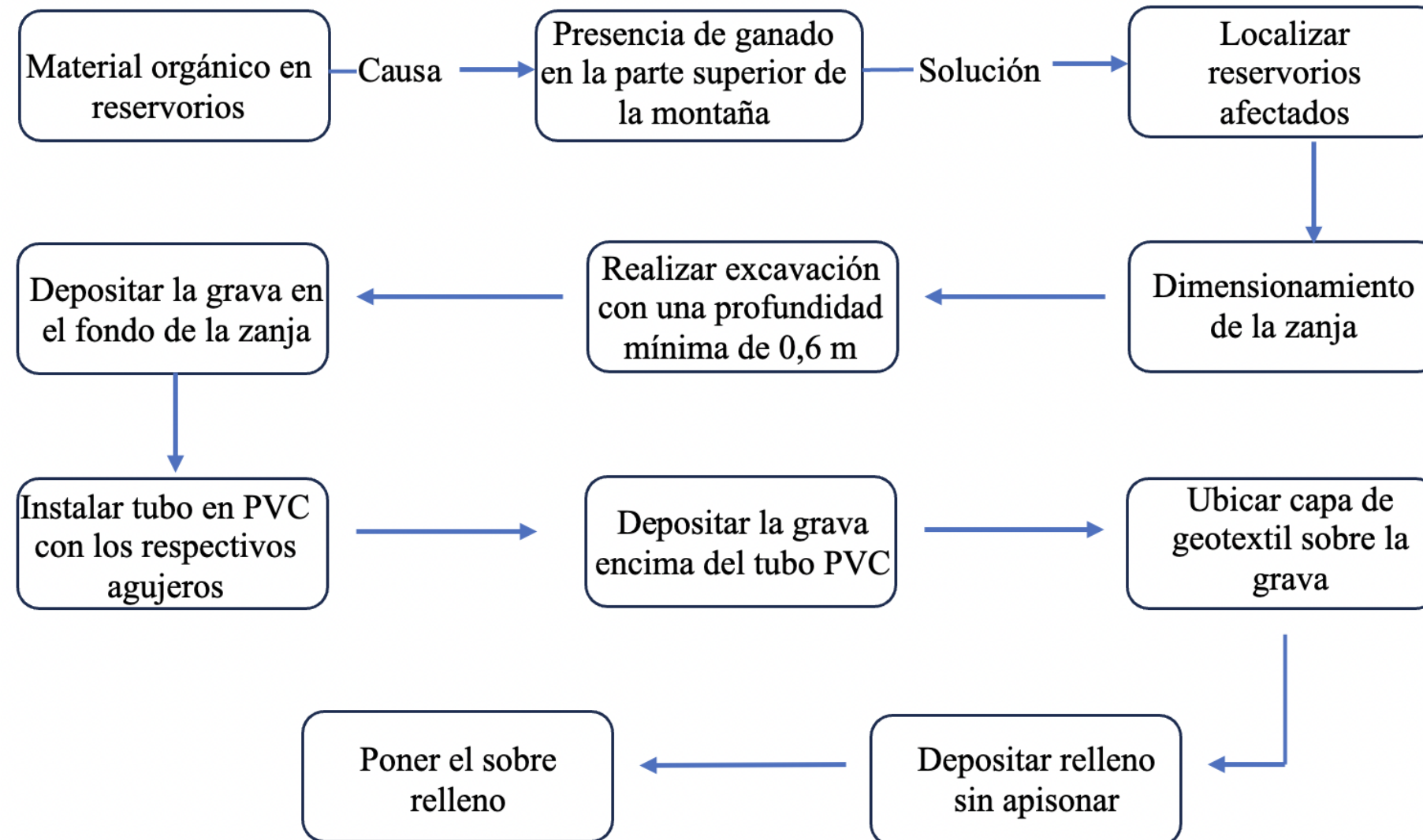


Zanja de infiltración - Sección transversal.



Zanja de infiltración - Vista en planta.

ZANJA DE INFILTRACIÓN



ZANJA DE INFILTRACIÓN



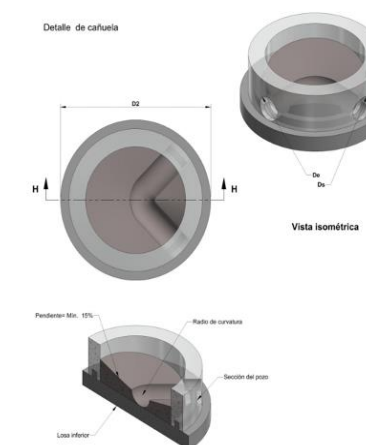
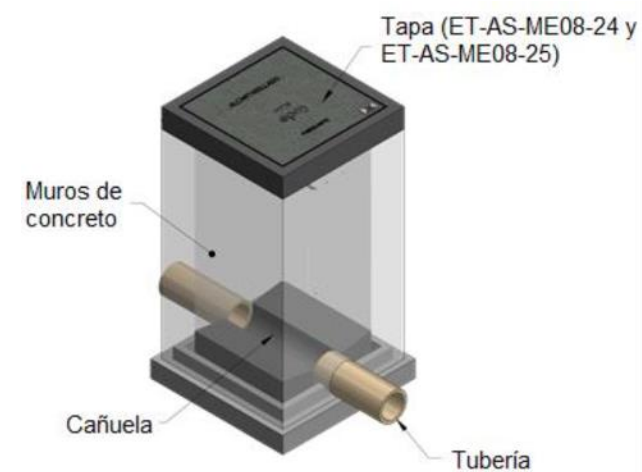
Tamaño tubo PVC zanja = 4 pulgadas



Tamaño tubo PVC conducción = 2 pulgadas



Cajas de inspección = Profundidad de red menor a 1,0 m



Sección interna = 0,60 x 0,60

Profundidad = 1,0 m

Espesor de losa = 0,10 m

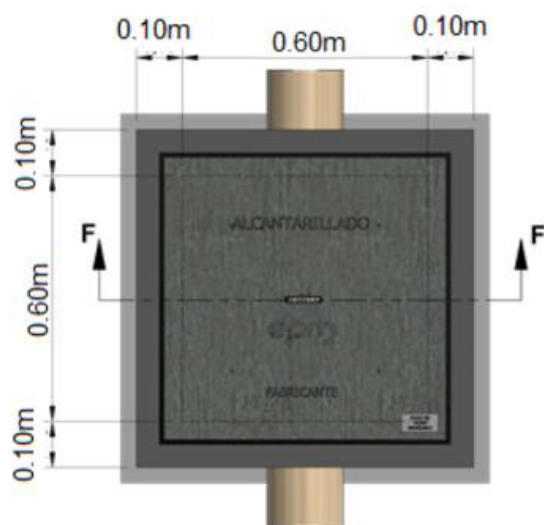
Espesor de muros = 0,10 m

Resistencia concreto = 28 MPa

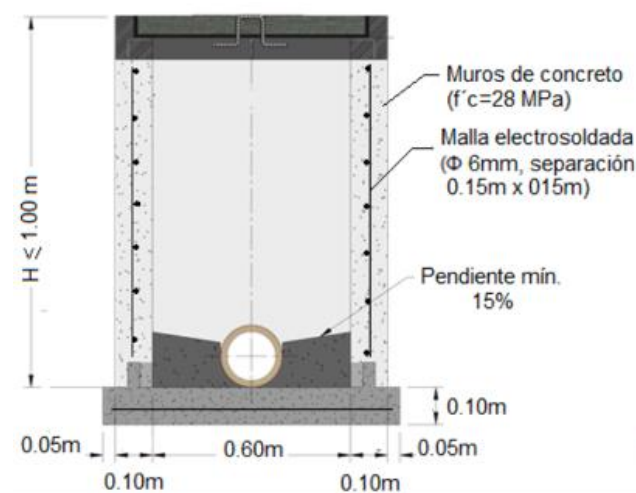
Fuente. EPM, 2019.

ZANJA DE INFILTRACIÓN

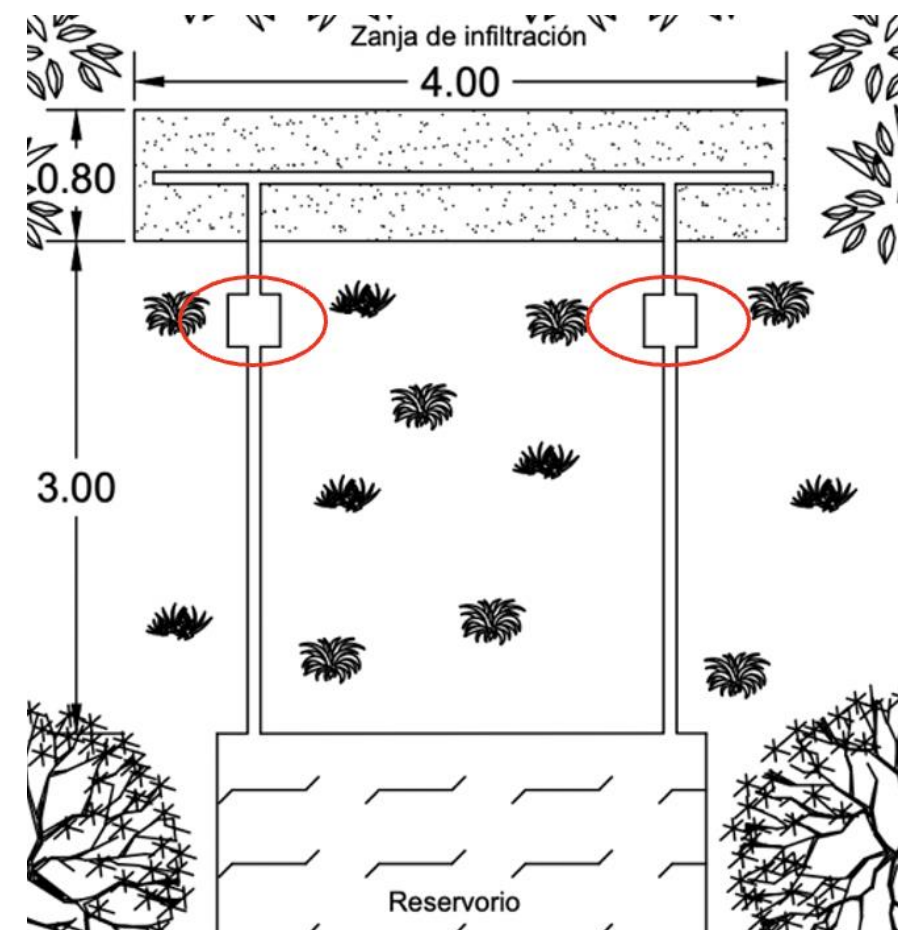
Cajas de inspección



Caja de inspección
Vista en planta



Caja de inspección
Sección transversal



ZANJA DE INFILTRACIÓN



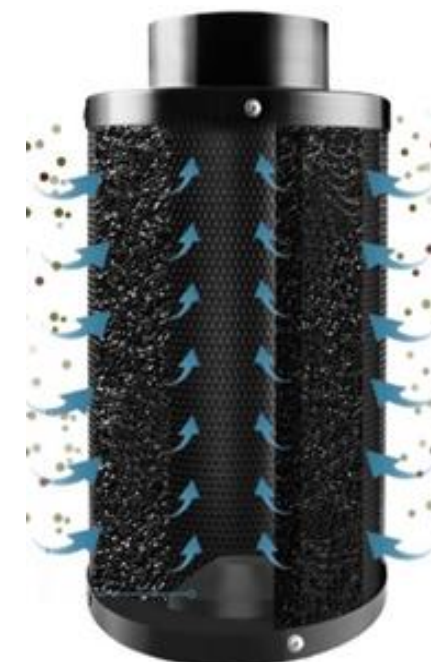
Costos

DETALLE	UNIDAD	COSTO UNITARIO
Excavación manual	m3	\$24.000
Grava entre 19 y 38 mm	kg	\$1.000
Capa geotextil	m2	\$7.700
Tubo PVC 4"	m	\$16.300
Tubo PVC 2"	m	\$7.500
Cañuelas x 2	UN	\$11.000
Concreto 28 Mpa x 50 kg	kg	\$3.000
Malla electrosoldada 6mm (0,6 x 1,0) x 4	m2	\$11.750
TOTAL		\$82.250

FILTRACION VERTICAL PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA



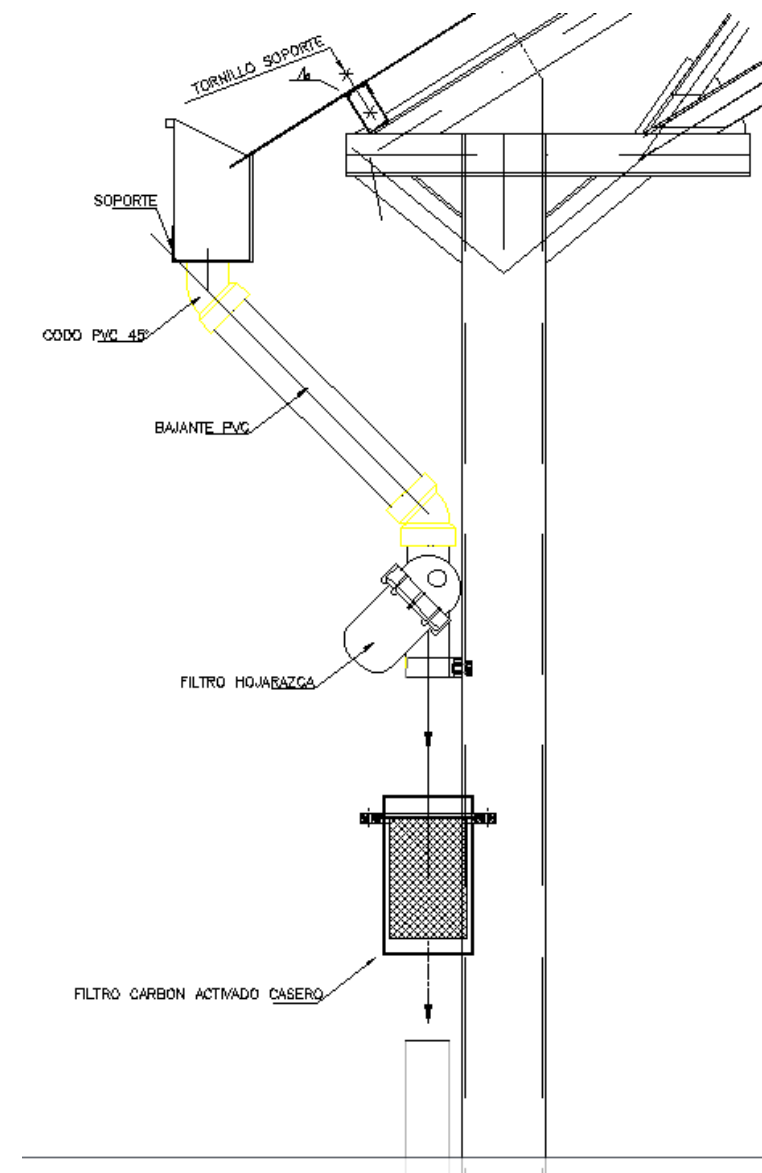
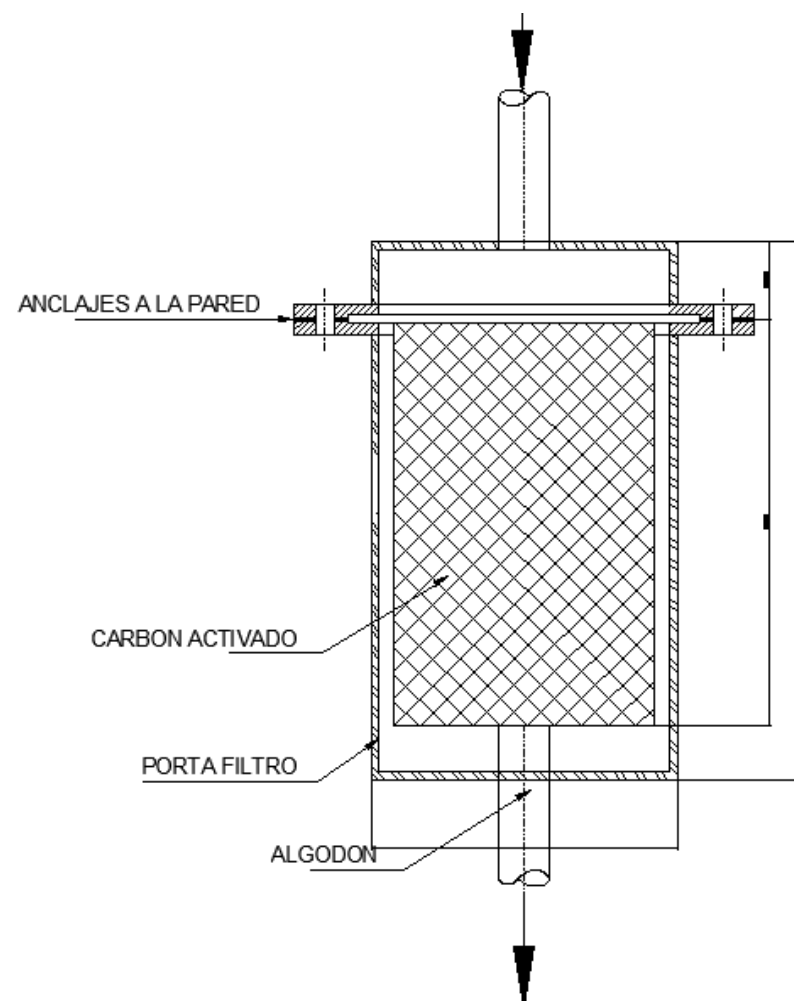
Los residentes de la vereda Espigas se les hace necesario disponer de elementos de filtración que les permita obtener calidades adecuadas para el consumo de agua. Es por esto por lo que se presenta una solución pertinente que llevara a cabo un proceso de eliminación de agentes contaminantes que se encuentran en el agua lluvia por medio de un proceso de filtración con carbón activado y filtro de malla para retener elementos de mayor volumen presente en los techos.



