

AGUA PARA TODOS. CASO COMUNIDAD KALIAWIRINAE



ING. SERGIO ALEJANDRO MARTINEZ
ING. JOSE DAVID PEREZ (E.F.)

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

En cifras

40%

La escasez de agua afecta a más del 40% de la población mundial, y se prevé que esa cifra aumente

2.6 mil millones

2.6 mil millones de personas han tenido acceso a fuentes mejoradas de agua potable desde 1990, pero 663 millones todavía no tienen acceso

1.000

Cada día, cerca de 1.000 niños mueren debido a enfermedades prevenibles relacionadas con el agua y el saneamiento

6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO



40 mil millones

Las mujeres de África subsahariana pasan colectivamente alrededor de 40 mil millones de horas al año recolectando agua. Esto afecta significativamente sus oportunidades de empleo

2.4 mil millones

2.4 mil millones de personas en el mundo no tienen acceso a servicios básicos de saneamiento como baños o letrinas.

80%

El 80% de las aguas residuales provenientes de actividades humanas se vierte a los cursos de agua sin eliminar la contaminación

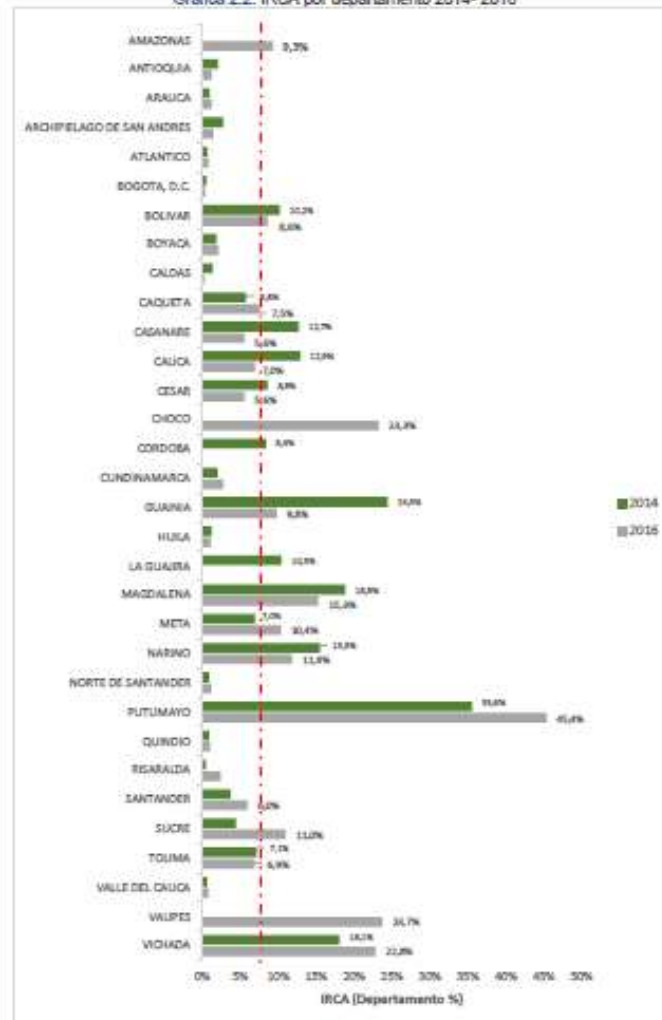
SITUACION ACTUAL EN COLOMBIA

La población colombiana está concentrada en un 77% en zonas urbanas y 23% en zonas rurales. El porcentaje de cobertura en saneamiento básico para el sector rural es muy bajo, adicionalmente los índices de calidad del agua afectan enormemente la calidad de vida de las comunidades.



SITUACION ACTUAL EN COLOMBIA

Gráfica 2.2. IRCA por departamento 2014- 2016



Fuente: SIMICAP – Cálculos SSPD

POBLACION MAS VULNERABLE

En Colombia progresivamente se ha venido dando un reconocimiento a los territorios indígenas, lo cual los convierte en propietarios colectivos de terrenos que durante años han logrado conservar.



ETNIA SIKUANI

El pueblo Sikuani es el grupo indígena con mayor presencia territorial en la Orinoquía Colombiana, presente en los departamentos de Vichada, Arauca, Casanare y Meta, ubicados en territorios de reservas natural e hídrica.