FILTRACION VERTICAL PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA



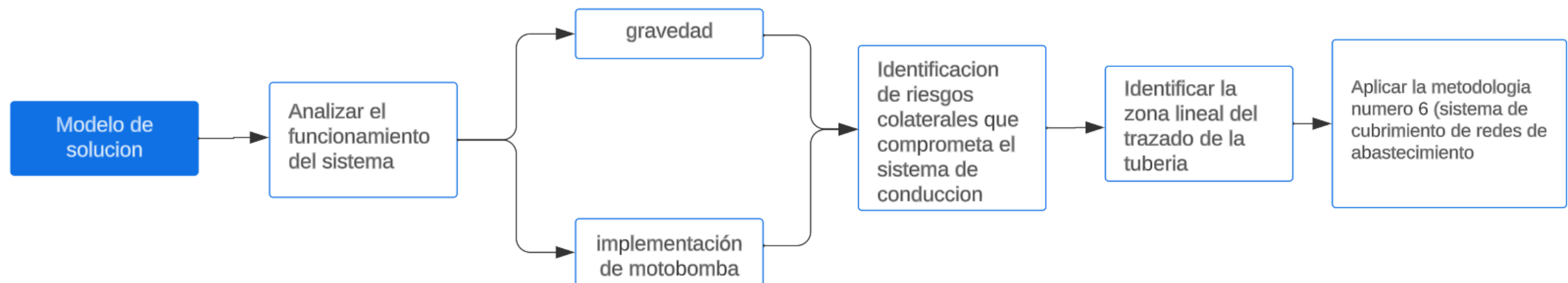
FILTRACION VERTICAL PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA



OPTIMIZACIÓN DE LA CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO HÍDRICO A LA VIVIENDA



Este proceso busca hacer un mejoramiento de calidad y eficiencia en la conducción de los sistemas de abastecimiento hídricos ya existentes. Optimizando las distancias en el recorrido de la tubería que va desde el reservorio recolector al reservorio de almacenamiento.



OPTIMIZACION DE DEMANDA DE AGUA POR CADA FAMILIA

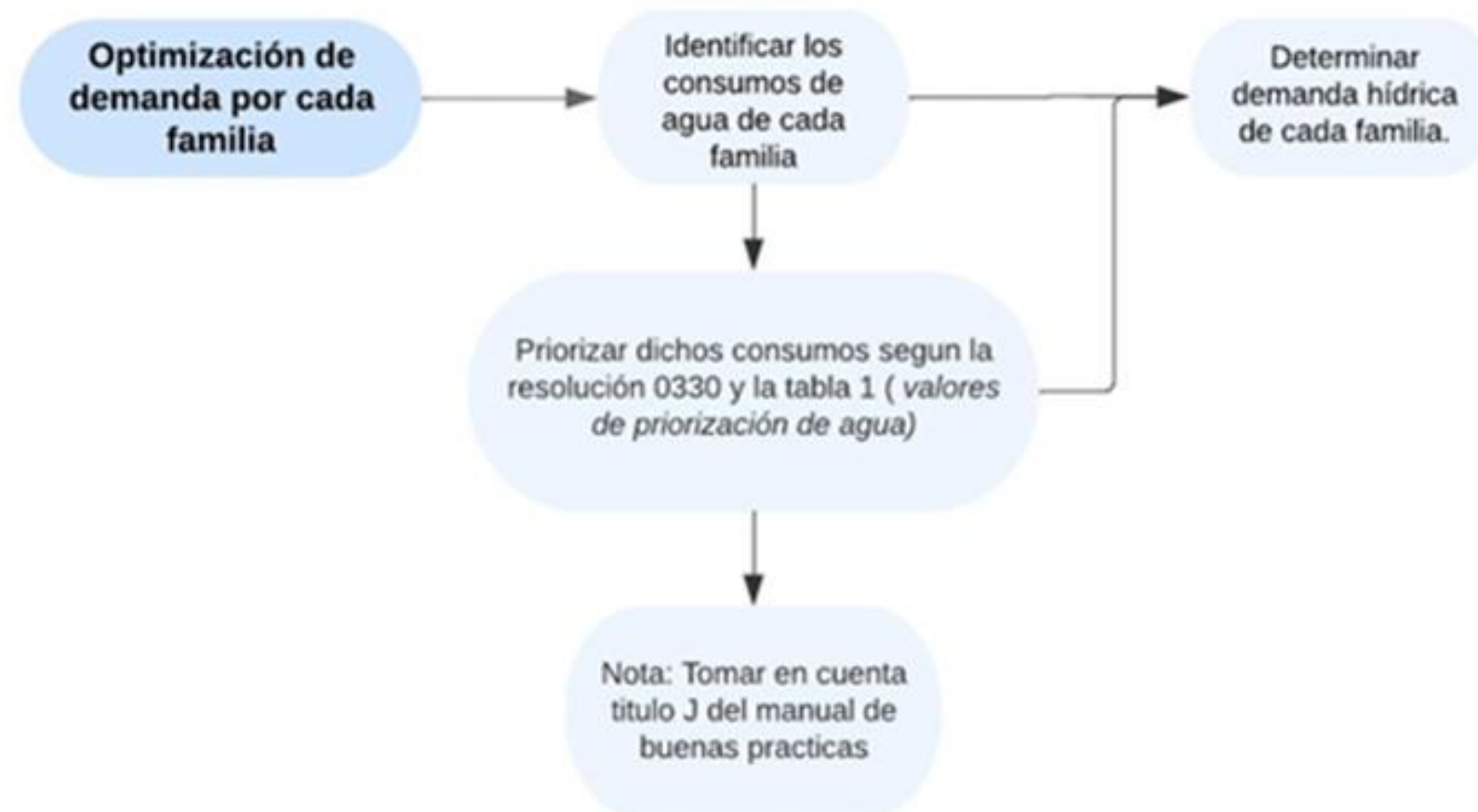


La alternativa planteada para optimizar la demanda de agua requerida por cada familia consiste en priorizar el consumo de estas en ciertas actividades que se consideran básicas, las cuales serán establecidas por el diseñador y/o familia, pero este deberá tener en cuenta la Resolución 0330 de 2017 (Ministerio de vivienda, ciudad y territorio, 2017) y la 0844 de 2018 (Ministerio de vivienda, ciudad y territorio, 2018). Así mismo, se recomienda tener en cuenta valores acorde a lo establecido en el título J del manual de buenas prácticas página 436 en el cuadro 2 denominado “Cantidades de agua de referencia según uso”

Uso	Unidad	Cantidad o rango
Bebida	Litros-hab/d	2 – 5
Preparación de alimentos	Litros-hab/d	2 – 5
Lavado de loza	Litros-hab/d	10 – 25
Aseo personal (lavado de manos y baño)	Litros/hab-d	12 – 20
Aseo personal (evacuación de excretas)	Litros/hab-d	6 – 50
Aseo de la vivienda	Litros/hab-d	4 – 15
Lavado de ropas	Litros/hab-d	20 – 50
Cultivos	Litros/planta-d	0.8
Cría de ganado bovino	Litros/cabeza-d	25 – 110
Cría de ganado porcícola	Litros/cabeza-d	10 – 25
Cría de aves de corral	Litros/cabeza-d	0.2 – 0.5

Fuente: Elaboración MVCT-VASB, con sustento en Restrepo, 2010. Usos múltiples del agua como una estrategia para la reducción de la pobreza

OPTIMIZACION DE DEMANDA DE AGUA POR CADA FAMILIA



OPTIMIZACION DE DEMANDA DE AGUA POR CADA FAMILIA



USO PRIORITARIO DE AGUA

Actividad	Consumo	
Aseo personal	15	L/hab* dia
alimentos	5	L/hab* dia
sanitario	30	L/hab* dia
Total	50	L/hab* dia

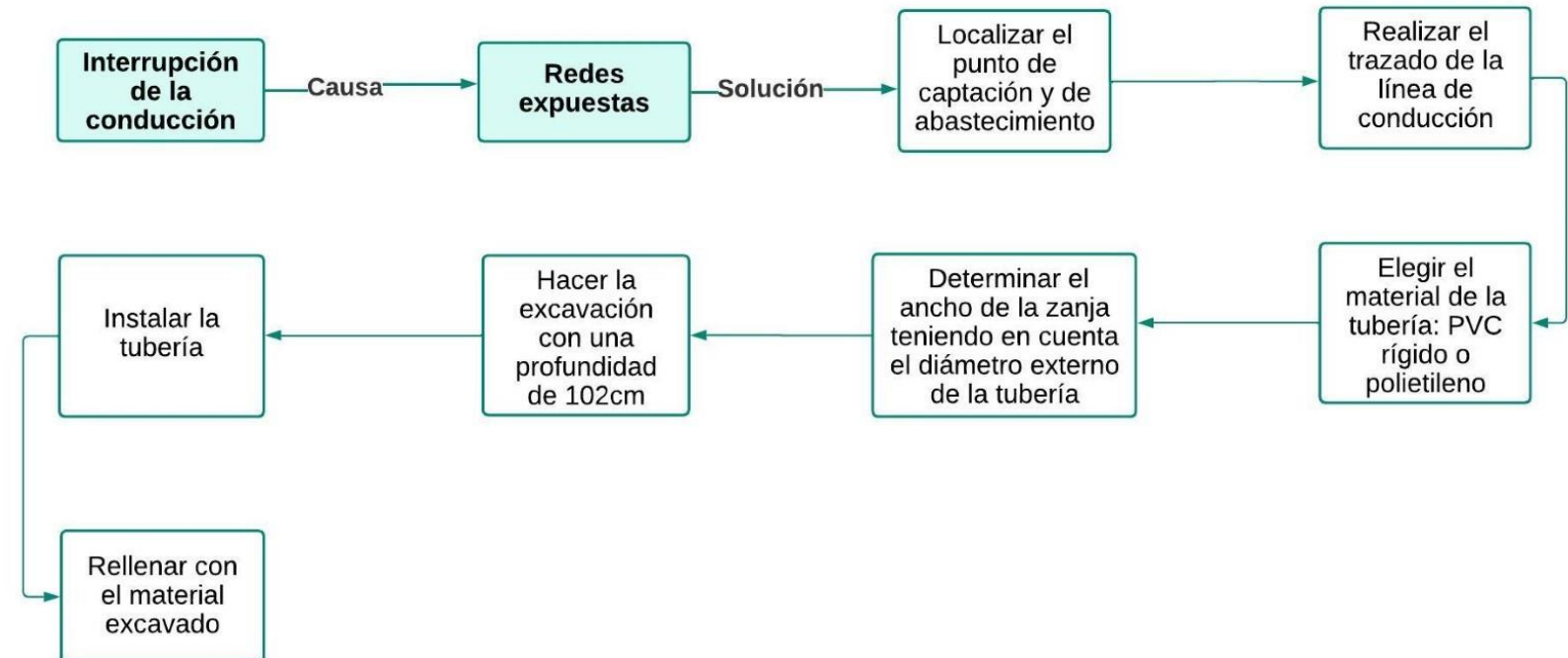
USO AGUA

Actividad	Consumo	
VACAS	40	L/hab* dia
PERRO	0,5	L/hab* dia

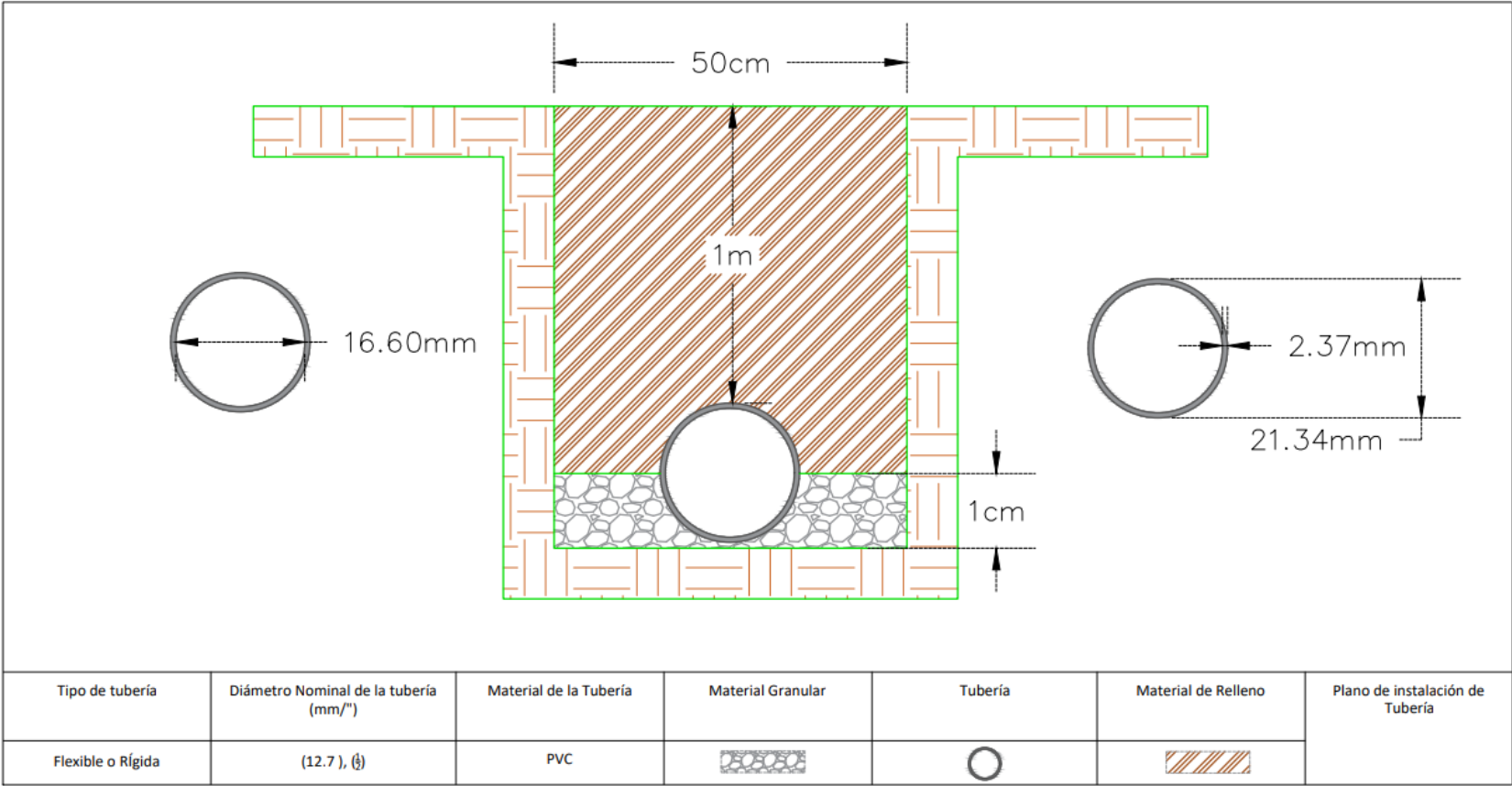
SISTEMA DE CUBRIMIENTO DE REDES DE ABASTECIMIENTO



Los habitantes presentan interrupción en la conducción en sus sistemas de abastecimiento hídrico, debido a que su sistema de conducción actual no se encuentra protegido ante diferentes factores externos, causando interrupciones, fugas y desconexiones que en efecto causa intermitencias en el sistema de abastecimiento.



SISTEMA DE CUBRIMIENTO DE REDES DE ABASTECIMIENTO



Detalle	Und	Costo
Excavación en tierra seca a mano entre 0-2m de profundidad (incluye mano de obra y herramienta)	M3	\$ 24.022
Suministro e Instalación Tubería PVC P de 1/2"	ML	\$ 18.930

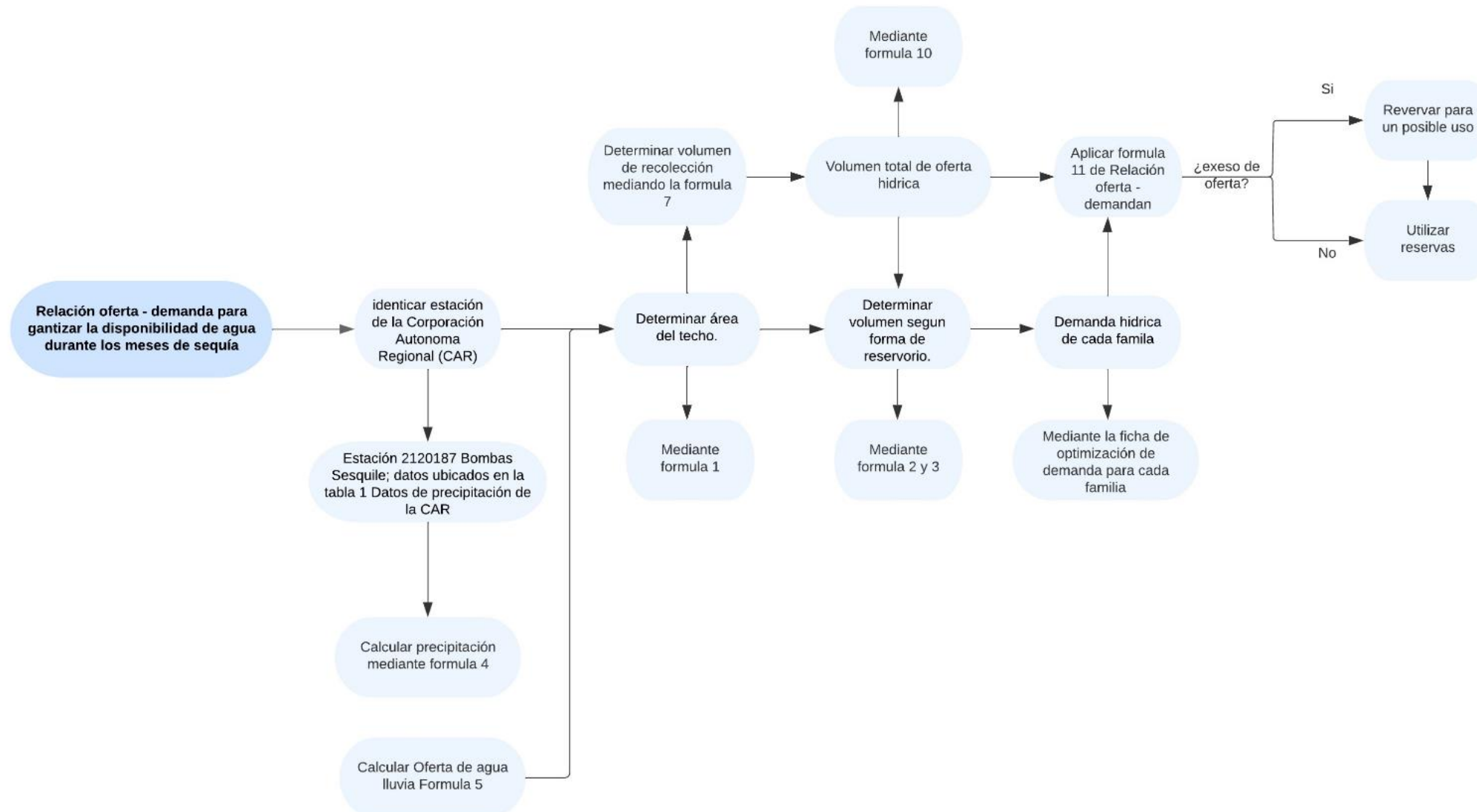
RELACIÓN OFERTA DEMANDA PARA GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA EPOCA SECA



Garantizar la disponibilidad de agua en la vereda Espigas del pueblo de Sesquilé durante los meses de sequía para la población, por medio de sistema de recolección del agua en los meses de mayores precipitaciones.