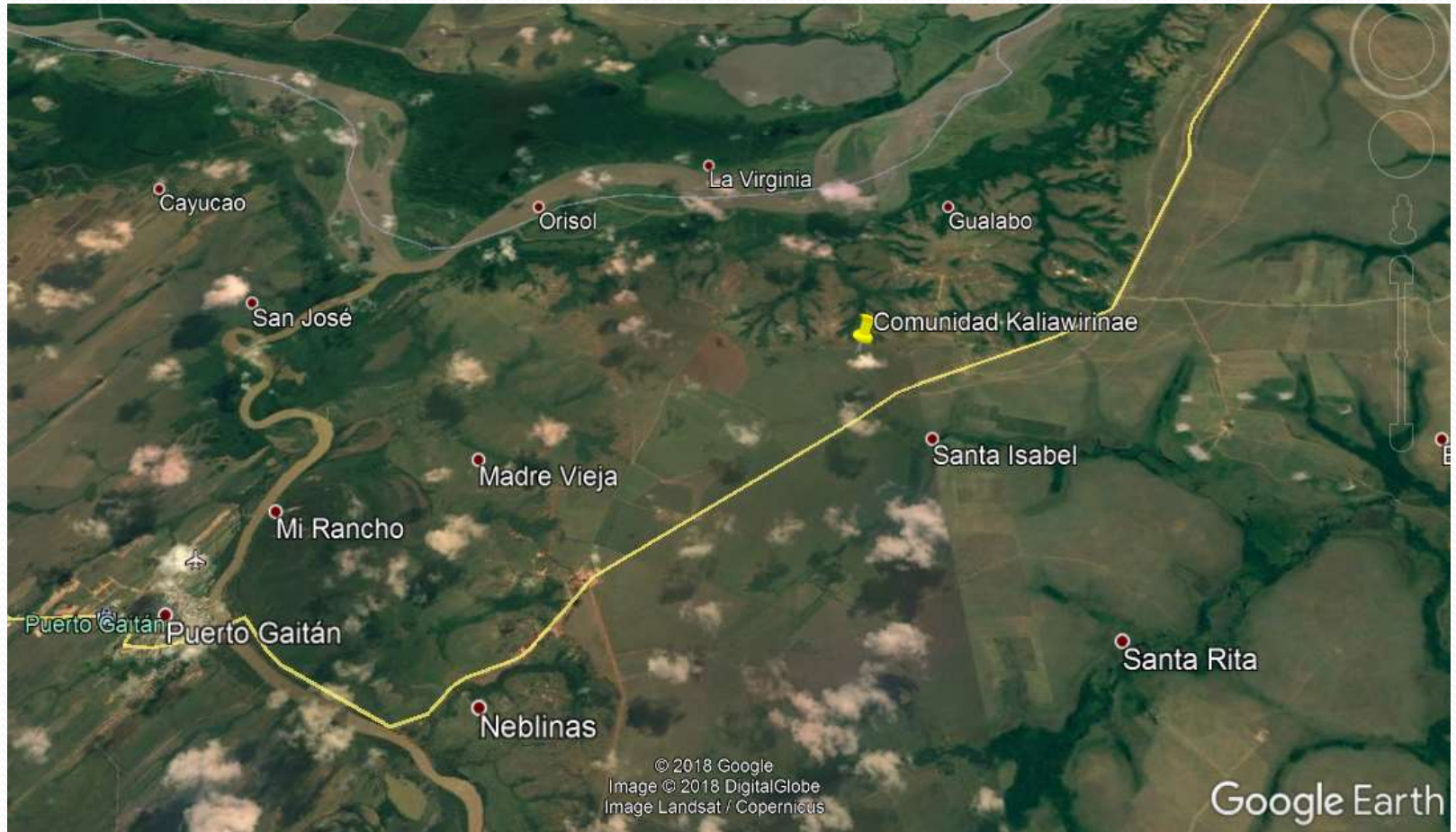
Fotografía de paisaje sikuani tomada por Julián Rinaudo

COMUNIDAD KALIAWIRINAE



La comunidad Kaliawirinae, (Árbol de la vida) ubicada a 12 km del Municipio de Puerto Gaitán Meta, está conformada por la familia de la etnia Sikuani, bajo la dirección de un Capitán y un Médico Tradicional o Tsaman, cuyo nombre es *Clemente Gaitán*.

UBICACIÓN COMUNIDAD KALIAWIRINAE



RECOLECCION DE INFORMACION



Descripción	Adultos	Niños
Salón de recepción para eventos	10	0
Casa de Maribel Velásquez	2	2
Casa de Antonio Velásquez	4	2
Casa de Elber Gaitán	2	6
Casa de Clemente Gaitán (hijo)	2	0
Casa de Libia Gaitán	2	3
Escuela tradicional	0	9
Zona de Campamento	12	0
Casa de Merardo Gaitán	2	0
Casa de Marta Gaitán	2	1
Casa de Luis Heber Velásquez	2	2
Casa de Mayor Clemente Gaitán	5	0
	45	25
Total	70	

RECOLECCION DE INFORMACION



Casa de Clemente Gaitán (Hijo)

RECOLECCION DE INFORMACION



Casa de Libia Gaitán

RECOLECCION DE INFORMACION



Unidad sanitaria

RECOLECCION DE INFORMACION



Domo principal de la comunidad Kaliawirinae

RECOLECCION DE INFORMACION



Zona de campamento

GEORREFERENCIACION



FUENTES DE ABASTECIMIENTO

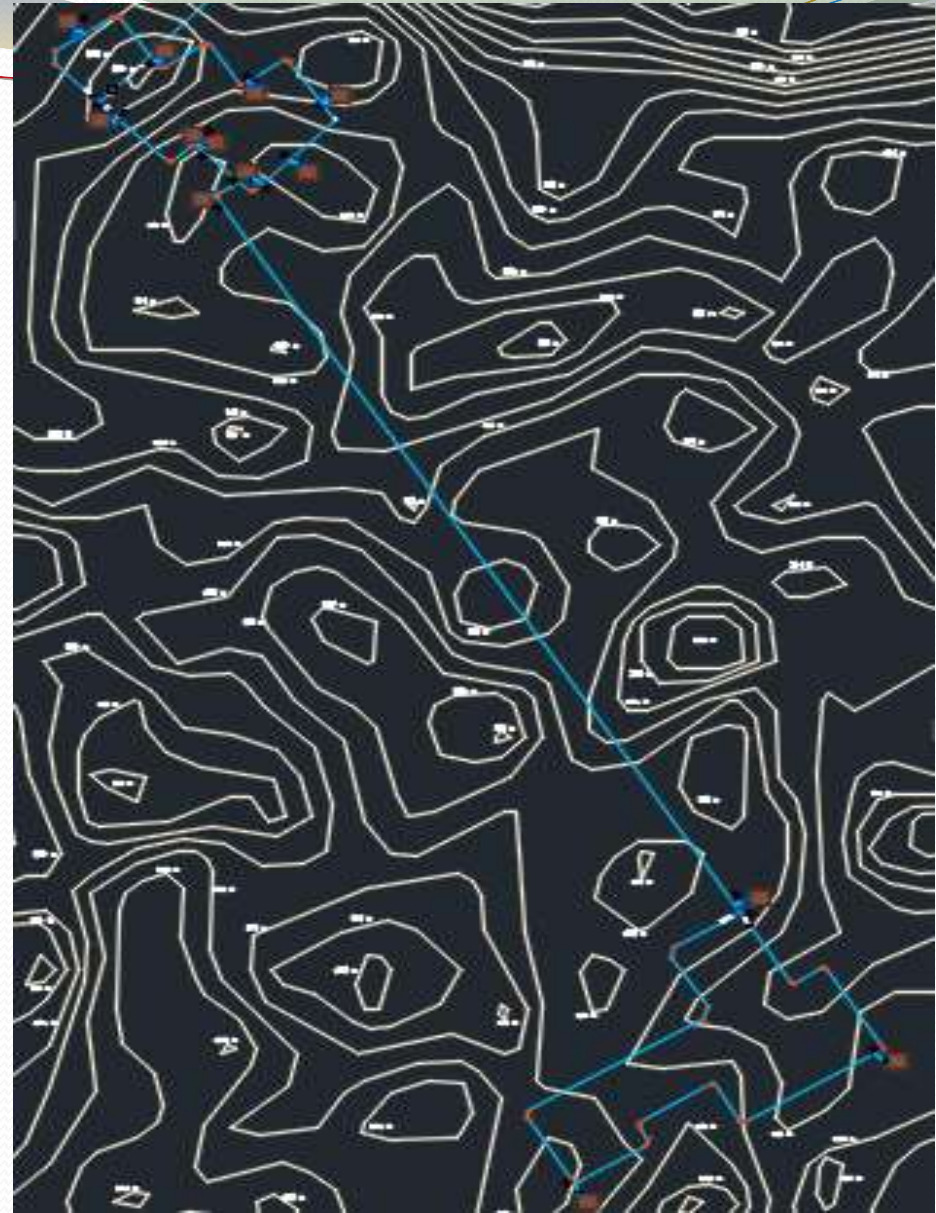


CAUDALES DE DISEÑO

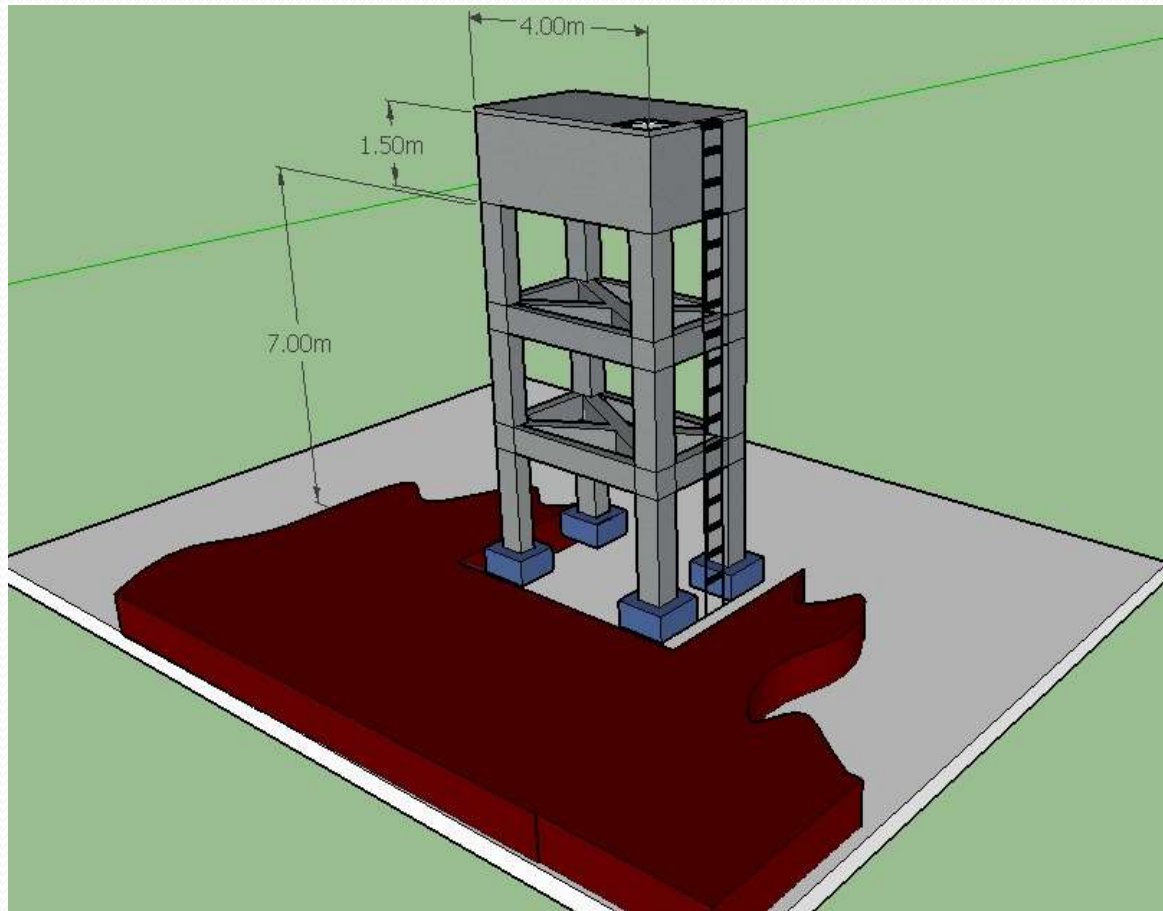
Con el fin de diseñar las diferentes estructuras hidráulicas del sistema de acueducto, es necesario calcular el caudal apropiado, el cual debe combinar las necesidades de la población de diseño y los costos de la construcción de un acueducto para un caudal excesivo. Normalmente se trabaja con tres tipos de caudales. Caudal medio diario, Caudal máximo diario y caudal máximo horario.