RELACIÓN OFERTA DEMANDA PARA GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA EPOCA SECA



RELACIÓN OFERTA DEMANDA PARA GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA EPOCA SECA



C A R - CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA																							
SICLICA - Sistema de Información Climatológica e Hidrológica																							
VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN (mm)																							
ESTACIÓN : 2120187 BOMBAS SESQUILÉ																							
Latitud 5° 2' 12,9" N		X=N=1048740		Departamento		CUNDINAMARCA		Corriente		EMB. TOMINÉ		Categoría		PG									
Longitud 73° 48' 39,3" W		Y=E=1029560		Municipio		SESQUILE		Cuenca		EMB. TOMINÉ		Fecha Instalación		1/01/1984									
Elevación 2578 m.s.n.m				Oficina Provincial		2 ALMEIDAS - GUATAVITA						Fecha Suspensión											
AÑO	ENERO		FEBRE		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOST		SEPTI		OCTUB		NOVIE		DICIE
1984	16,3		45		78,4		52,4		103,1		76,4		37,7		64,1		100,4		35,3		101,4		4,9
1985	17,2		46,3		50		57,1		72,9		52,4		45,1		35,5		82		136,3		91,3		39,9
1986	23,5		109,5		70,4		43,7		76,6		87,5		82		33,9		38,4		184,4		69,9		9,3
1987	31,6		30,1		23,9		64,2		76,8		31,3		49,4		35,6		30,5		125,9		44,6		32,1
1988	6,6		35,4		24		37		70,6		57,7		52,4		81,9		74,4		73,8		87,3		51,4
1989	10,8		43		191,7		58,9		88,1		83		89,4		28,8		36,1		15,1		35,1		19,9
1990	409		46,9		30,8		79,1		72,2		48,3		31,1		40,6		15,3		133,2		37,8		91,4
1991	39,5		13,6		101,9		36,4		35		29		110,6		65,4		22,6		83,7		118,3		20,4
1992	11,1		42,8		38,3		42		22,9		21,7		64,4		39,2		54,6		13		109,9		53,7
1993	60,1		58,7		46,1		98,2		170,1		59,3		66,1		31,9		31,7		9,4		80,9		2,6
1994	28		26,6		46,2		62,4		93,9		40,4		48,9		60,9		30,2		66,2		73,9		8,5
1995	13,7		28		55,8		59,6		43,4		56,8		44,8		77,2		18,3		59,8		37		74,4
1996	33,2		53,9		77		34,5		66,6		39,1		129,6		17,8		41		38,4		40,7		14,2
1997	55		14,8		0,4		12,4		25		22,6		75,7		42,7		18,7		28,3		10,8		3,8
1998	1,8		3,8		55,6		20,9		19,3		3,7		2,9		16		44,5		28,7		9,5		2
1999	36,8		59,1		87,2		76,5		45,3		91,2		26,5		80,7		65		146,4		124,1		49,2
2000	95,3		64,9				9,7		27,7		54		64,6		68,3		95,9		86,5		35		21
2001			9,5		15,7		12,5		67,9		35,8		76,1		34,6		35,3						
2002													26,7		45,9		15,7		35,2		24,9		0
2003	0		12,1		0		0,5		16,8														
2006															23,2		29,2		98,3		57		34,1
2007	0		10,1		45,7		74,9		62,4		66,1		15,6				23,3		104,9		32		15,9
2008	32,7		23		32,6		49,1		95,6		83		72,6		60,3		23,4		85,9		167,8		34,1
2009	64,6		19,1		82,8		31,8		61,2		37,6		58,1		51,8		30,6		50,7		47,7		2,5
2010	0		10,7		17,2		133,9		62,9		24,1		87		63,5		79,6		108,8		109,9		58,3
2011	14,8		31,8		115,3		226,1		97,2		62,3		45,2		31,6		39,2		143,8		207,6		39,4
2012	31,8		13,8		74,2		223,4		53		72,2		99,3		71,7		30,4		115,5		0		11,1
2013			48,2		45,7		100		121,3		16,4		54,9		57,6		26,3		68,5		130		53,3
2014	19		16,4		105,2		43		68,1		74,1		76,2		47,7		44,9		62,4		106,7		33
2015	3,5		41		29,7		23,8		14,3		101,4		80,7		63,2		12,7		1,8		74,8		8
2016	12,8		15,4		35,3		98,3		55,6		51,5		72,8		51,2		99,3		54,6		95,5		35,3
2017	88,4		46,8		142,3		57,7		119,8		80,7		59,1		41,7		38		25,9		58,8		63
2018	19,3		19,3		61,6		136,8		63,2		83,6		93,4		50,3		31,5		67,4		46,2		0

RELACIÓN OFERTA DEMANDA PARA GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA EPOCA SECA



C A R - CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA										
SICLICA - Sistema de Información Climatológica e Hidrológica										
VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN (mm)										
ESTACIÓN : 2120187 BOMBAS SESQUILÉ										
AÑO	ENERO		FEBRE		MARZO		ABRIL		MAYO	JUNIO
PROMEDIO MULTIANUAL	40,57		33,54		59,37		66,35		66,74	54,77

Promedio Multianual

C A R - CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA										
SICLICA - Sistema de Información Climatológica e Hidrológica										
VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN (mm)										
ESTACIÓN : 2120187 BOMBAS SESQUILÉ										
AÑO	JULIO		AGOST		SEPTI		OCTUB		NOVIE	DICIE
PROMEDIO MULTIANUAL	62,55		48,86		42,47		73,81		73,11	28,60

$$P_m = \frac{P_{\text{precipitaciones del mes de enero de los últimos 36 años registrados}}}{N}$$

$P_{\text{últimos 36 años}}$ → Precipitación de cada año del cual se tiene dato.

N → Numero de datos donde halla valor numerico.

RELACIÓN OFERTA DEMANDA PARA GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA EPOCA SECA



VOLUMEN OFERTA POR CADA METRO CUADRADO (m³/m²)											
	ENERO		FEBRE		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO
VOLUMEN MENSUAL	0.04		0.03		0.06		0.07		0.07		0.05

VOLUMEN OFERTA POR CADA METRO CUADRADO (m³/m²)											
	JULIO		AGOST		SEPTI		OCTUB		NOVIE		DICIE
VOLUMEN MENSUAL	0,06		0,05		0,04		0,07		0,07		0,03

Volumen del Techo

$$V_{techo} = A_{techo} * V_{oferta}$$

Oferta Agua lluvia

$$V_{oferta} = P_m * \left(\frac{1}{1000} \right)$$

Área Del techo

$$A_{techo} = L * B$$

$L \rightarrow$ Largo (metros)

$B \rightarrow$ Base (metros)

RELACIÓN OFERTA DEMANDA PARA GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA EPOCA SECA



Volumen según Forma

$$V_{rectangular} = H * L * A$$

$L \rightarrow$ Largo (metros)

$H \rightarrow$ Ancho (metros)

$A \rightarrow$ Altura (metros)

$$V_{circular} = A * \pi * r^2$$

$r \rightarrow$ Radio (metros)

Oferta Hídrica mensual

$$V_{oferta\ total} = V_{tipo\ de\ reservorio} + V_{techo}$$

$V_{tipo\ de\ reservorio} \rightarrow$ metros cubicos

$V_{techo} \rightarrow$ metros cubicos

Relación Oferta – Demanda

$$R_{\frac{oferta}{demanda}} = Demanda\ hidrica\ mensual - Oferta\ hidrica\ mensual.$$

$Demanda\ hidrica\ mensual \rightarrow$ metros cubicos que se obtiene del Anexo 4

$Oferta\ hidrica\ mensual \rightarrow$ metros cubicos que se obtienen de la formula 10

DISEÑO ESTRUCTURAL EN MADERA



Con las siguientes ecuaciones se determina la carga permanente.

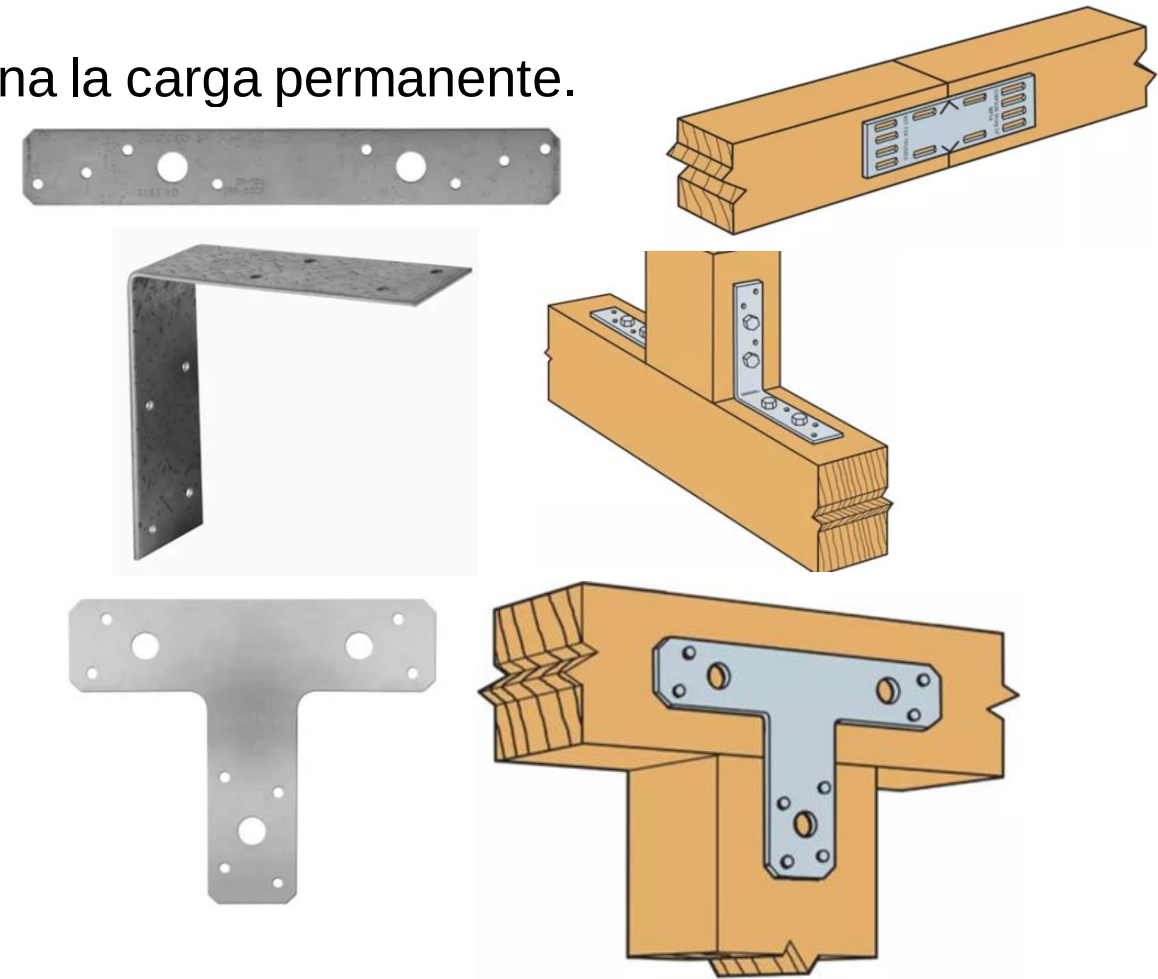
$$Carga\ total = Peso\ techo + Peso\ Viga$$

$$q = Carga\ total * Separación\ vigas$$

$$M_{max} = \frac{q \left(\frac{N}{mm} \right) * Longitud\ de\ viga^2}{8}$$

$$W_n = \frac{ancho\ viga * alto\ viga^2}{6}$$

$$F_{trabajo} = \frac{M_{max}}{W_n}$$



DISEÑO ESTRUCTURAL EN MADERA



VIGAS

V-T1

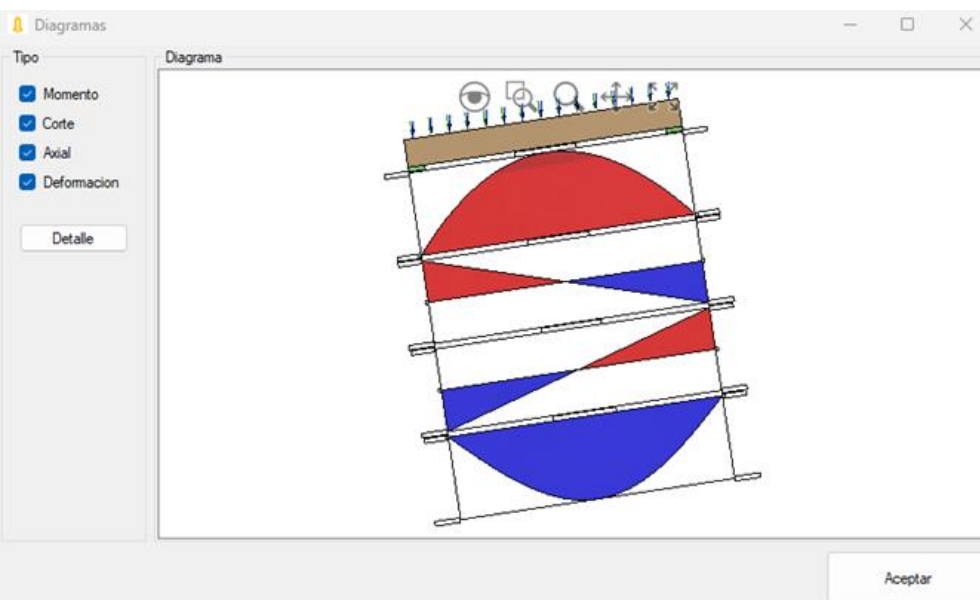
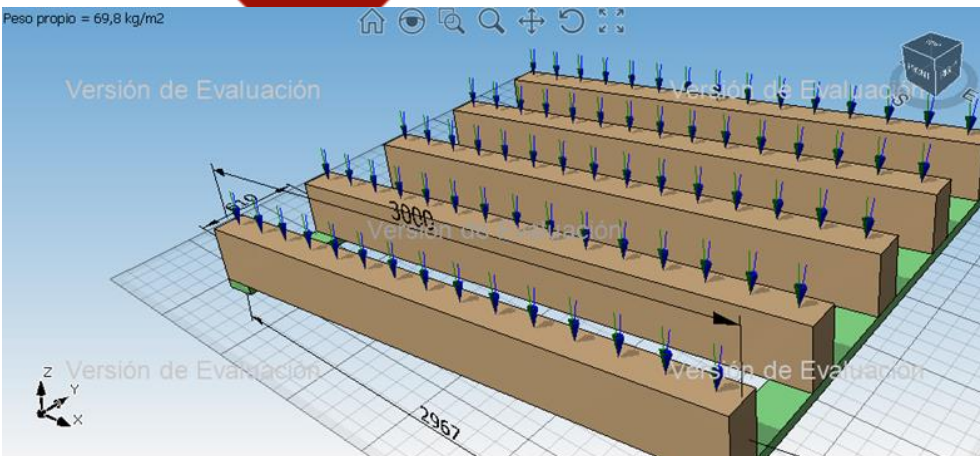
Carga total	10,245	kg/m2		
q	6,157245	kg/m2	0,060382	N/mm
Mmax	67929,34367	N.mm		
Wn	2700000	mm3		
Ftrabajo	0,025159	Mpa		

V-T2

Cargatotal	10,245	kg/m2		
q	6,157	kg/m2	0,060382	N/mm
Mmax	271717,3747	N.mm		
Wn	2700000	mm3		
Ftrabajo	0,1006	Mpa		

V-T3

Carga total	5,345	kg/m2		
q	3,212	kg/m	0,031502	N/mm
Mmax	35439,955	N.mm		
Wn	2700000	mm3		
Ftrabajo	0,0131	Mpa		



DISEÑO ESTRUCTURAL EN MADERA



Viga

Resumen

Propiedad	Valor de diseño	Valor de trabajo	Utilización (%)	Verificación
Tensión en flexión [MPa]	14,02	3,43	24	Cumple
Tensión en cizalle [MPa]	1,56	0,34	22	Cumple
Tensión en compresión normal [MPa]	1,67	0,38	23	Cumple
Tensión en tracción paralela [MPa]	10,53	0,03	0	Cumple
Tensión en compresión paralela [MPa]	8,04	0,03	0	Cumple

Resumen

Propiedad	Valor de diseño	Valor de trabajo	Utilización (%)	Verificación
Tensión en compresión paralela [MPa]	8,04	0,03	0	Cumple
Verificación interacción tracción-flexión	1	0,248	24,8	Cumple
Verificación interacción compresión-flexión	1	0,244	24,4	Cumple
Deformación total [mm]	7,5	5,066	68	Cumple
Deformación sobrecarga [mm]	8,333	0	0	Cumple

DISEÑO ESTRUCTURAL EN MADERA



COLUMNA

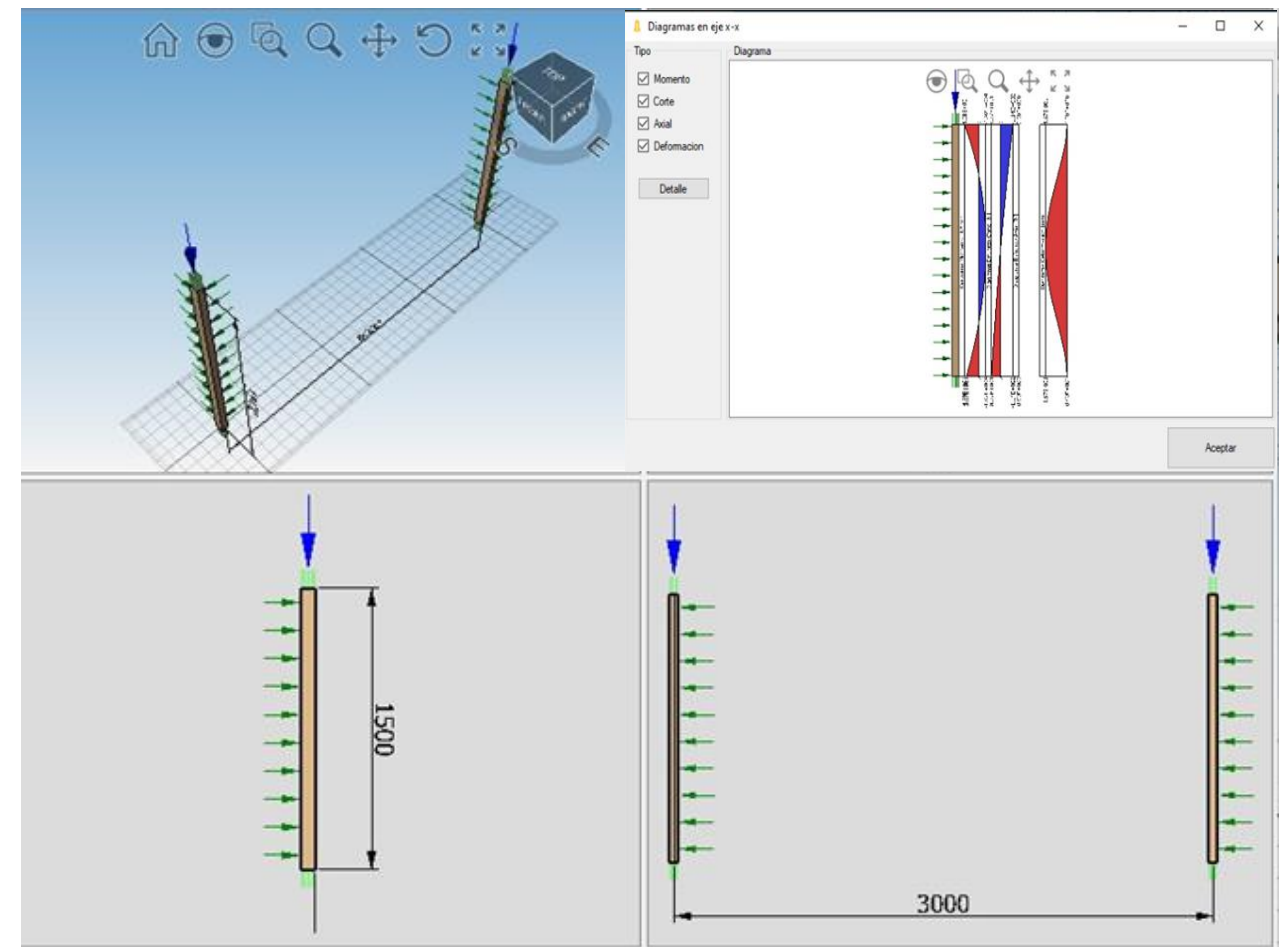
$$Carga_{permanente} = Carga\ Total\ Vigas * \acute{A}rea\ Techo$$

C-T1

carga permanente	92.21	kg
------------------	-------	----

C-T2

carga permanente	184.41	kg
------------------	--------	----



DISEÑO ESTRUCTURAL EN MADERA



Resumen				
Propiedad	Valor de diseño	Valor de trabajo	Utilización (%)	Verificación
Tensión en compresión paralela [MPa]	9,73	0,03	0	Cumple
Tensión en flexión x-x [MPa]	27,59	0,01	0	Cumple
Tensión en flexión y-y [MPa]	27,59	0,01	0	Cumple
Verificación interacción	1	0	0	Cumple

Resumen				
Propiedad	Valor de diseño	Valor de trabajo	Utilización (%)	Verificación
Tensión en compresión paralela [MPa]	9,41	326,89	3474	No cumple
Tensión en flexión x-x [MPa]	27,59	0,04	0	Cumple
Tensión en flexión y-y [MPa]	27,59	0,05	0	Cumple
Verificación interacción	1	1206,92	120692	No cumple

CONTROL DE HOJARASCA

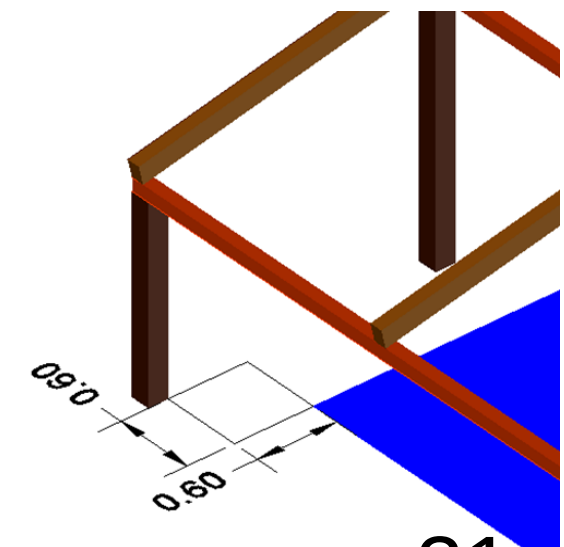
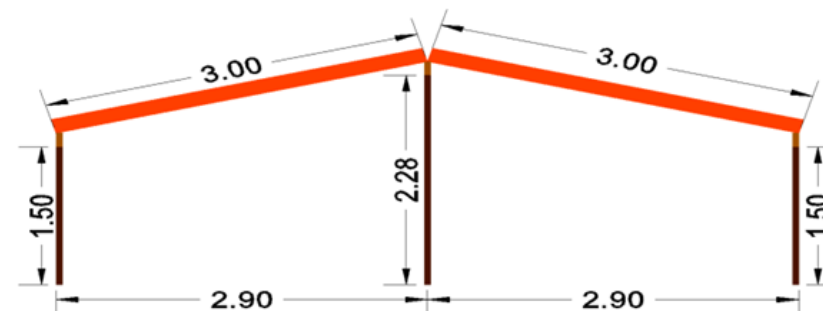


Tipo de Viga	
	V-T1
	V-T2
	V-T3

MATERIAL	COSTO POR (Metro cuadrado)	DURABILIDAD (MESES)	DIMENSIONES COMERCIALES	COSTO BENEFICIO (meses)
POLISOMBRA 80%	\$ 2,747.50	36	4 m Ancho y una longitud que va desde 1 m hasta 50 m	\$ 76.32
ROLLO TELA VERDE	\$ 2,528.57	6	2.1 m de ancho y una longitud que va desde 1 m hasta 50 m	\$ 421.43
PLASTICO PARA INVERNADERO	\$ 4,190.00	36	10 m de ancho y una longitud que va desde 1 m hasta 50 m	\$ 116.39

Seccion Transversal	
	Vigas
	Columna

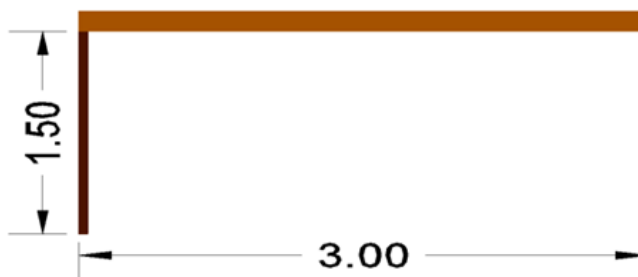
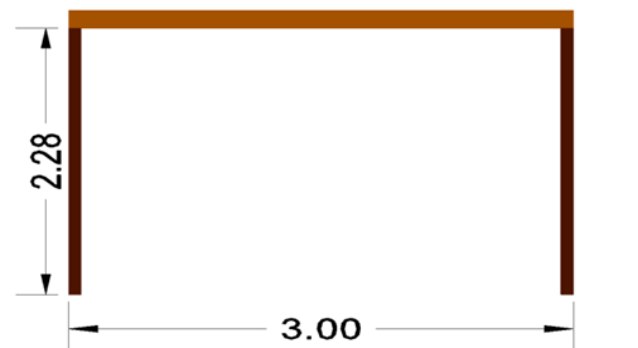
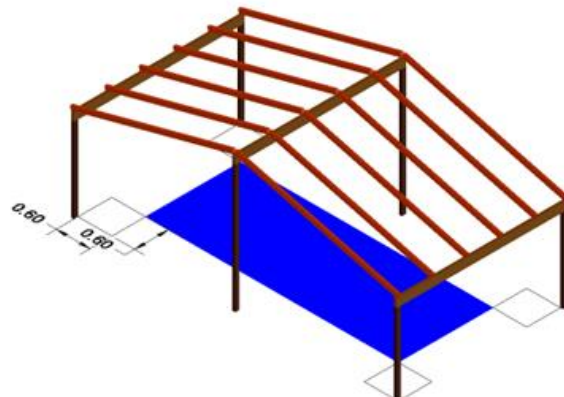
Tipo de Columnas	
	C-T1
	C-T2



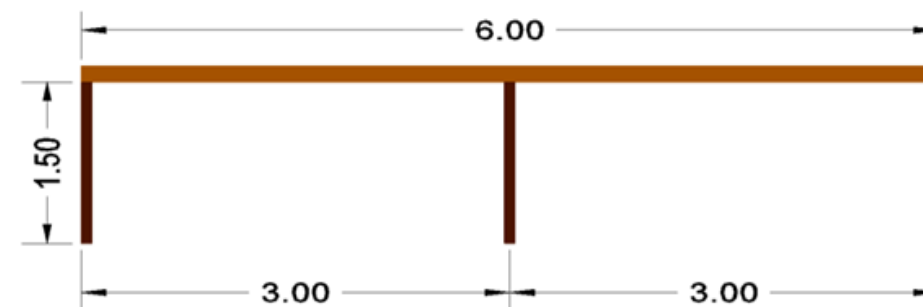
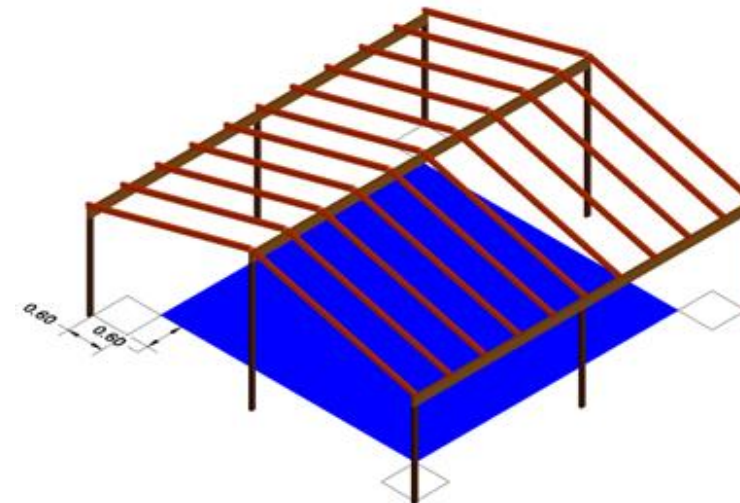
CONTROL DE HOJARASCA



OPCIÓN 1



OPCIÓN 2

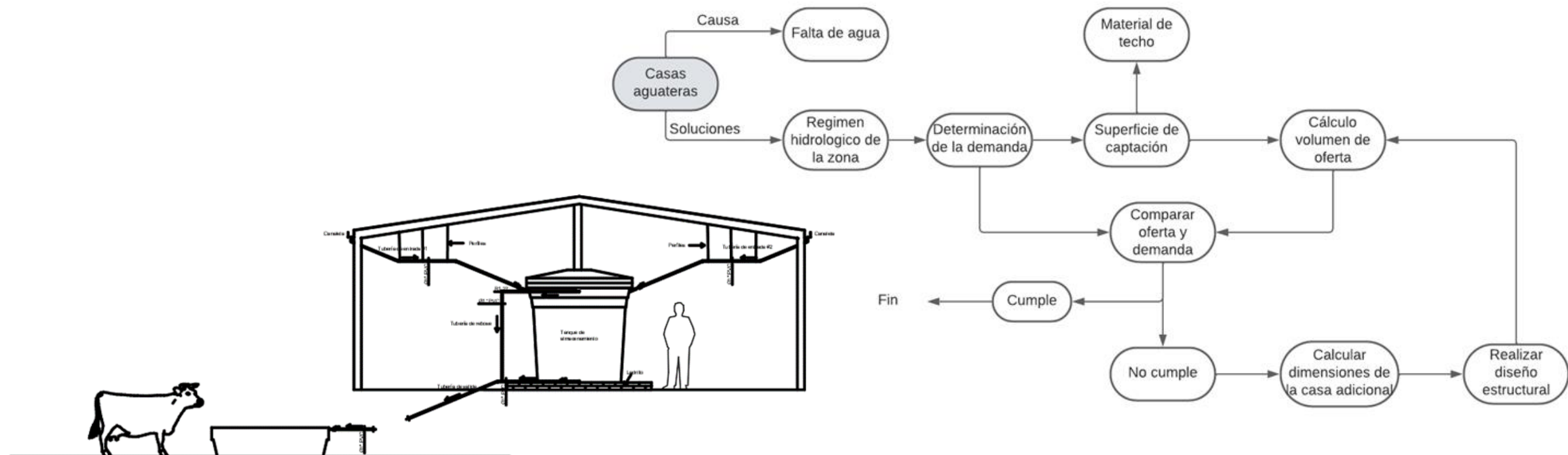


CASA AGUATERA



Sistema de captación y aprovechamiento de agua lluvia - SCALL

Las casas aguateras son construcciones que se adaptan a los entornos con escasez de agua, aprovechando los recursos como el agua lluvia, para almacenar y distribuir agua.



CASA AGUATERA



Promedio Precipitaciones mensuales

Mes	P (mm/mes)	Vo (m³/mes)
Enero	40,6	0,04
Febrero	33,5	0,03
Marzo	59,3	0,05
Abril	66,3	0,06
Mayo	66,7	0,06
Junio	54,7	0,05
Julio	62,5	0,06
Agosto	48,9	0,04
Septiembre	42,5	0,04
Octubre	73,8	0,07
Noviembre	73,1	0,07
Diciembre	28,6	0,03

Coeficiente de materiales

- Teja de lámina plástica = 0.9
- Teja de asbesto cemento = 0.9
- Teja de arcilla cocida = 0.8 a 0.9
- Pisos cementados = 0.9
- Piso pavimentado con ladrillo = 0.8

Volumen de oferta de agua

$$V_o = \frac{(P_i)(C_e)(A)}{1000}$$

Vo = Volumen de la oferta de agua en m3/mes

Pi = Precipitación mensual en mm/mes

A = Proyección horizontal en el techo

Ce = Coeficiente de escorrentía

CASA AGUATERA



Costos

Descripción	Unidad	Costos (COP)
Tubería 1/2"	UND	\$ 10.300
Tanque 10 m3	UND	\$ 8.794.900
Canaleta pluvial	UND	\$ 89.900
Bebedero animales	UND	\$ 146.000
Válvula	UND	\$ 27.900

Descripción	Unidad	Costos COP
Madera aserrada	UND	\$ 39.900
Ladrillo	UND	\$ 900
Teja	UND	\$ 71.500
Perfil	UND	\$ 99.900

FAMILIA CORTÉS



Casas	
Reservorios	
Curvas de nivel	



Cuenca	
Reservorios	
Curvas de nivel	

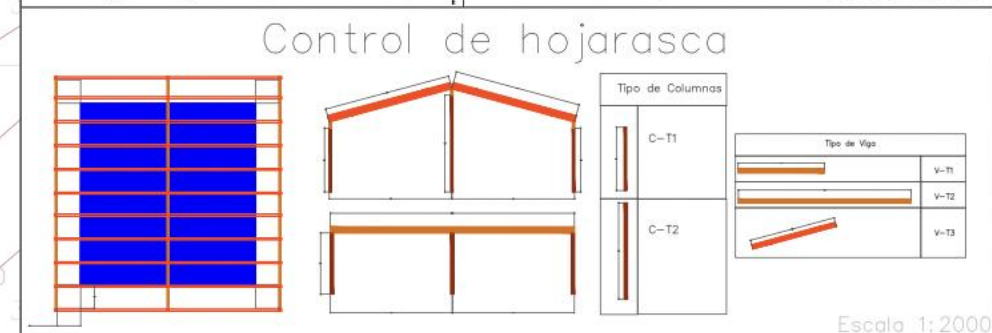
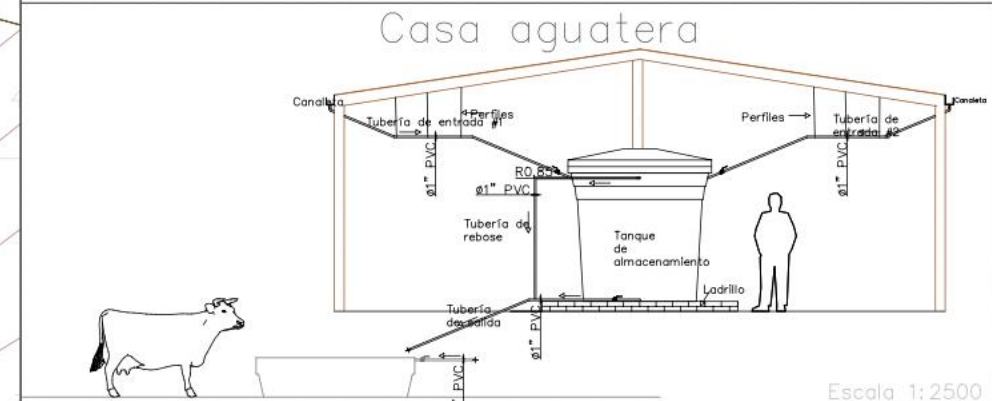
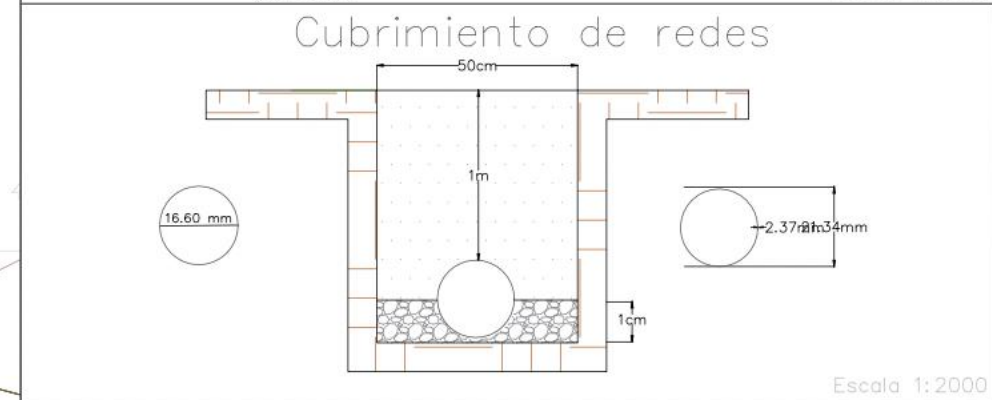
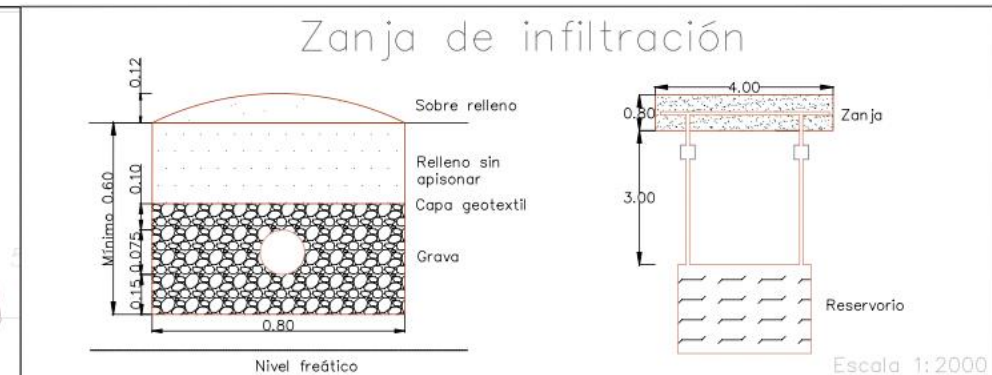
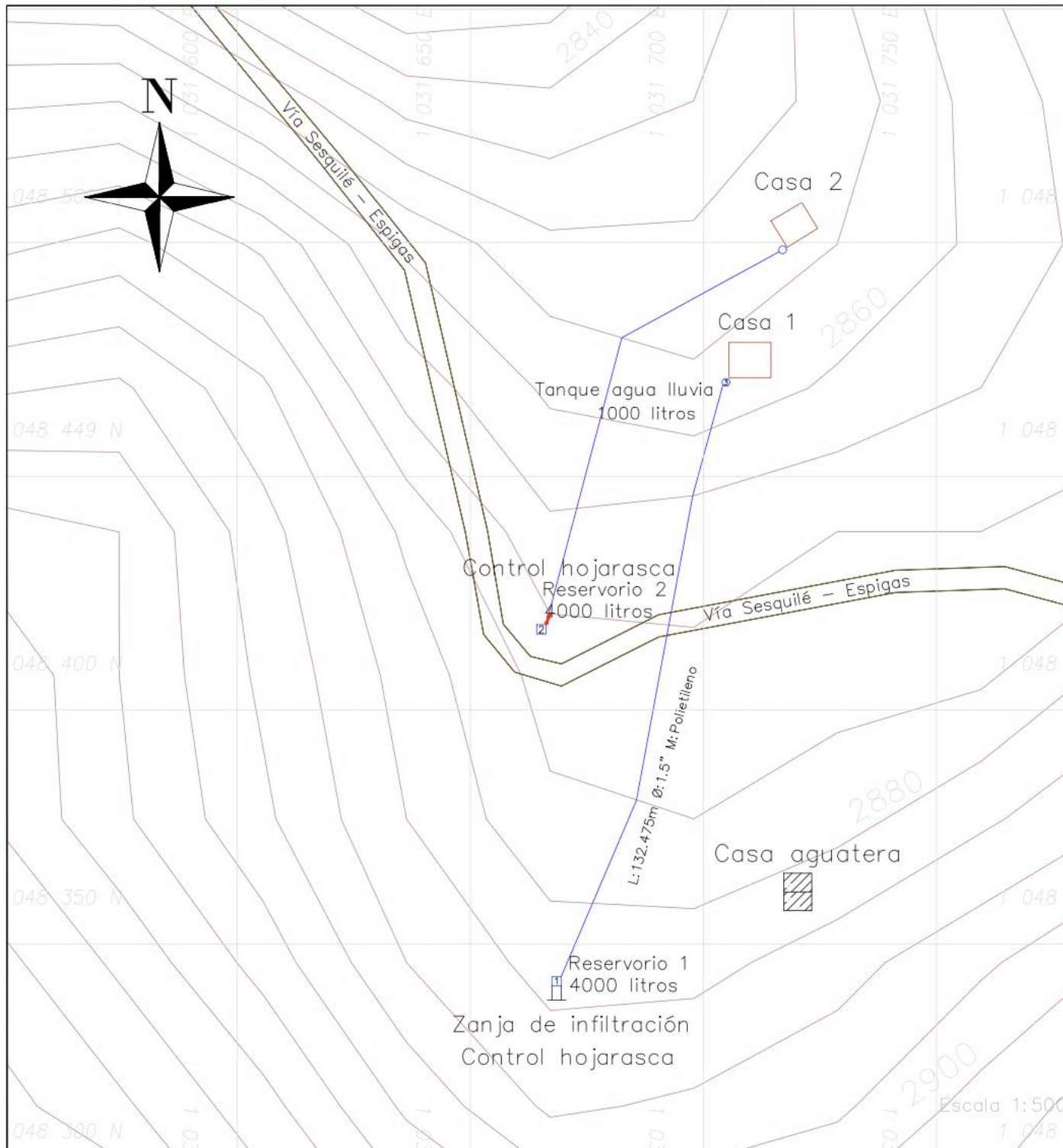
FAMILIA CORTÉS