	Caudal (L/s)
Caudal medio diario (Qmd)	0.24
Caudal máximo diario (QMD)	0.29
Caudal máximo horario	0.43

TRAZADO DE LA RED DE DISTRIBUCION

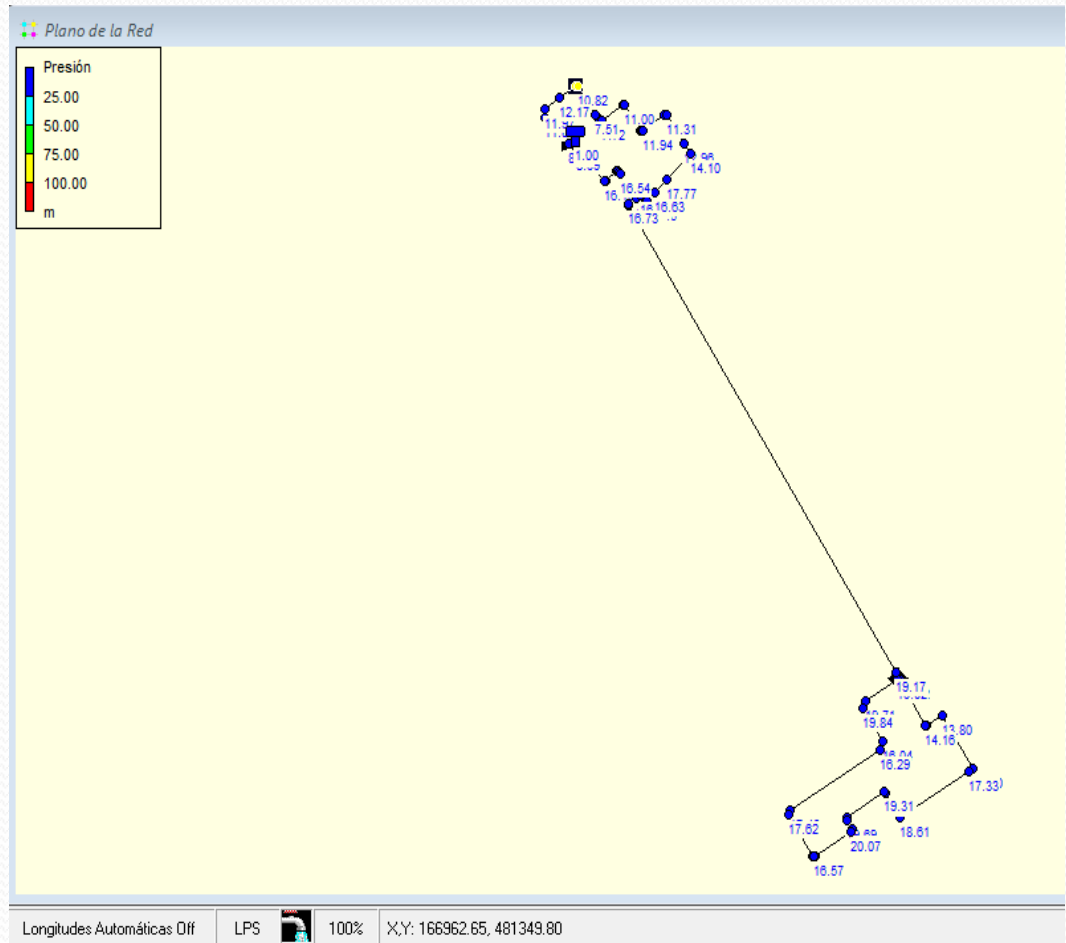


TANQUE DE ALMACENAMIENTO



MODELACION DE EPANET 2.0

Con el fin de verificar los resultados, se realizó la modelación en EPANET 2.0, teniendo en cuenta, longitudes, cotas, diámetros, pérdidas por accesorios, altura del tanque, y rugosidades.