Problemáticas

- Escasez de agua en meses secos
- Arrastre de materia orgánica con el agua de escorrentía
- Caída de hojarasca en los reservorios
- Redes expuestas





FAMILIA CORTÉS - COSTOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
ADECUACIÓN CASAS				
Teja techoline policarbonato opal 200 x Casa 1	Un	36	\$45.900	\$1.652.400
Teja techoline policarbonato opal 200 x Casa 2	Un	27	\$45.900	\$1.239.300
Tanque de almacenamiento de 1000 l Casa 2	Un	1	\$430.000	\$430.000
Canaleta pluvial 3 m Casa 1	Un	2	\$54.900	\$109.800
Canaleta pluvial 3 m Casa 2	Un	4	\$54.900	\$219.600
TOTAL				\$3.651.100
CASA AGUATERA				
Tubería 1/2	Un	2	\$10.300	\$20.600
Tanque 2000 l	Un	1	\$725.000	\$725.000
Canaleta pluvial	Un	6	\$54.900	\$329.400
Bebadero animales	Un	1	\$146.000	\$146.000
Teja techoline policarbonato opal 200	Un	41	\$45.900	\$1.881.900
Eucalipto	Un	45	\$39.900	\$1.795.500
Válvula	Un	2	\$27.900	\$55.800
TOTAL				\$4.954.200
ZANJA DE INFILTRACIÓN				
Excavación manual (4 m x 0,8 m x 0,6 m)	m3	1,92	\$22.500	\$43.200
Excavación manual (3 m x 0,15 m x 0,6 m) x 2	m3	0,54	\$22.222	\$12.000
Grava entre 19 y 38 mm	kg	15	\$1.000	\$15.000
Capa geotextil (4 m x 0,8 m)	m2	3,2	\$7.813	\$25.000
Tubo PVC 4" (4m)	m	4	\$16.325	\$65.300
Tubo PVC 2" (3m)	m	3	\$7.500	\$22.500
Cañuelas x 2	UN	2	\$11.000	\$22.000
Concreto 28 Mpa x 50 kg	kg	17	\$3.059	\$52.000
Malla electrosoldada 6mm (0,6 x 1,0) x 4	m2	2,4	\$19.583	\$47.000
TOTAL				\$304.000
CUBRIMIENTO DE RESERVORIOS x 2				
Polisombra al 80 %	m2	12	\$10.990	\$131.880
Plato dentado galvanizado	Un	2	\$3.900	\$7.800
Ángulo de refuerzo galvanizado	Un	22	\$24.900	\$547.800
Madera aserrada	Un	25	\$39.900	\$997.500
Pletina ensamble en T	Un	24	\$24.900	\$597.600
TOTAL				\$4.565.160
SISTEMA DE RECUBRIMIENTO DE REDES				
Excavación entre 0 - 2 m de profundidad	m3	24	\$22.500	\$540.000
TOTAL				\$540.000
CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN				
Motobomba	Un	1	\$636.000	\$636.000
Manguera polietileno 1,5" 100 metros de longitud	Un	2,35	\$46.000	\$108.100
TOTAL				\$744.100
TOTAL			\$14.758.560	

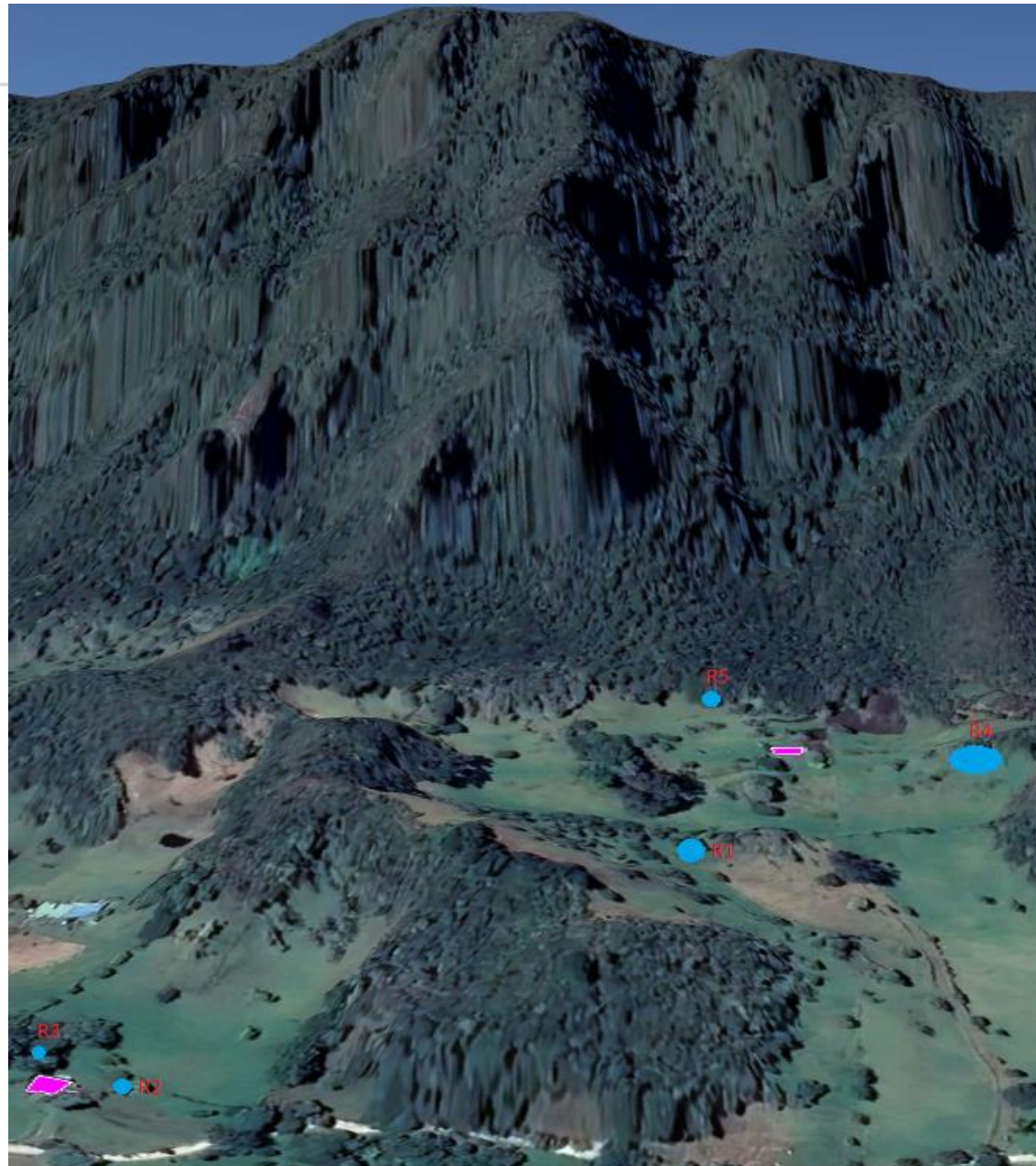


FAMILIA MUÑOZ Y TORRES



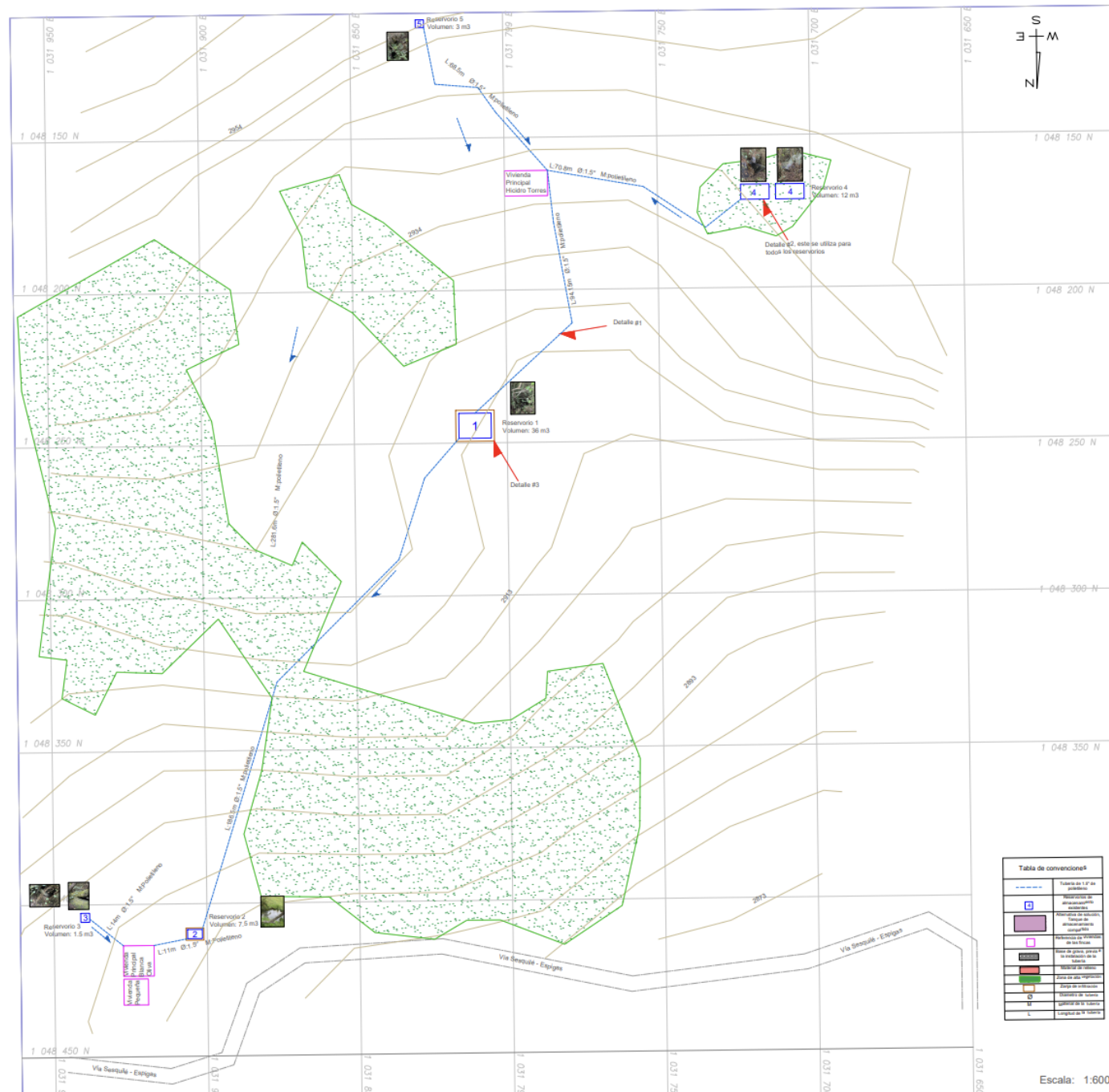
PROBLEMATICAS:

- Escasez de agua en meses secos
- Contaminacion del los reservorios (visual)
- Arrastre de residuos organicos
- Caída de residuos de los arboles

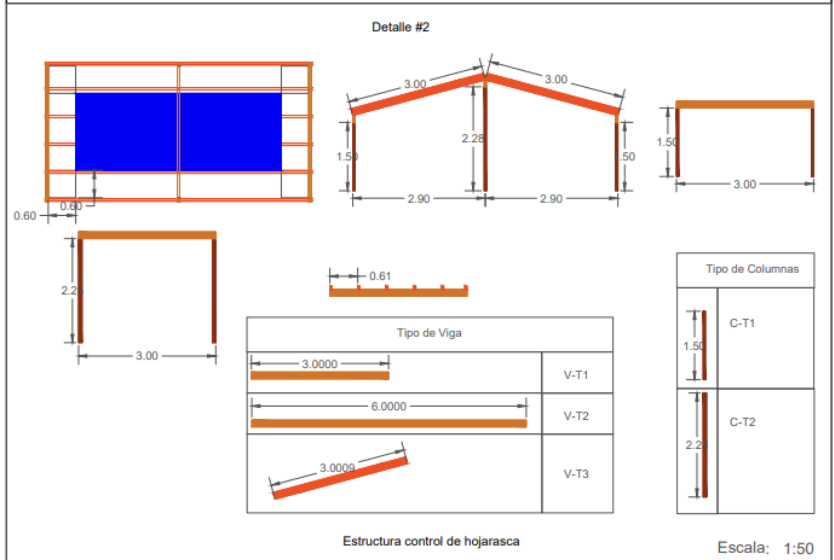
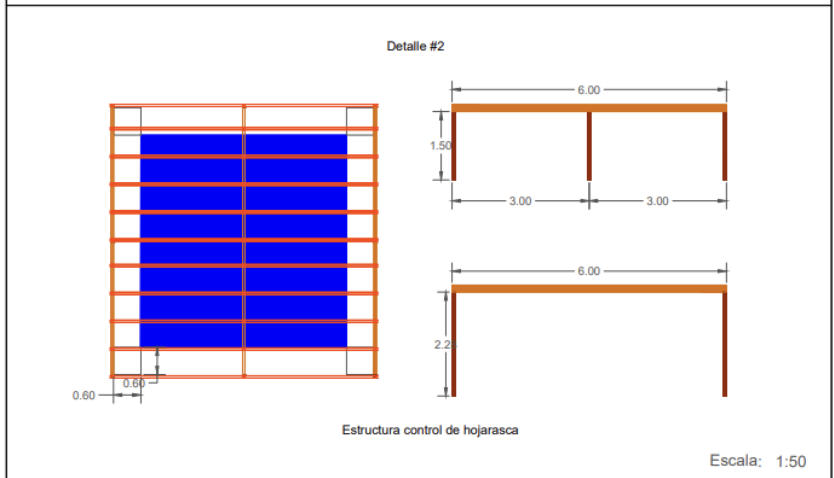
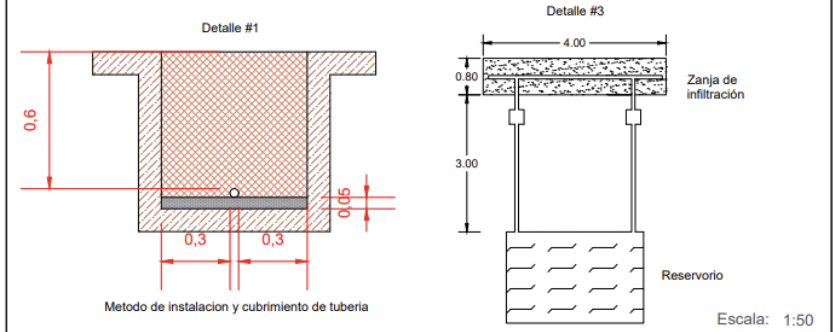








Escala: 1:600



Elaborado Por:
Andrés Felipe Uribe Marroquín - 1103241
Nicolas Silva Torres - 1103072

PROYECTO:
Opción de grado (Tesis)

CONTENIDO:
Identificación de los sistemas de conducción de las fincas de
Blanca Oliva e Hicido Torres con sus respectivos detalles

ELABORADO POR:
Andrés Uribe - Nicolas Silva

NOTA:
Todas las unidades de este plano son
en metros

ESCALA:
Indicada

FECHA:
25/09/2023

PÁGINA:
1/1

COSTO FAMILIA MUÑOS



RESERVORIO 2					
N°	Detalle	Unidad	Costo	Cantidad	Total
1	Zanja de infiltracion				
1.1	Excavación manual (1 m*0.8 m*0.6 m)	m3	\$ 10,800	4.8	\$ 51,840
1.2	Excavación manual (1 m*0.15 m*0.6 m)	m3	\$ 2,000	4	\$ 8,000
1.3	Grava entre 19 y 38 mm	m3	\$ 15,000	1.06	\$ 15,900
1.4	Capa geotextil (1 m * 0.8 m)	m2	\$ 6,250	4.8	\$ 30,000
1.5	Tuvo PVC 4" (1 m)	m	\$ 16,325	4.8	\$ 78,360
1.6	Tuvo PVC 2" (1 m)	m	\$ 7,500	4	\$ 30,000
1.7	Cañuelas	UND	\$ 11,000	2	\$ 22,000
1.8	Concreto 28 Mpa	kg	\$ 1,040	50	\$ 52,000
1.9	Malla electrosoldada 6mm (0.6 x 1.0)	m2	\$ 11,750	4	\$ 47,000
	Sub costo total				\$ 335,100
2	Control de hojarasca				
2.1	Polisombra al 80% con ancho de 4 metros por un metro de larga, se compra por un metro lineal	m	\$ 10,990	12	\$ 131,880
2.2	Plato dentado galvanizado	UND	\$ 3,900	2	\$ 7,800
2.3	Angulo de refuerzo galvanizado	UND	\$ 24,900	22	\$ 547,800
2.4	Madera aserrada	UND	\$ 39,900	25	\$ 997,500
2.5	Plentina ensamble en T	UND	\$ 29,900	24	\$ 717,600
	Sub costo total				\$ 2,402,580
3	Optimización de la conducción del sistema de abastecimiento hidrico a la vivienda				
3.1	Excavación por metro cubico (m3), mano de obra	m3	\$ 26,000	5.61	\$ 145,860
3.2	Manguera agricola de polietileno de 1.5" de 100 metros de longitud	m	\$ 4,600	11	\$ 50,600
	Sub costo total				\$ 196,460
4	Recubrimiento de reservorio				
4.1	Geomembrana Hdpe Cal. 20 ancho de 4.8 m	m2	\$ 13,937	31.48	\$ 438,737
	Sub costo total				\$ 438,737
	Costo Total				\$ 3,176,417

RESERVORIO 3					
N°	Detalle	Unidad	Costo	Cantidad	Total
1	Zanja de infiltracion				
1.1	Excavación manual (1 m*0.8 m*0.6 m)	m3	\$ 10,800	4	\$ 43,200
1.2	Excavación manual (1 m*0.15 m*0.6 m)	m3	\$ 2,000	4	\$ 8,000
1.3	Grava entre 19 y 38 mm	m3	\$ 15,000	1.06	\$ 15,900
1.4	Capa geotextil (1 m * 0.8 m)	m2	\$ 6,250	4.8	\$ 30,000
1.5	Tuvo PVC 4" (1 m)	m	\$ 16,325	4.8	\$ 78,360
1.6	Tuvo PVC 2" (1 m)	m	\$ 7,500	4	\$ 30,000
1.7	Cañuelas	UND	\$ 11,000	2	\$ 22,000
1.8	Concreto 28 Mpa x 50 kg	kg	\$ 1,040	50	\$ 52,000
1.9	Malla electrosoldada 6mm (0.6 x 1.0)	m2	\$ 11,750	4	\$ 47,000
	Sub costo total				\$ 326,460
2	Control de hojarasca				
2.1	Polisombra al 80% con ancho de 4 metros por un metro de larga, se compra por un metro lineal	m	\$ 10,990	6	\$ 65,940
2.2	Angulo de refuerzo galvanizado	UND	\$ 24,900	22	\$ 547,800
2.3	Madera aserrada	UND	\$ 39,900	25	\$ 997,500
2.4	Plentina ensamble en T	UND	\$ 29,900	24	\$ 717,600
	Sub costo total				\$ 2,328,840
3	Optimización de la conducción del sistema de abastecimiento hidrico a la vivienda				
3.1	Excavación por metro cubico (m3), mano de obra	m3	\$ 26,000	7.14	\$ 185,640
3.2	Manguera agricola de polietileno de 1.5" de 100 metros de longitud	m	\$ 4,600.00	14	\$ 64,400
	Sub costo total				\$ 250,040
	Costo Total				\$ 2,905,340

Filtracion vertical					
N°	Detalle	Unidad	Costo	Cantidad	Total
1	Filtro carbon activado				
1.1	Botellon 20 L	UND	\$ 14,000	1	\$ 14,000
1.2	Algodón	Kg	\$ 19,000	1	\$ 19,000
1.3	Carbon activado granulado	Kg	\$ 35,800	1	\$ 35,800
1.4	Filtro control de hojarasca en techos	UN	\$ 69,900	1	\$ 69,900
	Coto total				\$ 138,700

Valor total		
Reservorio	Costo	
Costo reservorio 2	\$ 3,176,417	
Costo reservorio 3	\$ 2,905,340	
filtracion vertical	\$ 138,700	
Sub costo total	\$ 6,220,457	
Administracion	5%	\$ 311,023
Imprevistos	5%	\$ 311,023
Utilidad	0%	\$ -
Iva sobre la utilidad	19%	\$ -
Costo total de obra	\$ 6,842,502	

COSTO FAMILIA TORRES



RESERVORIOS 4					
N°	Detalle	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Total
1	Zanja de infiltracion				
1.1	Excavación manual (1 m*0.8 m*0.6 m)	m3	\$ 10,800	4.8	\$ 51,840
1.2	Excavación manual (1 m*0.15 m*0.6 m)	m3	\$ 2,000	8	\$ 16,000
1.3	Grava entre 19 y 38 mm	m3	\$ 15,000	1.06	\$ 15,900
1.4	Capa geotextil (1 m * 0.8 m)	m2	\$ 6,250	4.8	\$ 30,000
1.5	Tubo PVC 4" (1 m)	m	\$ 16,325	4.8	\$ 78,360
1.6	Tubo PVC 2" (1 m)	m	\$ 7,500	4	\$ 30,000
1.7	Cañuelas	UND	\$ 11,000	2	\$ 22,000
1.8	Concreto 28 Mpa	kg	\$ 1,040	50	\$ 52,000
1.9	Malla electrosoldada 6mm (0.6 x 1.0)	m2	\$ 11,750	4	\$ 47,000
	Sub Total				\$ 686,200
2	Control de hojarasca				
2.1	Polisombra al 80% con ancho de 4 metros por un metro de larga, se compra por un metro lineal	m	\$ 10,990	12	\$ 131,880
2.2	Plato dentado galvanizado	UND	\$ 3,900	2	\$ 7,800
2.3	Angulo de refuerzo galvanizado	UND	\$ 24,900	22	\$ 547,800
2.4	Madera aserrada	UND	\$ 39,900	25	\$ 997,500
2.5	plentina ensamble en T	UND	\$ 29,900	24	\$ 717,600
	Sub Total				\$ 4,805,160
3	Optimización de la conducción del sistema de abastecimiento hidrico a la vivienda				
3.1	Excavación por metro cubico (m3), mano de obra	m3	\$ 26,000	35.4	\$ 920,400
3.2	Manguera agricola de polietileno de 1.5" de 100 metros de longitud	m	\$ 4,600	70.8	\$ 325,680
3.3	Motobomba DCW40	UND	\$ 636,429	1	\$ 636,429
	Sub Total				\$ 1,882,509
	Costo Total				\$ 7,373,869

Filtracion vertical					
N°	Detalle	Unidad	Costo	Cantidad	Total
1	Filtro carbon activado				
1.1	Botellon 20 L	UND	\$ 14,000	1	\$ 14,000
1.2	Algodón	Kg	\$ 19,000	1	\$ 19,000
1.3	Carbon activado granulado	Kg	\$ 35,800	1	\$ 35,800
	Coto total				\$ 68,800

RESERVORIO 5					
N°	Detalle	Unidad	Costo	Cantidad	Total
1	Control de hojarasca				
1.1	Polisombra al 80% con ancho de 4 metros por un metro de larga, se compra por un metro lineal	m	\$ 10,990	12	\$ 131,880
1.2	Plato dentado galvanizado	UND	\$ 3,900	2	\$ 7,800
1.3	Angulo de refuerzo galvanizado	UND	\$ 24,900	22	\$ 547,800
1.4	Madera aserrada	UND	\$ 39,900	25	\$ 997,500
1.5	plentina ensamble en T	UND	\$ 29,900	24	\$ 717,600
	Sub Total				\$ 2,402,580
3	Optimización de la conducción del sistema de abastecimiento hidrico a la vivienda				
3.1	Excavación por metro cubico (m3), mano de obra	m3	\$ 26,000	34.5	\$ 897,000
3.2	Manguera agricola de polietileno de 1.5" de 100 metros de longitud	m	\$ 4,600	68.5	\$ 315,100
	Sub Total				\$ 1,212,100
	Costo Total				\$ 3,614,680

Valor total		
Reservorio	Costo	
Costo reservorios 4	\$	7,373,869
Costo reservorio 5	\$	3,614,680
Filtracion vertical	\$	68,800
Sub costo total	\$	11,057,349
Administracion	5%	\$ 552,867
Imprevistos	5%	\$ 552,867
Utilidad	0%	\$ -
Iva sobre la utilidad	19%	\$ -
Costo total de obra	\$	12,163,084

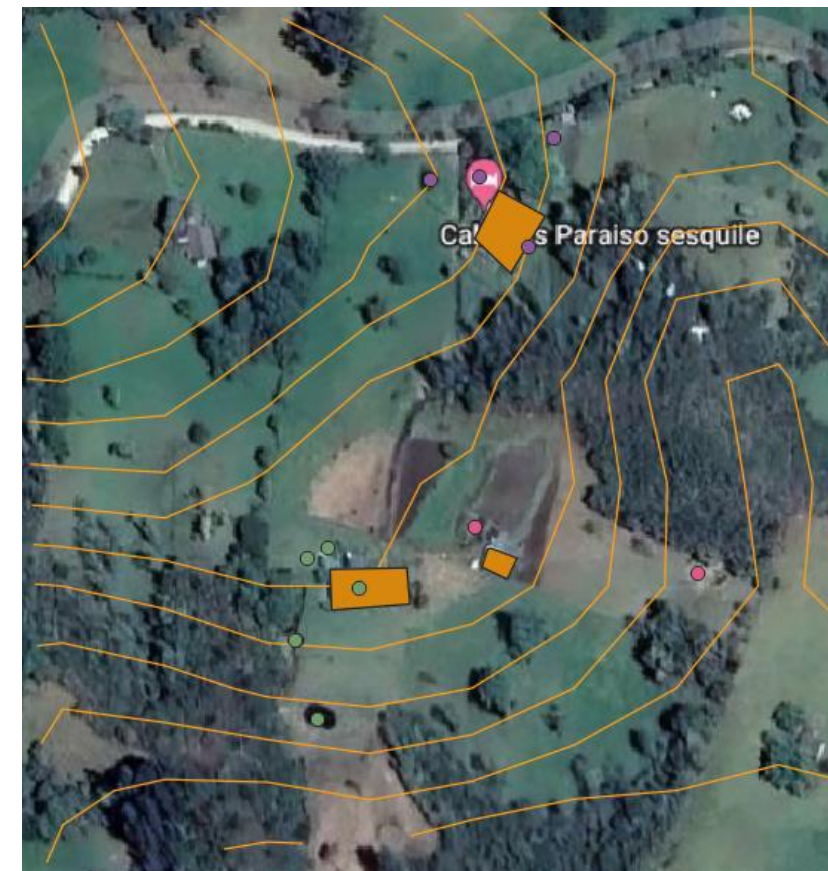
COSTO SISTEMA COMBINADO



RESERVORIO 1					
N°	Detalle	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Total
1	Zanja de infiltración				
1.1	Excavación manual (1 m*0.8 m*0.6 m)	m3	\$ 10,800	4.8	\$ 51,840
1.2	Excavación manual (1 m*0.15 m*0.6 m)	m3	\$ 2,000	8	\$ 16,000
1.3	Grava entre 19 y 38 mm	m3	\$ 15,000	1.06	\$ 15,900
1.4	Capa geotextil (1 m * 0.8 m)	m2	\$ 6,250	4.8	\$ 30,000
1.5	Tuvo PVC 4" (1 m)	m	\$ 16,325	4.8	\$ 78,360
1.6	Tuvo PVC 2" (1 m)	m	\$ 7,500	4	\$ 30,000
1.7	Cañuelas	UND	\$ 11,000	2	\$ 22,000
1.8	Concreto 28 Mpa	kg	\$ 1,040	50	\$ 52,000
1.9	Malla electrosoldada 6mm (0.6 x 1.0)	m2	\$ 11,750	4	\$ 47,000
	Sub costo total				\$ 343,100
2	Control de hojarasca				
2.1	Polisombra al 80% con ancho de 4 metros por un metro de larga, se compra por un metro lineal	m	\$ 10,990	12	\$ 131,880
2.2	Plato dentado galvanizado	UND	\$ 3,900	2	\$ 7,800
2.3	Angulo de refuerzo galvanizado	UND	\$ 24,900	22	\$ 547,800
2.4	Madera aserrada	UND	\$ 39,900	25	\$ 997,500
2.5	Plentina ensamble en T	UND	\$ 29,900	24	\$ 717,600
	Sub costo total				\$ 2,402,580
3	Optimización de la conducción del sistema de abastecimiento hidrico a la vivienda Muños				
3.1	Excavación por metro cubico (m3), mano de obra	m3	\$ 26,000	95.115	\$ 2,472,990
3.2	Manguera agricola de polietileno de 1.5" de 100 metros de longitud	m	\$ 4,600	186.5	\$ 857,900
	Sub costo total				\$ 3,330,890
4	Optimización de la conducción del sistema de abastecimiento hidrico a la vivienda Muños				
4.1	Excavación por metro cubico (m3), mano de obra	m3	\$ 26,000	48.2	\$ 1,253,200
4.2	Manguera agricola de polietileno de 1.5" de 100 metros de longitud	m	\$ 4,600	94.15	\$ 433,090
	Sub costo total				\$ 2,322,719
5	Motobomba DCW40 compartida para las dos familias	UND	\$ 636,429	1	\$ 636,429
	Sub costo total				\$ 636,429
	Costo Total				\$ 9,035,718

Valor total		
Reservorio	Costo	
Costo reservorio 1	\$ 9,035,718	
Sub costo total	\$ 9,035,718	
Administracion	5%	\$ 451,786
Imprevistos	5%	\$ 451,786
Utilidad	0%	\$ -
Iva sobre la utilidad	19%	\$ -
Costo total de obra	\$ 9,939,290	

FAMILIA GIL



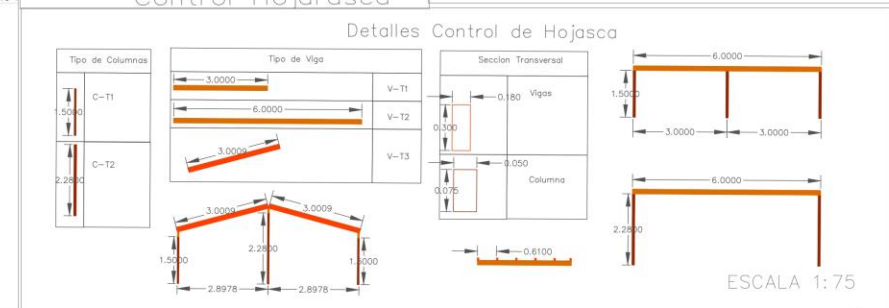
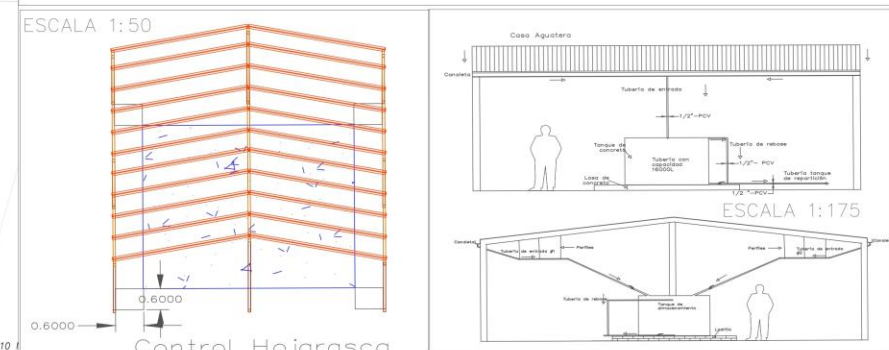
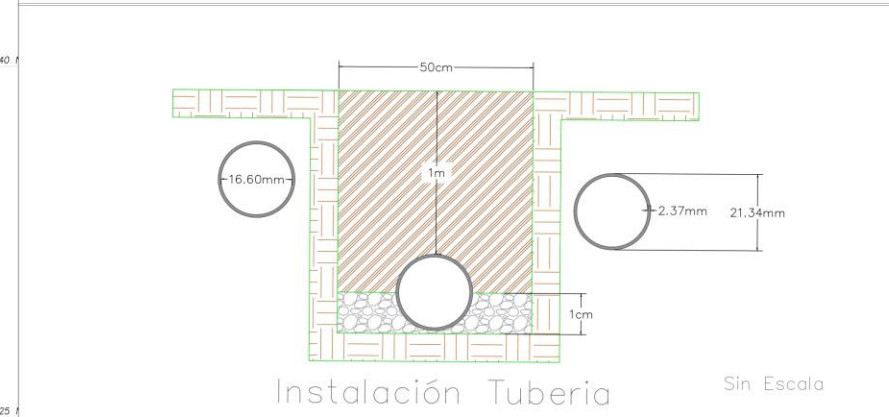
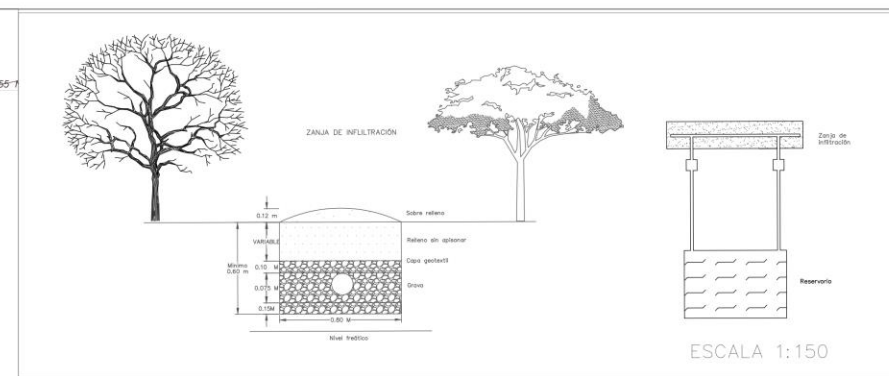
- JAIRO GIL
- ALVARO GIL
- LUZ GIL
- CASAS HERMANOS GIL
- CURVAS_5m_GIL

FAMILIA GIL – ÁLVARO GIL



Problemáticas

- Escasez de agua en meses secos
- Arrastre de materia orgánica con el agua de escorrentía
- Caída de hojarasca en los reservorios
- Redes expuestas