MODELACION DE EPANET 2.0

La modelación en EPANET 2.0 fue satisfactoria. Se realizaron simulaciones utilizando dos ecuaciones de pérdida de energía (Hazen Williams y Darcy Weisbach) Adicionalmente se comparan los valores obtenidos en los cálculos por el Método de Hardy Cross donde se observa que las diferencias son mínimas.

TRAMO	Presión Hardy Cross	Presión EPANET (H - W)	Presión EPANET (D-W)
	m.c.a	m.c.a	m.c.a
Inicial - 1	8.41	8.42	8.42
1 - 2	12.17	12.17	12.17
2 - 3	7.52	7.51	7.50
3 - 4	11.96	11.94	11.93
4 - 5	12.99	12.96	12.95
5 - 6	17.81	17.77	17.76
6 - 7	16.67	16.63	16.62
7 - 15	16.75	16.72	16.71
1 - 8	8.99	8.99	8.99
8 - 9	16.41	15.98	15.98
9 - 10	16.57	16.54	16.53
10 - 15	16.75	16.72	16.71
15 - 11	16.78	16.73	16.72
11 - 12	19.56	19.17	19.07
12 - 16	19.41	19.02	18.92
16 - 13	17.71	17.33	17.23
13 - 14	16.99	16.57	16.47
16 - 14	16.99	16.57	16.47

BOMBEO

La comunidad Kaliawirinae ya cuenta con una motobomba con capacidad superior a la calculada, por ende, no es necesario cambiar la que actualmente se posee.



ESTUDIO PRESUPUESTAL

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unidad	Valor Total
1	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA				
1.1	PVC 2" - RDE 26	ML	2,523	16,000.00	\$ 40,368,000
2	ACCESORIOS DE RED				
2.1	Codo 90 x 2"	UND	2	9,000.00	\$ 18,000
2.2	Codo 45 x 2"	UND	42	9,850.00	\$ 413,700
2.3	Codo 11.25 x 2"	UND	1	17,000.00	\$ 17,000
2.4	TEE 2" x 2"	UND	16	11,500.00	\$ 184,000
2.5	Tapón roscado 2"	UND	13	6,100.00	\$ 79,300
2.6	Válvulas Cierre Rápido en PVC 2"	UND	5	123,000.00	\$ 615,000
2.7	Caja para Válvulas	UND	5	185,000.00	\$ 925,000
3	OBRAS CIVILES				
3.1	Excavación Manual	M3	1,262	10,951.50	\$ 13,820,793
3.2	Relleno material granular	M3	379	57,750.00	\$ 21,864,150
3.3	Relleno material seleccionado	M3	883	20,475.00	\$ 18,087,615
3.4	Retiro de sobrantes	M3	1,262	16,296.00	\$ 20,565,552
	VALOR COSTOS DIRECTOS				\$ 116,958,110
	ADMINISTRACION	15%			\$ 17,543,717
	IMPREVISTOS	4%			\$ 4,678,324
	UTILIDAD	3%			\$ 3,508,743
	VALOR IVA SOBRE UTILIDAD	19%			\$ 666,661
	VALOR TOTAL INDIRECTOS				\$ 26,397,445
	COSTO TOTAL OBRA				143,355,555

CONCLUSIONES

Con base en los cálculos realizados para las condiciones del terreno se pudo establecer que la motobomba con la que cuenta la comunidad Kaliawirinae en estos momentos, puede ser utilizada para el bombeo desde la captación hasta el tanque de almacenamiento.

La simulación con el software de modelación EPANET y los cálculos matemáticos arrojaron presiones de servicio que cumplen con la normatividad colombiana, haciendo viable el diseño de la red que se propone.

CONCLUSIONES

Al comparar el método de Hardy Cross con el método de gradiente que utiliza EPANET 2.0 se pudo demostrar que las presiones obtenidas en dichos métodos difieren muy poco, de esta manera se comprueba la efectividad del modelo y la seguridad que el mismo brinda.

La capacidad financiera es un factor influyente en el desarrollo de estos proyectos, ya que la información necesaria para el desarrollo de los mismos requiere de una gran cantidad de inversión económica con la que muchas veces las comunidades no cuentan, haciendo aún más complejo la realización y llevada a feliz término.

GRACIAS

Kastoro
Ecoingeniería Lógica



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**