	Elaborado: Andrea Valentina Barragán Vega Nathalie Valencia Velandia	PROYECTO: Evaluación Beneficio De Un Sistema De Recolección De Aguas Lluvias Para La Vereda Espigas Del Municipio De Sesquile En Cundinamarca, Colombia	CONTIENE: Red de posible solución Alvaro Gil UBICACIÓN: Vereda Espigas - Sesquile cundinamarca	ROTELO: Andrea Barragán DEBULO: Nathalie Valencia	ESCALA: Indicada	FECHA: 23/09/2023	PÁGINA: 1/1
--	---	---	---	--	----------------------------	-----------------------------	-----------------------

COSTOS



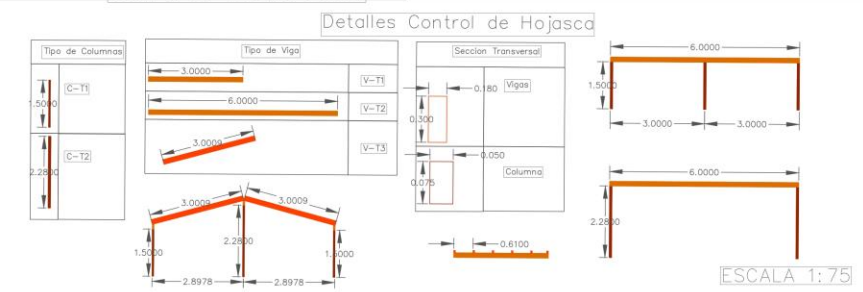
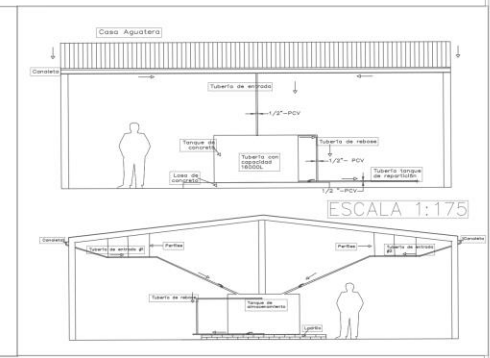
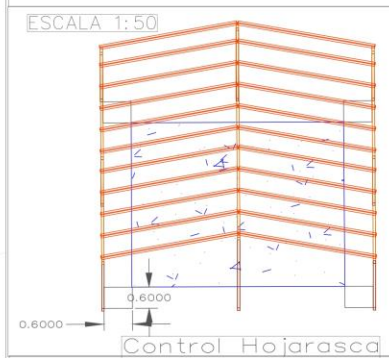
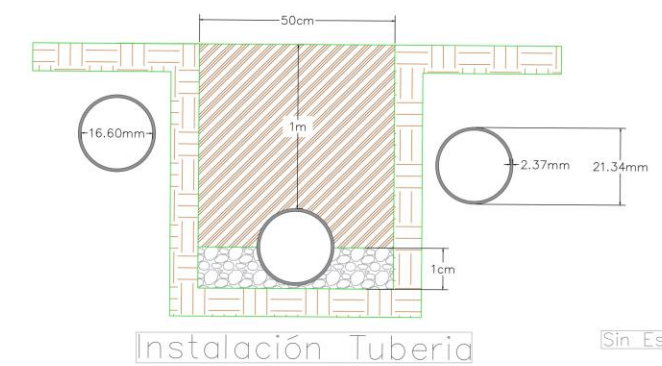
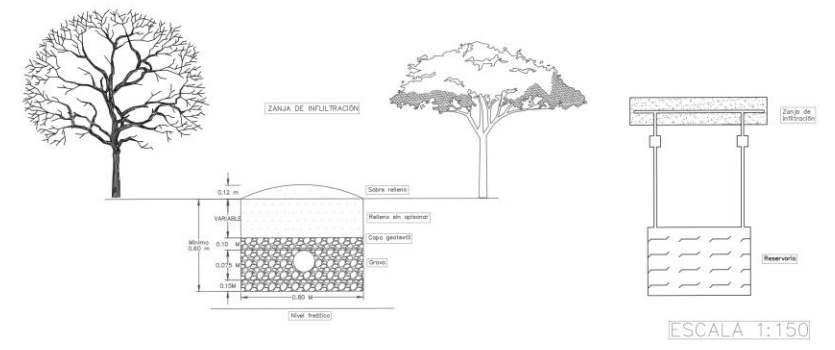
ALVARO GIL					
N°	Detalle	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Total
1	Zanja de infiltracion				
1,1	Excavación manual (1 m*0.8 m*0.6 m)	m3	\$ 10.800	11	\$ 118.800
1,2	Excavación manual (1 m*0.15 m*0.6 m)	m3	\$ 2.000	8	\$ 16.000
1,3	Grava entre 19 y 38 mm	m3	\$ 15.000	5,6	\$ 84.000
1,4	Capa geotextil (1 m * 0.8 m)	m2	\$ 6.250	11	\$ 68.750
1,5	Tuvo PVC 4" (1 m)	m	\$ 16.325	11	\$ 179.575
1,6	Tuvo PVC 2" (1 m)	m	\$ 7.500	4	\$ 30.000
1,7	Cañuelas	UND	\$ 11.000	3	\$ 33.000
1,8	Concreto 28 Mpa x 50 kg	kg	\$ 1.040		\$ -
1,9	Malla electrosoldada 6mm (0.6 x 1.0)	m2	\$ 11.750		\$ -
Sub Total					\$ 530.125
2	Control de hojarasca				
2,1	Polisombra al 80% con ancho de 4 metros por un metro de larga, se compra por un metro lineal	m	\$ 10.990	12	\$ 131.880
2,2	Plato dentado galvanizado	UND	\$ 3.900	2	\$ 7.800
2,3	Angulo de refuerzo galvanizado	UND	\$ 24.900	22	\$ 547.800
2,4	Madera aserrada	UND	\$ 39.900	25	\$ 997.500
2,5	plentina ensamble en T	UND	\$ 29.900	24	\$ 717.600
Sub Total					\$ 2.402.580
3	Optimización de la conducción del sistema de abastecimiento hidrico a la vivienda				
3,1	Excavación por metro cubico (m3), mano de obra	m3	\$ 26.000	44,86	\$ 1.166.360
3,2	Manguera agricola de polietileno de 1.5" de 100 metros de longitud	m	\$ 46.066	89,72	\$ 4.133.042
3,3	Motobomba DCW40	UND	\$ 636.429	3	\$ 1.909.287
Sub Total					\$ 7.208.689
4	Adaptación Casa Aguatera				
4,1	Tubería 1/2"	UND	\$ 10.300	2	\$ 20.600
4,2	Tanque 5 m³	UND	\$ 2.878.900	3	\$ 8.636.700
4,4	Canaleta pluvial	UND	\$ 89.900,00	20	\$ 1.798.000
4,5	Válvula	UND	\$ 27.900	2	\$ 55.800
Sub Total					\$ 10.511.100
Costo Total					\$ 20.652.494
Adminitracion	1%				\$ 206.525
Utilidades	2%				\$ 413.050
Iva	19%				\$ 78.479
Valor total					\$ 21.350.548

FAMILIA GIL – LUZ GIL



Problemáticas

- Escasez de agua en meses secos (no por falta de agua)
- Arrastre de materia orgánica con el agua de escorrentía
- Caída de hojarasca en los reservorios
- Redes expuestas y mal organizadas.



	Elaborado: Andrea Valentina Barragán Vega Nathalie Valencia Velandia	PROYECTO Evaluación Beneficio De Un Sistema De Recolección De Aguas Lluvias Para La Vereda Espigas Del Municipio De Sesquile En Cundinamarca, Colombia	CONTIENE Red de posible solución Luz Gil UBICACIÓN Vereda Espigas - Sesquile cundinamarca	RÓTULO Andrea Barragán Nathalie Valencia	ESCALA Indicada	FECHA 23/09/2023	1/1
--	---	--	--	---	---------------------------	----------------------------	-----

COSTOS



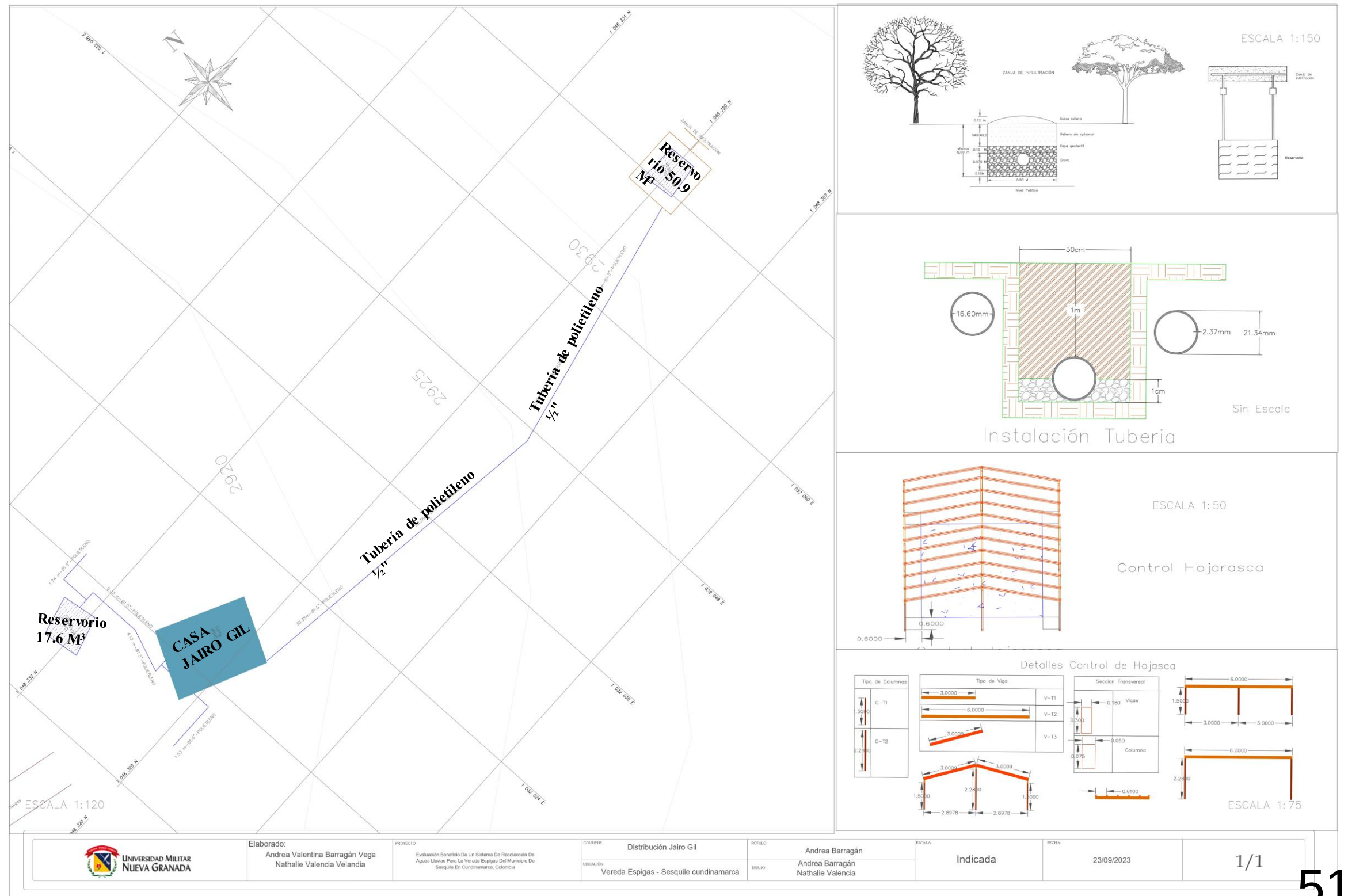
LUZ GIL					
N°	Detalle	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Total
1	Zanja de infiltracion				
1,1	Excavación manual (1 m*0.8 m*0.6 m)	m3	\$ 10.800	9,5	\$ 102.600
1,2	Excavación manual (1 m*0.15 m*0.6 m)	m3	\$ 2.000	8	\$ 16.000
1,3	Grava entre 19 y 38 mm	m3	\$ 15.000	4,8	\$ 72.675
1,4	Capa geotextil (1 m * 0.8 m)	m2	\$ 6.250	9,5	\$ 59.375
1,5	Tuvo PVC 4" (1 m)	m	\$ 16.325	9,5	\$ 155.088
1,6	Tuvo PVC 2" (1 m)	m	\$ 7.500	4	\$ 30.000
1,7	Cañuelas	UND	\$ 11.000	3	\$ 33.000
1,8	Concreto 28 Mpa x 50 kg	kg	\$ 1.040		\$ -
1,9	Malla electrosoldada 6mm (0.6 x 1.0)	m2	\$ 11.750		\$ -
Sub Total					\$ 468.738
2	Control de hojarasca				
2,1	Polisombra al 80% con ancho de 4 metros por un metro de larga, se compra por un metro lineal	m	\$ 10.990	12	\$ 131.880
2,2	Plato dentado galvanizado	UND	\$ 3.900	2	\$ 7.800
2,3	Angulo de refuerzo galvanizado	UND	\$ 24.900	22	\$ 547.800
2,4	Madera aserrada	UND	\$ 39.900	25	\$ 997.500
2,5	plentina ensamble en T	UND	\$ 29.900	24	\$ 717.600
Sub Total					\$ 2.402.580
3	Optimización de la conducción del sistema de abastecimiento hídrico a la vivienda				
3,1	Excavación por metro cubico (m3), mano de obra	m3	\$ 26.000	28,155	\$ 732.030
3,2	Manguera agricola de polietileno de 1.5" de 100 metros de longitud	m	\$ 46.066	56,31	\$ 2.593.976
3,3	Motobomba DCW40	UND	\$ 636.429		\$ -
Sub Total					\$ 3.326.006
4	FILTRO CARBON ACTIVADO				
4,1	Botellon 20L	UND	\$ 14.000	2	\$ 28.000
4,2	Algodon	KG	\$ 19.000	2	\$ 38.000
4,3	Anclajes	UND	\$ 30.000	4	\$ 120.000
4,4	Carbon activado Graulado	KG	\$ 35.800	1	\$ 35.800
4,5	filtro control de Hojarasca				
4,5	Control de hojarasca	UND	\$ 69.900	2	\$ 139.800
Sub Total					\$ 361.600
Costo Total					\$ 6.558.924
Administración	1%				\$ 65.589
Utilidades	2%				\$ 131.178
Iva	19%				\$ 24.924
Valor total					\$ 6.780.616

FAMILIA GIL – JAIRO GIL



Problemáticas

- Arrastre de materia orgánica con el agua de escorrentía
- Caía de hojarasca en los reservorios



COSTOS



JAIRO GIL					
N°	Detalle	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Total
1	Zanja de infiltracion				
1,1	Excavación manual (1 m*0.8 m*0.6 m)	m3	\$ 10.800	6	\$ 64.800
1,2	Excavación manual (1 m*0.15 m*0.6 m)	m3	\$ 2.000	8	\$ 16.000
1,3	Grava entre 19 y 38 mm	m3	\$ 15.000	3,1	\$ 45.900
1,4	Capa geotextil (1 m * 0.8 m)	m2	\$ 6.250	6	\$ 37.500
1,5	Tuvo PVC 4" (1 m)	m	\$ 16.325	6	\$ 97.950
1,6	Tuvo PVC 2" (1 m)	m	\$ 7.500	4	\$ 30.000
1,7	Cañuelas	UND	\$ 11.000	3	\$ 33.000
1,8	Concreto 28 Mpa x 50 kg	kg	\$ 1.040		\$ -
1,9	Malla electrosoldada 6mm (0.6 x 1.0)	m2	\$ 11.750		\$ -
Sub Total					\$ 325.150
2	Control de hojarasca				
2,1	Polisombra al 80% con ancho de 4 metros por un metro de larga, se compra por un metro lineal	m	\$ 10.990	12	\$ 131.880
2,2	Plato dentado galvanizado	UND	\$ 3.900	2	\$ 7.800
2,3	Angulo de refuerzo galvanizado	UND	\$ 24.900	22	\$ 547.800
2,4	Madera aserrada	UND	\$ 39.900	25	\$ 997.500
2,5	plentina ensamble en T	UND	\$ 29.900	24	\$ 717.600
Sub Total					\$ 2.402.580
3	Optimización de la conducción del sistema de abastecimiento hidrico a la vivienda				
3,1	Excavación por metro cubico (m3), mano de obra	m3	\$ 26.000	27,29	\$ 709.540
3,2	Manguera agricola de polietileno de 1.5" de 100 metros de longitud	m	\$ 46.066	54,58	\$ 2.514.282
3,3	Motobomba DCW40	UND	\$ 636.429		\$ -
Sub Total					\$ 3.223.822
4	FILTRO CARBON ACTIVADO				
4,1	Botellon 20L	UND	\$ 14.000	1	\$ 14.000
4,2	Algodon	KG	\$ 19.000	1	\$ 19.000
4,3	Anclajes	UND	\$ 30.000	2	\$ 60.000
4,4	Carbon activado Graulado	KG	\$ 35.800	1	\$ 35.800
4,5	filtro control de Hojarasca				
4,5	Control de hojarasca	UND	\$ 69.900	2	\$ 139.800
Sub Total					\$ 268.600
Costo Total					\$ 6.220.152
Administracion	1%				\$ 62.202
Utilidades	2%				\$ 124.403
Iva	19%				\$ 23.637
Valor total					\$ 6.430.393

FAMILIAS BUITRAGO Y MORENO



FAMILIA MORENO:

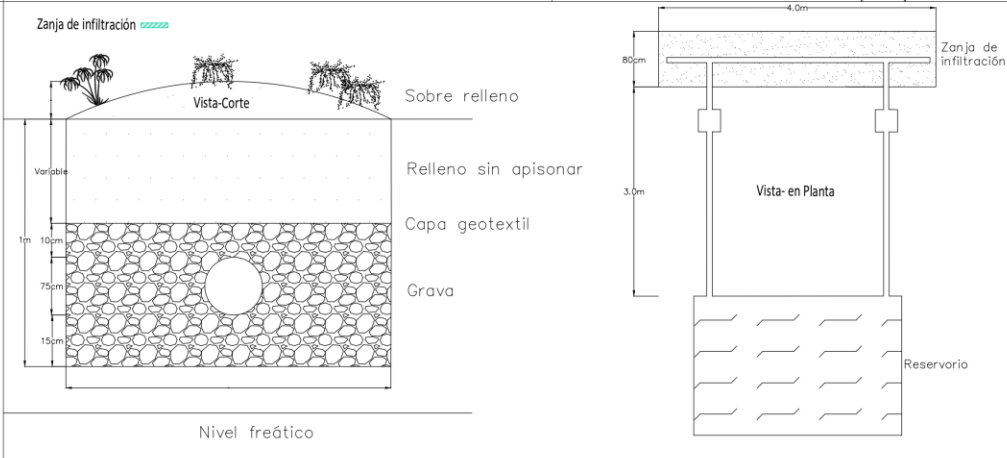
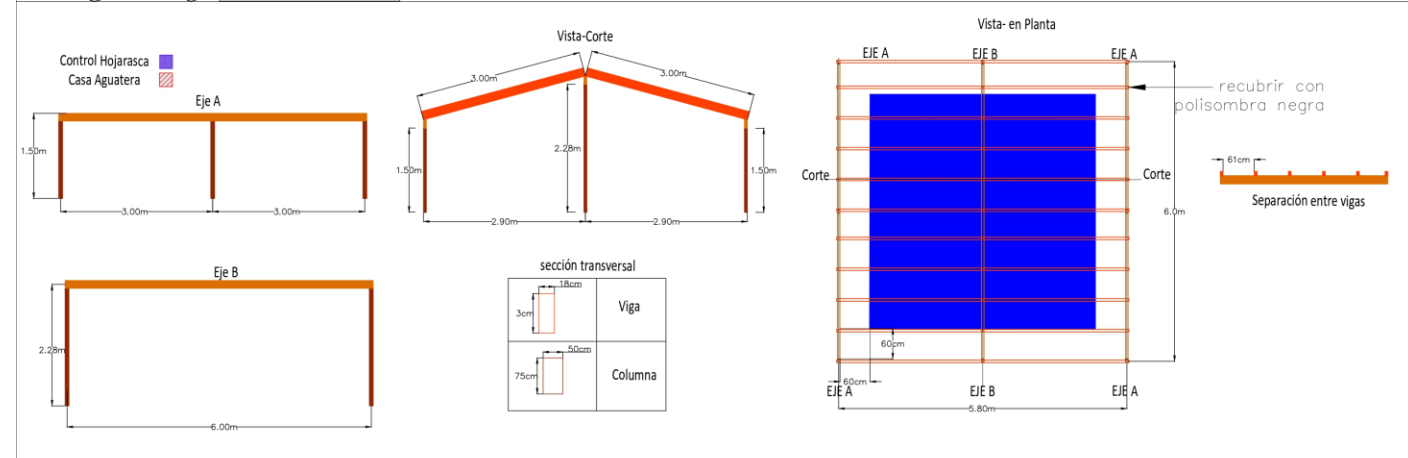
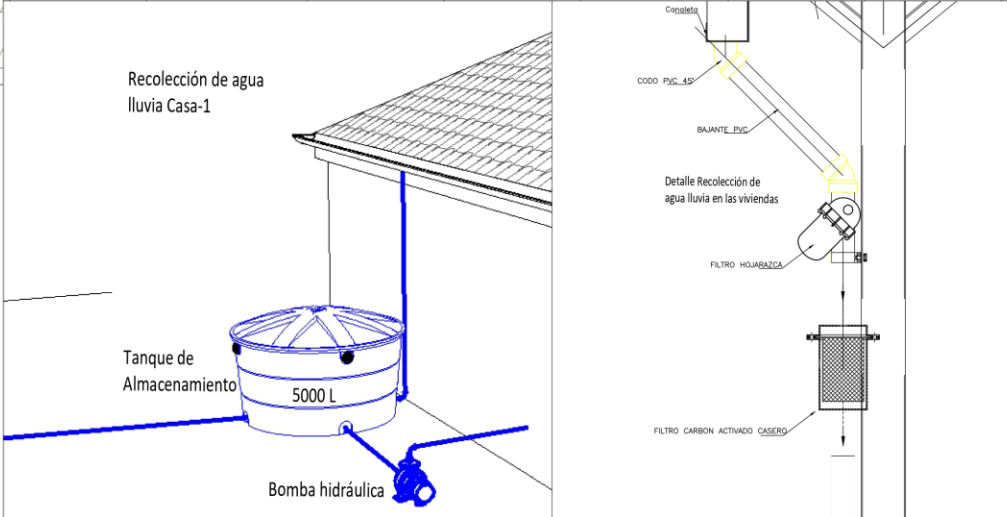
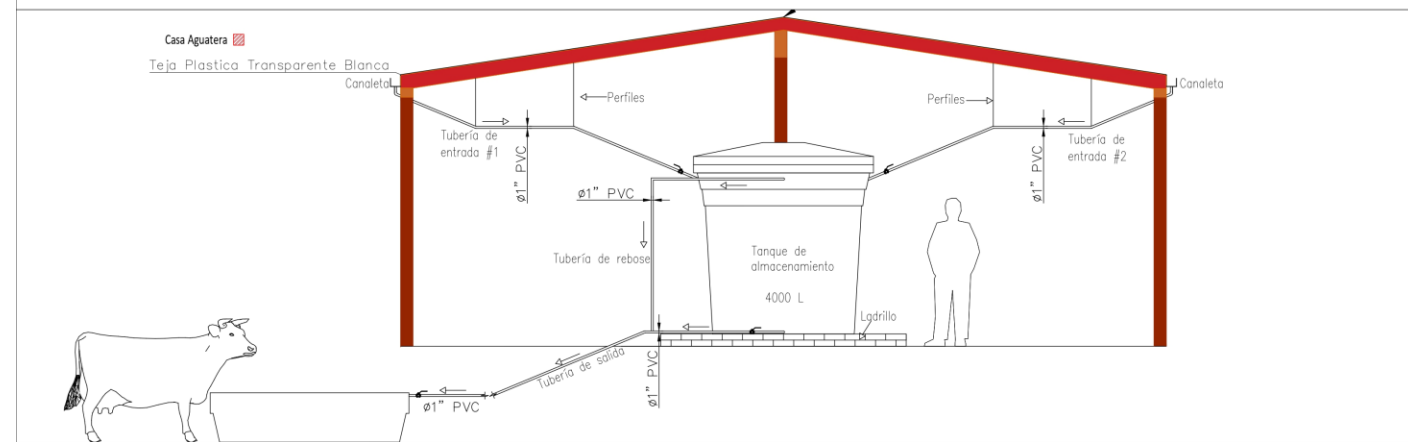
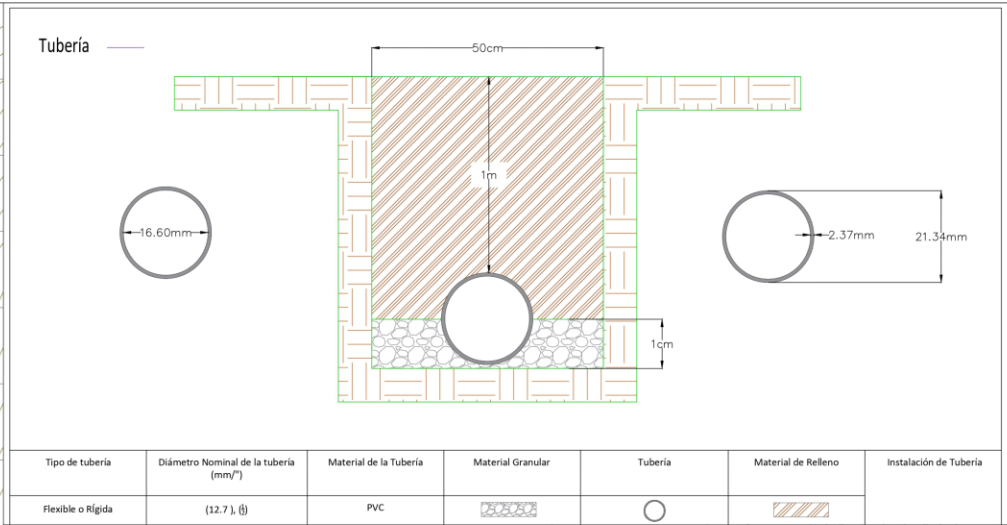
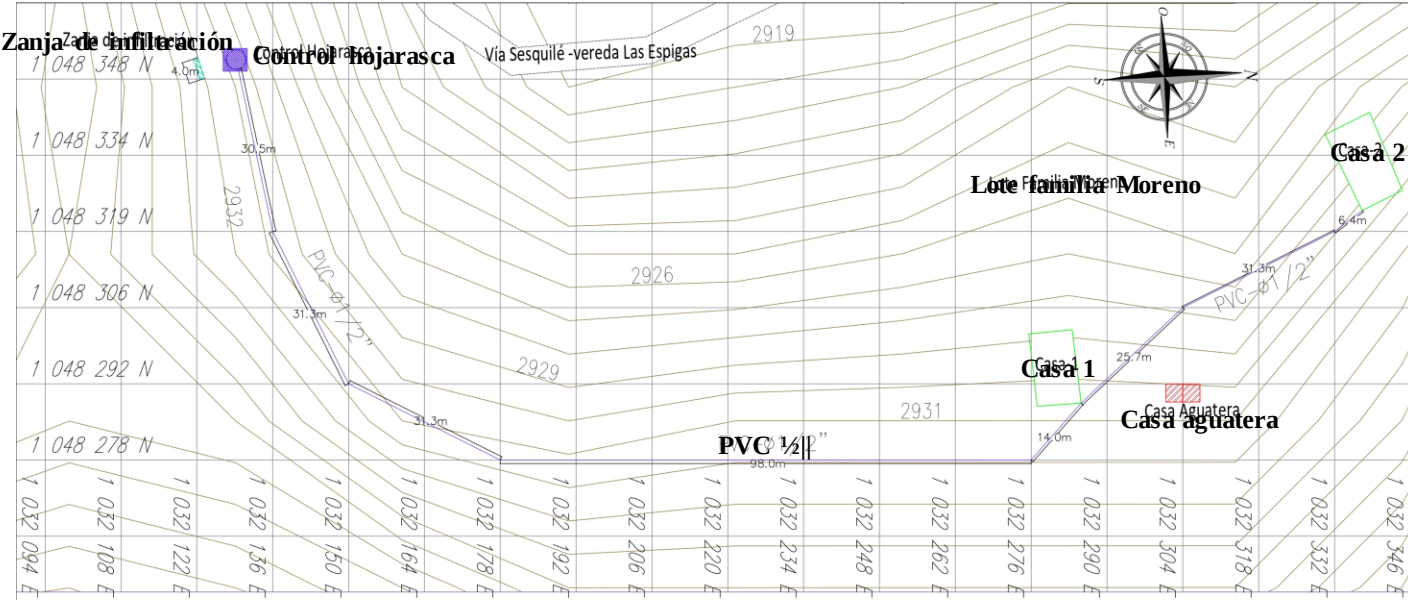
Problemáticas:

- Insuficiente volumen de agua.
- Reservorios con infiltración y contaminación orgánica.
- Estructura de una vivienda deficiente.
- Red de abastecimiento expuestas.
- No presenta control de agentes contaminantes.

Soluciones:

- Filtración vertical.
- Aumento de volumen de agua.
- Cubrimiento de redes expuestas.
- Casa aguatera.
- Zanja de infiltración.
- Control de Hojarasca.





COSTOS



Presupuesto y cantidades de obra					
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1 Recoleccion y conduccion					
1,1	Canal aguas lluvias	m1	18	\$ 19.800,00	\$ 356.400,00
1,2	Union bajante	Un	4	\$ 24.900,00	\$ 99.600,00
1,3	Bajante aguas Lluvias	Un	2	\$ 60.300,00	\$ 120.600,00
2 Casa aguatera					
2,1	Tuberia 1/2	Un	2	\$ 10.300,00	\$ 20.600,00
2,2	Tanque 2000 m3	Un	5	\$ 949.000,00	\$ 4.745.000,00
2,3	Canaleta pluvial	Un	26	\$ 89.900,00	\$ 2.337.400,00
2,4	Bebedero animales	Un	1	\$ 146.000,00	\$ 146.000,00
2,5	Valvula	Un	1	\$ 27.900,00	\$ 27.900,00
3 Tratamiento					
Carbon activado					
3,1	Botellon 20 L	Un	1	\$ 14.000,00	\$ 14.000,00
3,2	Algodón	KG	1	\$ 19.000,00	\$ 19.000,00
3,3	Carbon activado	KG	4	\$ 35.800,00	\$ 143.200,00
3,4	Soportes de anclajes	Un	1	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
Control de hojarazca techo					
3,4	Filtro de malla	Un	1	\$ 69.900,00	\$ 69.900,00
4 Almacenamiento					
4,1	Tanque de 2000 L	Un	0		\$ -
4,2	Tuberia	Ml	15	\$ 1.570,00	\$ 23.550,00
4,3	Uniones	Un	3	\$ 300,00	\$ 900,00
4,4	Te	Un	2	\$ 500,00	\$ 1.000,00
5 Control de hojarazca					
5,1	Polisombra al 80 %	m	6	\$ 10.990,00	\$ 65.940,00
5,2	Angulo de refuerzo galvanizado	un	12	\$ 24.900,00	\$ 298.800,00
5,3	Madera Aserrada	un	21	\$ 39.900,00	\$ 837.900,00
5,4	Platina ensamble	un	8	\$ 29.900,00	\$ 239.200,00
6 Cubrimiento de redes expuestas					
6,1	Excavación en tierra seca	m2	50	\$ 24.022,00	\$ 1.201.100,00
6,2	Tuberia 1/2	m1	30	\$ 18.930,00	\$ 567.900,00
7 Conduccion o distribucion					
7,1	Bomba hidraulica electrica	Un	1	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00
7,2	Registro	Un	4	\$ 18.900,00	\$ 75.600,00

Costo de obra antes de A.L.U.				\$ 11.551.490,00
Administracion			5%	\$ 577.574,50
Imprevistos			5%	\$ 577.574,50
Transporte			10%	\$ 1.155.149,00
Utilidad			0%	\$ -
Iva sobre utilidad			19%	\$ -
Total				\$ 13.861.788,00

FAMILIAS BUITRAGO Y MORENO



FAMILIA BUITRAGO:

Problemáticas:

- Todas las redes expuestas.
- Desorganización general de la red.
- No presenta control ante agentes contaminantes.
- Nacimientos expuestos a contaminación orgánica.

Soluciones:

- Filtración
- Cubrimiento de redes expuestas.
- Casa aguatera.
- Organización general.
- Control de hojarasca.



COSTOS



Presupuesto y cantidades de obra					
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1 Recoleccion y conduccion					
1,1	Canal aguas lluvias	ml	18	\$ 19.800,00	\$ 356.400,00
1,2	Union bajante	Un	4	\$ 24.900,00	\$ 99.600,00
1,3	Bajante aguas Lluvias	Un	2	\$ 60.300,00	\$ 120.600,00
2 Casa aguatera					
2,1	Tubena 1/2	Un	2	\$ -	\$ -
2,2	Tanque 2000 m3	Un	5	\$ -	\$ -
2,3	Canaleta pluvial	Un	26	\$ -	\$ -
2,4	Bebedero animales	Un	1	\$ -	\$ -
2,5	Valvula	Un	1	\$ -	\$ -
3 Tratamiento					
Carbon activado					
3,1	Botellon 20 L	Un	1	\$ 14.000,00	\$ 14.000,00
3,2	Algodón	KG	1	\$ 19.000,00	\$ 19.000,00
3,3	Carbon activado	KG	4	\$ 35.800,00	\$ 143.200,00
3,4	Soportes de anclajes	Un	1	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
Control de hojarazca techo					
3,4	Filtro de malla	Un	1	\$ 69.900,00	\$ 69.900,00
4 Almacenamiento					
4,1	Tanque de 2000 L	Un	0	\$ -	\$ -
4,2	Tuberia	Ml	15	\$ 1.570,00	\$ 23.550,00
4,3	Uniones	Un	3	\$ 300,00	\$ 900,00
4,4	Te	Un	2	\$ 500,00	\$ 1.000,00
5 Control de hojarazca					
5,1	Polisombra al 80 %	m	6	\$ 10.990,00	\$ 65.940,00
5,2	Angulo de refuerzo galvanizado	un	12	\$ 24.900,00	\$ 298.800,00
5,3	Madera Aserrada	un	21	\$ 39.900,00	\$ 837.900,00
5,4	Platina ensamble	un	8	\$ 29.900,00	\$ 239.200,00
6 Cubrimiento de redes expuestas					
6,1	Excavación en tierra seca	m2	50	\$ 24.022,00	\$ 1.201.100,00
6,2	Tubena 1/2	ml	30	\$ 18.930,00	\$ 567.900,00
7 Conduccion o distribución					
7,1	Bomba hidraulica electrica	Un	1	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00
7,2	Registro	Un	4	\$ 18.900,00	\$ 75.600,00
8 Zanja de infiltración					
8,1	Excavación manual (4 m x 0,8 m x 0,6 m)	m3	3	\$ 43.200,00	\$ 129.600,00
8,2	Excavación manual (3 m x 0.11 m x 0,6 m) x 2	m3	3	\$ 12.000,00	\$ 36.000,00
8,3	Grava entre 19 y 38 mm	m3	1	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00
8,4	Capa Geotextil (4 m x 0,8 m)	m2	6	\$ 25.000,00	\$ 150.000,00
8,5	Tubo PVC 4"(4m)	m	2	\$ 65.300,00	\$ 130.600,00
8,6	Tubo PVC 2"(3m)	m	2	\$ 22.500,00	\$ 45.000,00
8,7	Cañuelas x 2	un	2	\$ 22.000,00	\$ 44.000,00
8,8	Concreto 28 Mpa x 30 kg	kg	1	\$ 52.000,00	\$ 52.000,00
8,9	Malla electrosoldada 6mm (0,6 x 1,0) x 4	m2	6	\$ 47.000,00	\$ 282.000,00

Costo de obra antes de A.I.U				\$ 5.158.790,00
Administración			5%	\$ 257.939,50
Imprevistos			5%	\$ 257.939,50
Transporte			10%	\$ 515.879,00
Utilidad			0%	\$ -
Iva sobre utilidad			19%	\$ -
Total				\$ 6.190.548,00

CONCLUSIONES



- Se dio un esfuerzo para ayudar a la comunidad en buscar soluciones de las problemáticas que se detectaron en la zona. Se enfocó en minimizar el impacto en el entorno natural de la región, priorizando el uso de soluciones basadas en la naturaleza.
- Teniendo en cuenta las condiciones que se presentan en la zona de estudio, gracias a la estación hidrometereológica de la CAR, es recomendable llevar a cabo la construcción de este proyecto en épocas de baja intensidad de lluvias, esto con el fin de llevar a cabo una correcta ejecución y aprovechamiento del recurso hídrico y una correcta puesta en marcha de todo el proyecto.
- No siempre las soluciones más complejas y costosas son las mejores. En este caso, fue posible encontrar soluciones a diferentes problemáticas que presenta la comunidad de una forma básica, económica y que se adaptan a las condiciones del entorno.
- Se observa que para encontrar una solución más económica es necesario contar la participación y colaboración de toda la comunidad.

Universidad Militar Nueva Granada

GRACIAS POR SU ATENCIÓN



SC 4420-1



SC 4420-1



SA-CER502658



CO-SC 4420-1



OS-CER508440



CO-SC 4420-1

Compromiso granadino con la excelencia



UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA