

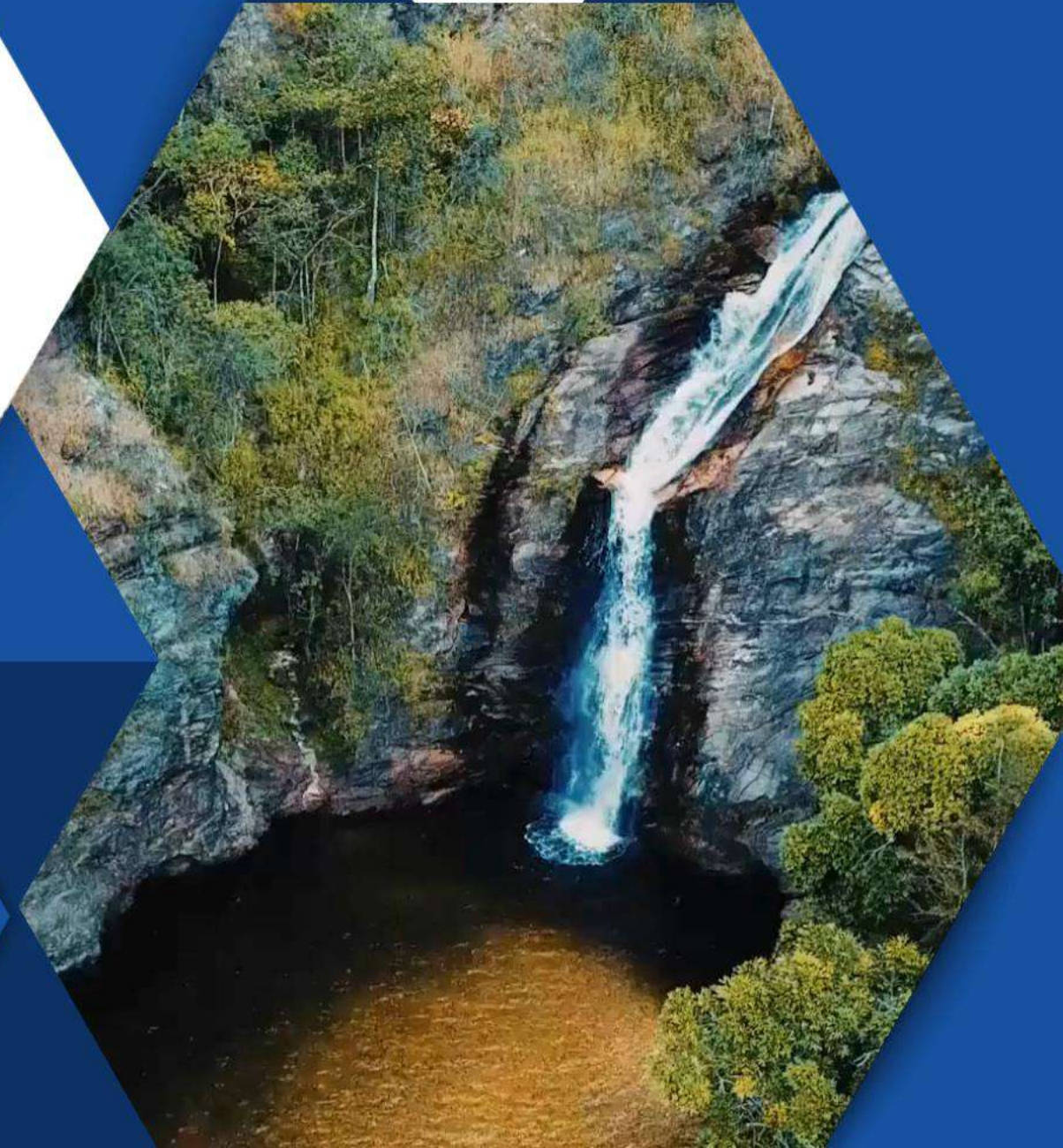
ESTUDIOS, DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN PARA EL ABASTECIMIENTO DE LOS ACUEDUCTOS DE LOS MUNICIPIOS DE BARICHARA Y VILLANUEVA DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER

Nohora Cristina Flórez Barrera

Gerente ESANT S.A E.S.P

2022

NOVIEMBRE 08





El PAV es una herramienta de planificación desarrollada entre Gobierno Nacional, Gobernación de Santander y la ESANT S.A. E.S.P. para unir esfuerzos en pro del cierre de las brechas existentes, evitar las bajas inversiones en infraestructura, solucionar problemas de salud pública y evitar los deficientes indicadores de impacto del sector agua potable y saneamiento básico de Santander. Es por esto que el PAV se enfocó en consolidar las necesidades existentes en los municipios del departamento; con el fin de estructurar los proyectos y buscar el apalancamiento económico que permitan mejorar los indicadores de cobertura, calidad y continuidad del sector de agua potable, saneamiento básico y aseo.

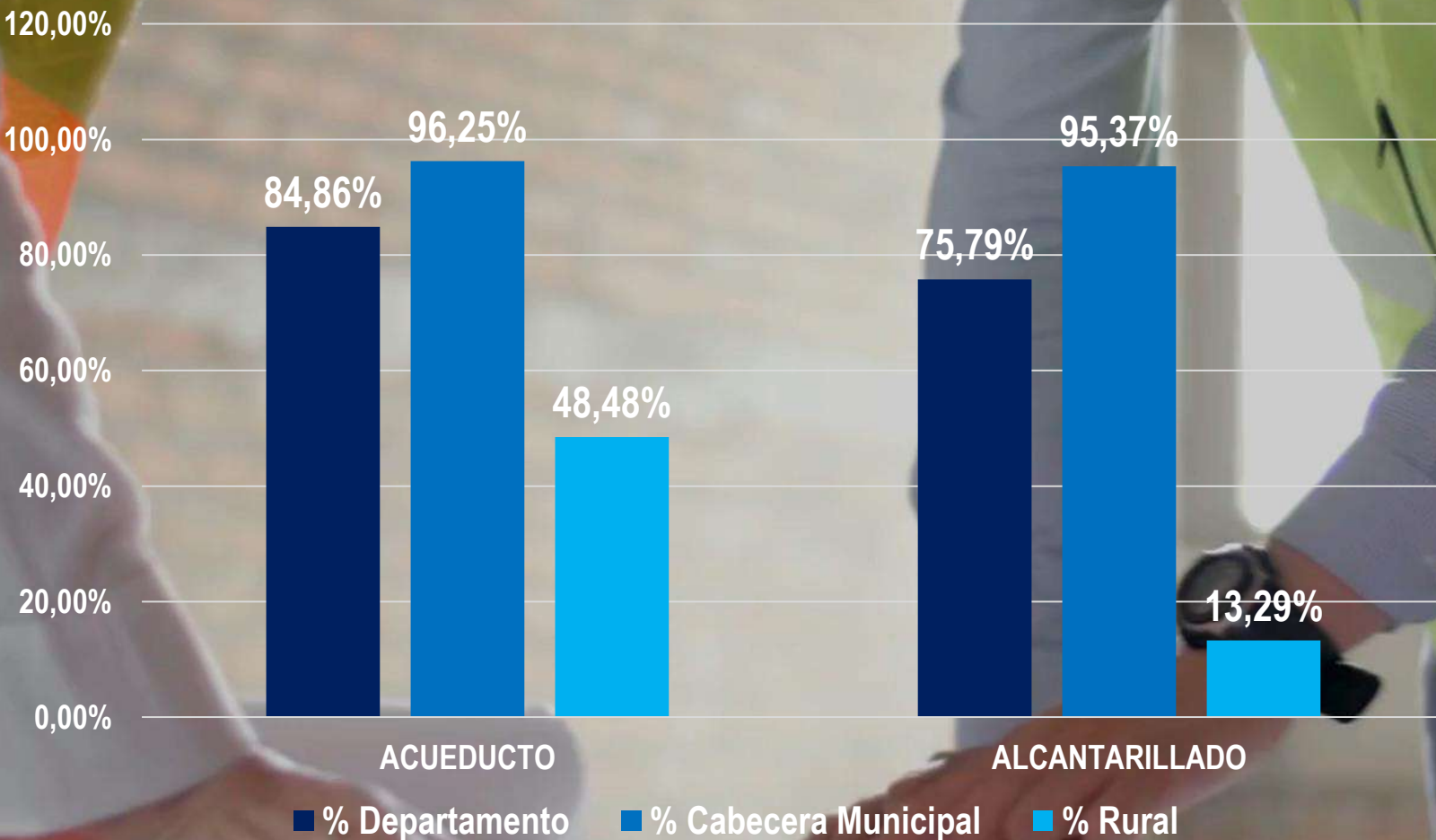


Gestor
PDA
Santander



INDICADORES DEL SECTOR DE AP Y SB.

COBERTURAS EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER



FUENTE:

CENSO NACIONAL
DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2018 - COLOMBIA



DANE
INFORMACIÓN ESTRATÉGICA

<https://dane.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=2749922ca5f8469db9990986c02b1b93>

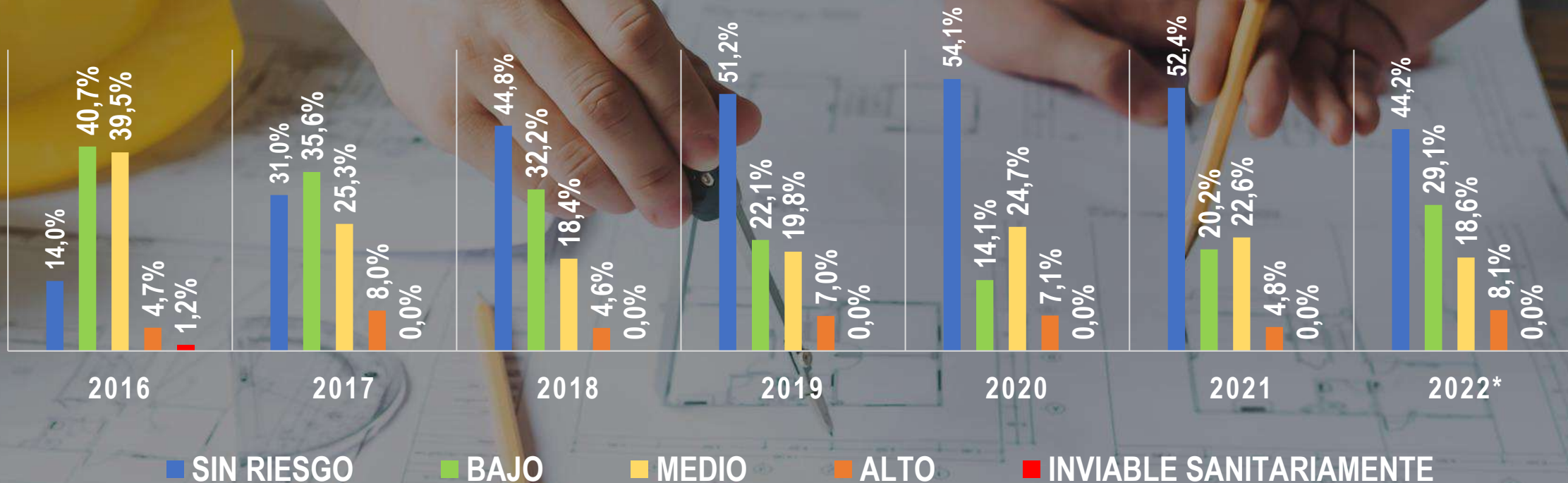


eSant Gestor PDA Santander
Empresa de Servicios Públicos de Santander S.A. E.S.P.



INDICADORES DEL SECTOR DE AP Y SB.

IRCA DEPARTAMENTO DE SANTANDER



* Promedio de datos de enero a septiembre 2022

CLASIFICACIÓN IRCA (%)	NIVEL DEL RIESGO
80.1 - 100	INVIABLE SANITARIAMENTE
35.1 - 80	ALTO
14.1 - 35	MEDIO
5.1 - 14	BAJO
0 - 5	SIN RIESGO

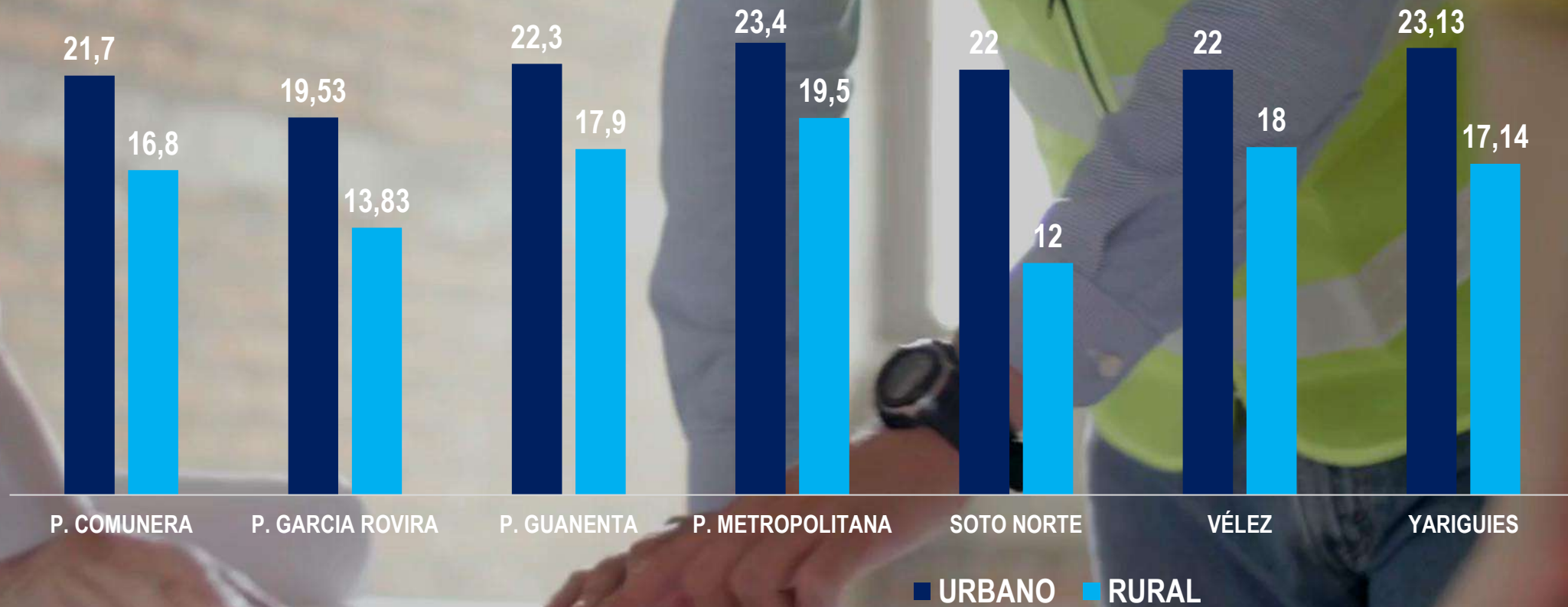


esant Gestor PDA Santander
Empresa de Servicios Públicos de Santander S.A. E.S.P.



INDICADORES DEL SECTOR DE AP Y SB.

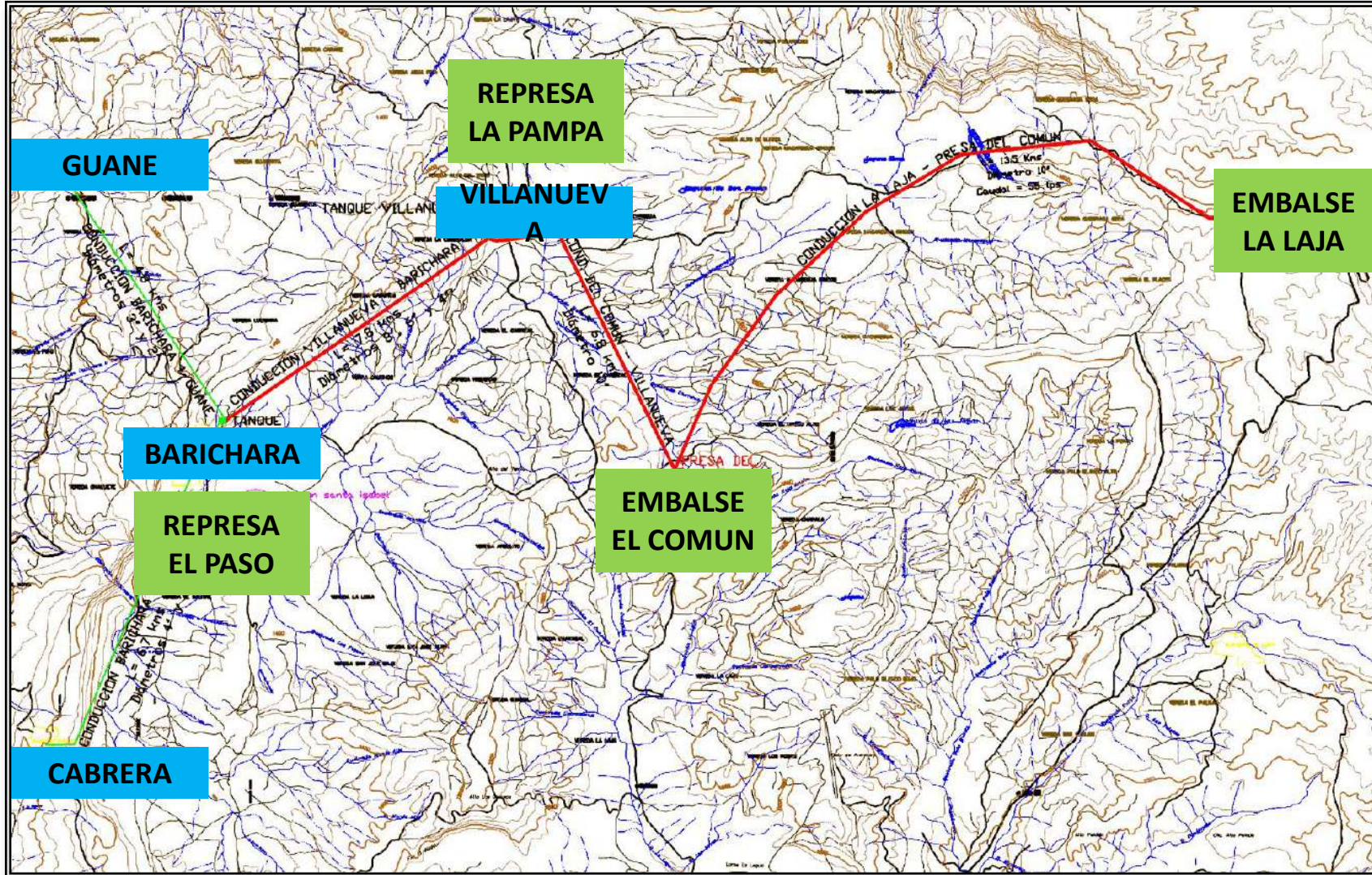
CONTINUIDAD DEPARTAMENTO DE SANTANDER



FUENTES HÍDRICAS PARA LOS MUNICIPIOS DE BARICHARA GALÁN VILLANUEVA



FUENTES HÍDRICAS

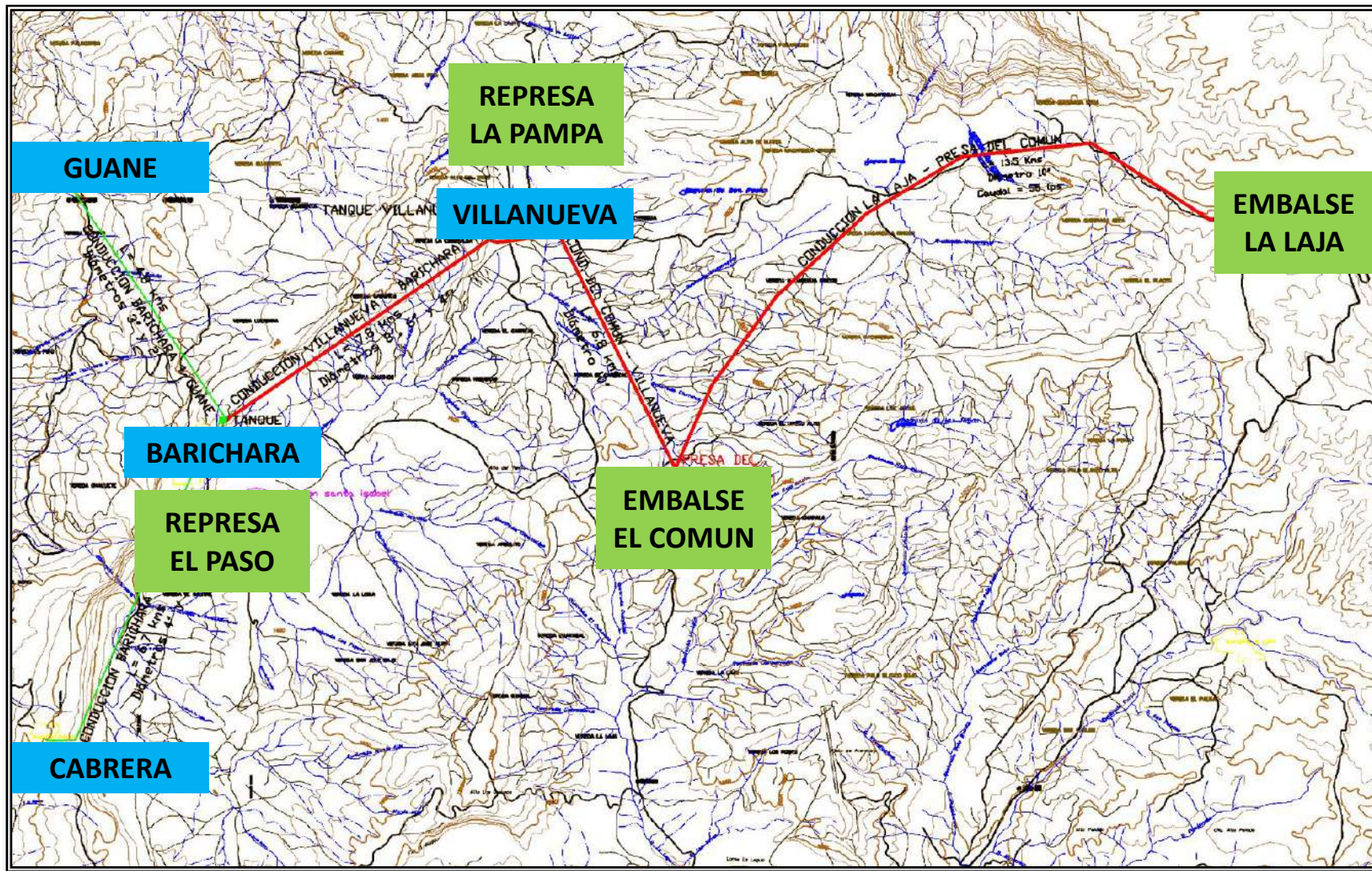


EMBALSE “LA LAJA”
UBICACIÓN: Limites entre Aratoca y Curiti.
CAPACIDAD DE DISEÑO: 150.000 Metros Cúbicos.
CAPACIDAD ACTUAL: 190.000 Metros Cúbicos.
NOTA: El recurso hídrico proviene principalmente de las precipitaciones en la microcuenca, 4 meses aproximadamente

EMBALSE “EL COMUN”
UBICACIÓN: Villanueva.
CAPACIDAD DE DISEÑO: 750.000 Metros Cúbicos.
CAPACIDAD ACTUAL: 990.000 Metros Cúbicos.
NOTA: Este embalse se alimenta de la quebrada la laja y la quebrada hoja ancha, es de precisar que la quebrada hoja ancha esta seca, reporte del ultimo rebose 18 / MAY / 2018



FUENTES HÍDRICAS



REPRESA “LA PAMPA”
UBICACIÓN: Villanueva.
CAPACIDAD DE DISEÑO: 70.000
Metros Cúbicos.
CAPACIDAD ACTUAL: 40.000
Metros Cúbicos.

NOTA: Esta presa presenta filtraciones y su sistema funciona por bombeo, presentando un mayor costo de operación frente a los sistemas por gravedad

REPRESA “EL PAZO”
UBICACIÓN: Barichara.
CAPACIDAD DE DISEÑO: 10.000
Metros Cúbicos.
CAPACIDAD ACTUAL: 12.000
Metros Cúbicos.

NOTA: Esta presa presenta altos niveles de sedimentos y concentración de materia orgánica por vertimientos del Municipio de Villanueva



OTRAS FUENTES HÍDRICAS

BARICHARA

1 Pozo a 100 metros
1 Pozo a 250 metros

CABRERA:

La esperanza.
Ojo de agua.
La vitoca

VILLANUEVA
POZOS



ALTERNATIVAS



CORTO PLAZO

Fuentes Hídricas:

- Pozos
- Estudio quebrada la laja

Infraestructura:

- Análisis y revisión de pérdidas



MEDIANO PLAZO

Fuentes Hídricas:

Estudios quebrada la Vigueche, entre otras.

Infraestructura:

Ampliación de conducción de la quebrada la laja hacia el embalse el común.



LARGO PLAZO

Acueducto regional del oriente y/o conducción río Mogólicos

Infraestructura:

Optimización redes de conducción y distribución





GALÁN

**RADICADO – CONSTRUCCIÓN 25 UNIDADES
SANITARIAS – \$ 627 MILLONES**
**CONTRATADO – CONSULTORÍA ACUEDUCTO
\$ 352 MILLONES – 0%**



VILLANUEVA

CONTRATADO – POZO 1 \$ 536 MILLONES – 65%
CONTRATADO – POZO 2 \$ 703 MILLONES – 0%

BARICHARA

**CONTRATADO – PREFACTIBILIDAD
ACUEDUCTO – \$ 342 MILLONES – 87%**
**P. CONTRATACIÓN – POZO 1
\$ 1.415 MILLONES**
**RADICADO – OPT. ACUEDUCTO
\$ 38.669 MILLONES**

LOCALIZACIÓN GENERAL





VALOR TOTAL DEL PROYECTO

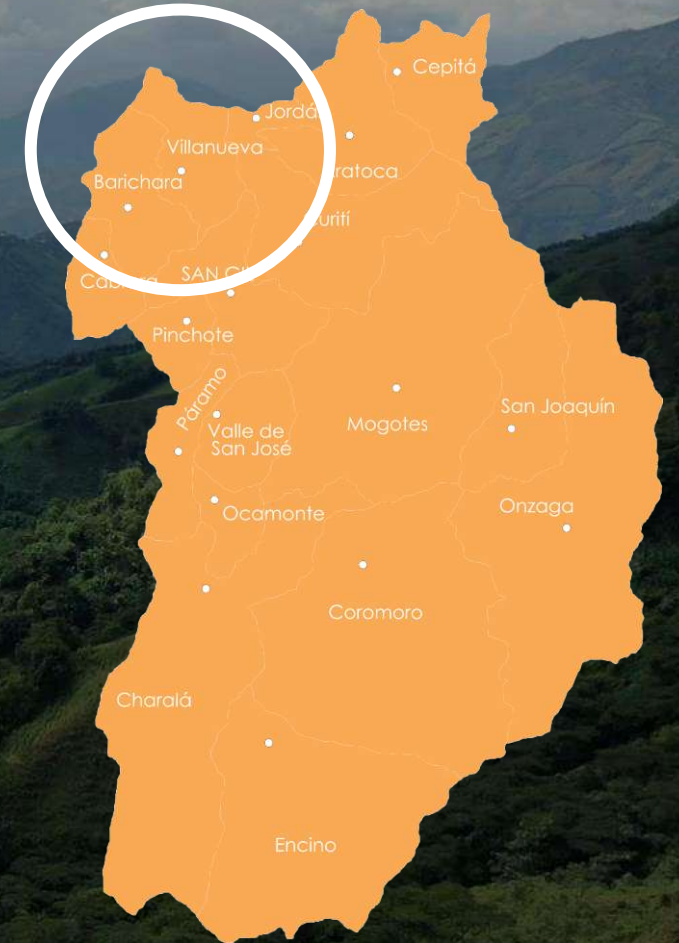
\$ 37.153,624,995

 24.416

BENEFICIADOS

NECESIDAD: En los municipios de Barichara y Villanueva el sistema de abastecimiento es administrado por el ACUEDUCTO REGIONAL COOPERATIVO EL COMÚN ACUASCOOP LTDA, operado en Barichara por la EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS ESP y en Villanueva por la UNIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS Y DOMICILIARIOS. La captación se realiza en el embalse El Común, cuyo sistema de distribución cuenta con cuatro líneas principales, las cuales abastecen con agua cruda a estos dos municipios y ocasionalmente a Cabrera.

Actualmente, se recibe de ACUASCOOP un suministro de 12,9 litros por segundo durante un periodo de doce horas, con un suministro de agua potable a las viviendas de dos (2) a (3) horas día por medio, lo cual representa un ingreso promedio diario de 6,45 litros por segundo; en total el suministro mensual para el municipio es de 16.718,4 metros cúbicos (incluye pérdidas) de los 28684,61m³ requeridos (incluye pérdidas), por tal motivo en la actualidad se está en un déficit del 41,72% del consumo requerido.



Gestor
PDA
Santander

DIAGNÓSTICO PRELIMINAR PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO

- ❖ Los municipios de Barichara y Villanueva cuentan con empresas prestadoras del servicio de agua potable; Barichara mediante una Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios y Villanueva mediante una Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios.
- ❖ Los dos municipios comparten su principal fuente de abastecimiento de agua que es la empresa ACUASCOP que administra dos embalses, El Común y La Laja.
- ❖ El sistema de ACUASCOP que abastece población de Barichara, Villanueva y Cabrera, no tiene la capacidad de abastecer todos los sistemas de manera continua en condiciones de cantidad, por lo que el servicio de acueducto de los municipios presenta intermitencias en la mayor parte de su operación.



Gestor
PDA
Santander

POBLACIÓN DE DISEÑO

Crecimiento Estimado Población Residente

Año	POBLACIÓN FUTURA VILLANUEVA Y BARICHARA						TOTAL
	BARICHARA			VILLANUEVA			
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	
2022	3,175	7,678	10,853	4,945	3,133	8,078	18,931
2023	3,190	7,754	10,944	5,046	3,112	8,158	19,102
2024	3,205	7,830	11,035	5,148	3,093	8,241	19,276
2025	3,221	7,907	11,128	5,252	3,075	8,327	19,455
2026	3,236	7,983	11,219	5,359	3,069	8,428	19,647
2027	3,251	8,059	11,310	5,467	3,057	8,524	19,834
2028	3,267	8,135	11,402	5,579	3,049	8,628	20,030
2029	3,282	8,211	11,493	5,692	3,041	8,733	20,226
2030	3,298	8,288	11,586	5,807	3,042	8,849	20,435
2031	3,313	8,364	11,677	5,925	3,043	8,968	20,645
2032	3,328	8,440	11,768	6,045	3,042	9,087	20,855
2033	3,344	8,516	11,860	6,168	3,038	9,206	21,066
2034	3,359	8,592	11,951	6,293	3,040	9,333	21,284
2035	3,374	8,669	12,043	6,421	3,038	9,459	21,502
2036	3,390	8,745	12,135	6,551	3,070	9,621	21,756
2037	3,405	8,821	12,226	6,684	3,086	9,770	21,996
2038	3,421	8,897	12,318	6,819	3,105	9,924	22,242
2039	3,436	8,974	12,410	6,958	3,127	10,085	22,495
2040	3,451	9,050	12,501	7,099	3,151	10,250	22,751
2041	3,467	9,126	12,593	7,243	3,178	10,421	23,014
2042	3,482	9,202	12,684	7,391	3,208	10,599	23,283
2043	3,497	9,278	12,775	7,540	3,241	10,781	23,556
2044	3,513	9,355	12,868	7,694	3,277	10,971	23,839
2045	3,528	9,431	12,959	7,850	3,316	11,166	24,125
2046	3,544	9,507	13,051	8,009	3,357	11,366	24,417
2047	3,559	9,583	13,142	8,172	3,402	11,574	24,716

Datos Población Flotante

Municipio	Cantidad Sitios Hospedaje	Capacidad (Personas)	% Ocupación Promedio Semanal	Población Flotante (Personas)
Barichara	125	3000	Sin Datos	7000
Villanueva	5	168	38.69%	Sin Datos

Población Flotante de Diseño

Parámetro	Cantidad	Unidad
Dotación Hoteles	300	L/cuarto/día
Habitaciones actuales Barichara	1200	Cuartos
Habitaciones futuras Barichara	1344	Cuartos
Habitaciones actuales Villanueva	65	Cuartos
Habitaciones futuras Villanueva	73	Cuartos



CAUDALES DE DISEÑO

CAUDALES DE DISEÑO	TOTAL	BARICHARA	VILLANUEVA	
Caudal medio diario población flotante=	2.81	2.67	0.14	lps
Caudal medio diario población Residente=	49.58	26.37	23.22	lps
Caudal medio diario (Qmd) Proyecto=	52.40	29.03	23.36	lps
Caudal máximo diario (QMD) Proyecto=	62,87	34.84	28.04	lps
Caudal máximo horario (QMH) Proyecto=	94,31	52,26	42,05	lps

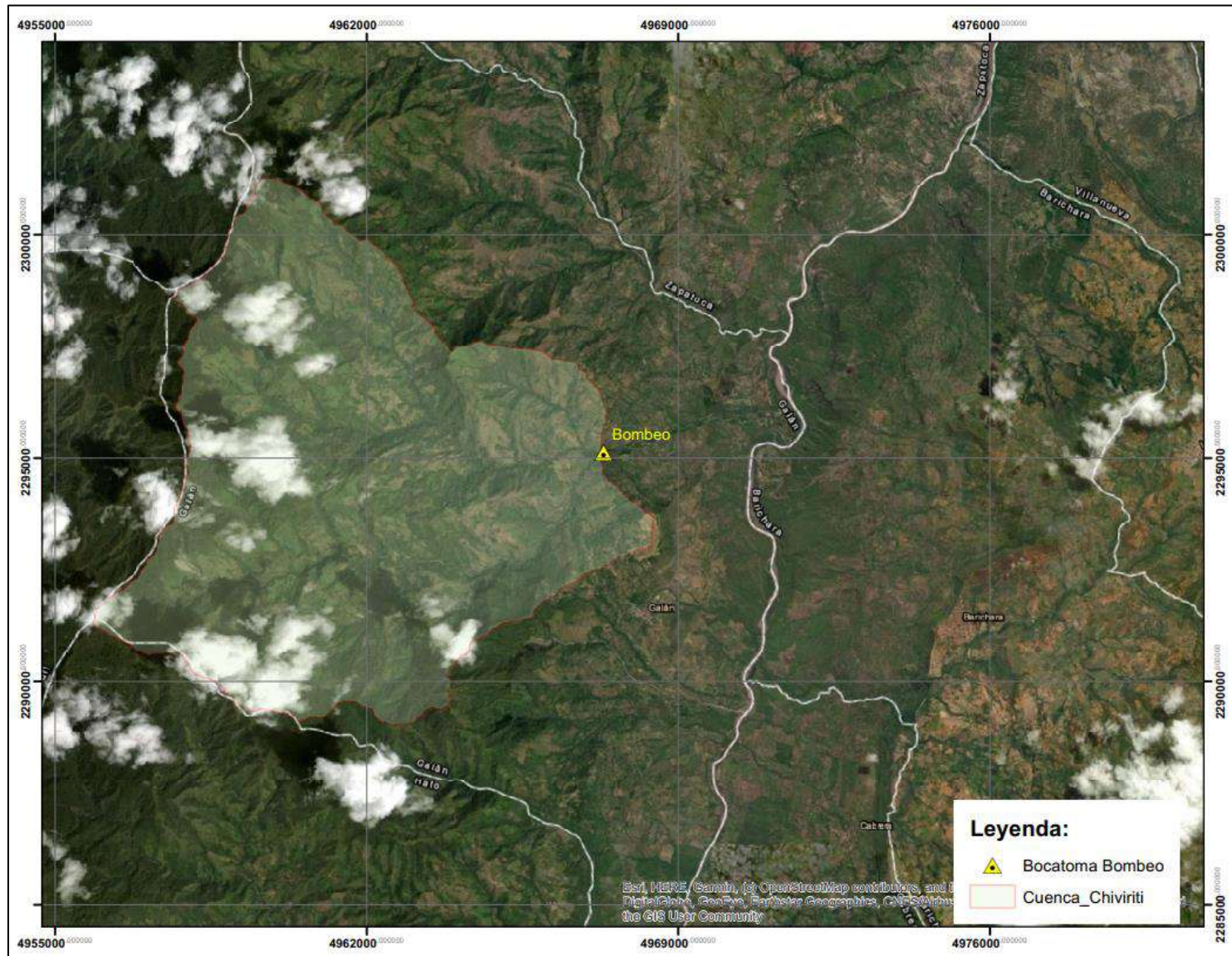
Demanda Diaria= 4527 m³

Demanda Mensual= 135.808 m³

Demanda Anual= 1'629.698 m³



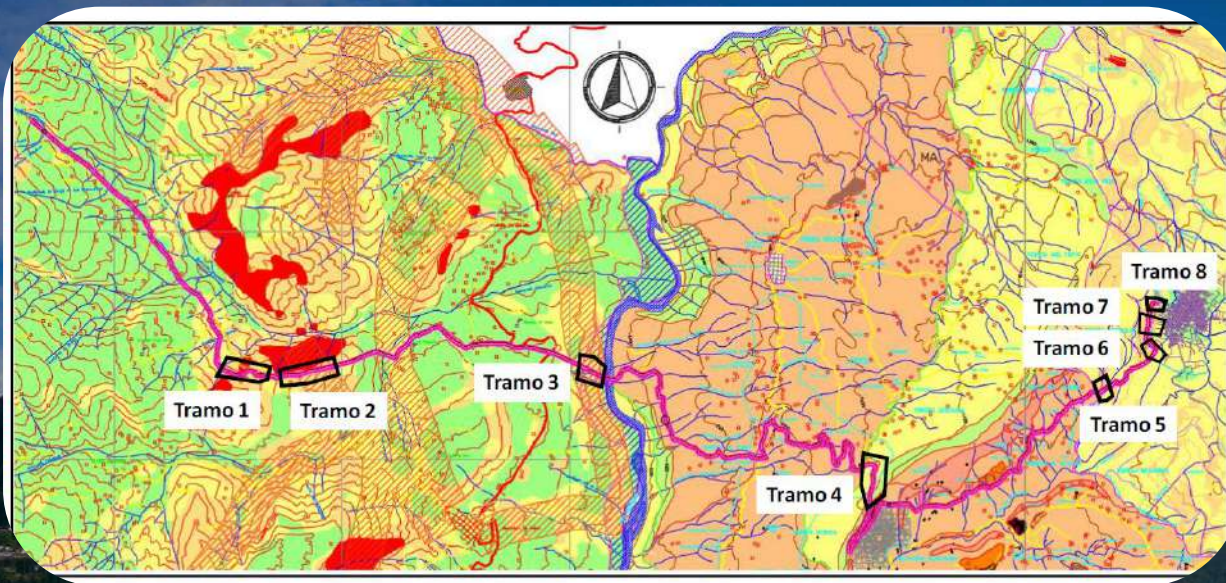
Gestor
PDA
Santander



Localización general del sector de la captación para el suministro por bombeo y su cuenca aferente



ESTUDIO GEOTÉCNICO



Una vez implantado el trazado en los planos de amenazas naturales de los municipios involucrados en el proyecto, se obtiene que el trazado se encuentra proyectado presenta amenaza por movimientos en masa.

Por lo tanto, se recomienda realizar un estudio básico de amenaza por movimientos en masa, a todo el corredor de acuerdo al decreto 1807 de 2014, y en 8 Tramos estudios mas específicos de amenaza



Gestor
PDA
Santander

Figura 6. Localización de los sondeos.

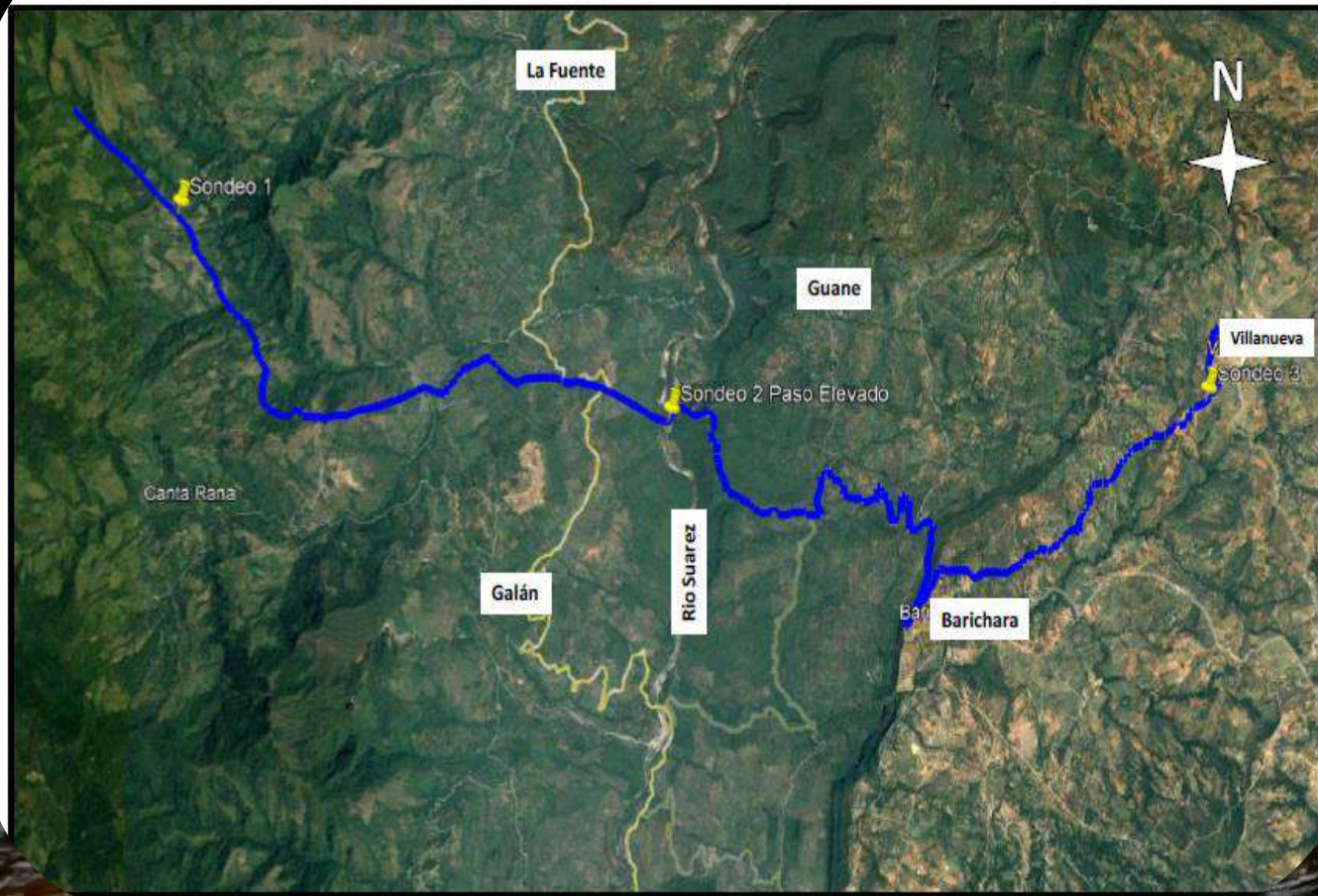


Tabla 3 Coordenadas de los sondeos.

MUNICIPIO	EXPLORACIÓN	LATITUD	LONGITUD	ESTE	NORTE
Galán	SONDEO 1	6°41'18.40"	73°20'30.85"	1081335.78	1231431.89
Barichara	SONDEO 2	6°39'4.01"	73°14'30.36"	1092415.51	1227320.48
Villanueva	SONDEO 3	6°39'49.32"	73°10'52.81"	1099095.88	1228724.54

Se efectuaron 3 sondeos en el área de estudio del proyecto, cuyas coordenadas son las siguientes:





ESTUDIOS Y DISEÑOS

Análisis de alternativas



Gestor
PDA
Santander

ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS: Para el análisis de las alternativas para el abastecimiento de agua a los acueductos de los municipios de Barichara y Villanueva se utilizaron parámetros básicos a partir de los cuales más adelante fueron definidos los criterios de evaluación de las alternativas, los cuales fueron:

Cuenca Aferente al Sitio de Captación

Longitud de la Aducción

Pérdida unitaria disponible en Aducción

Distancia desde el casco urbano del municipio

Longitud acceso no carreteable al sitio de captación

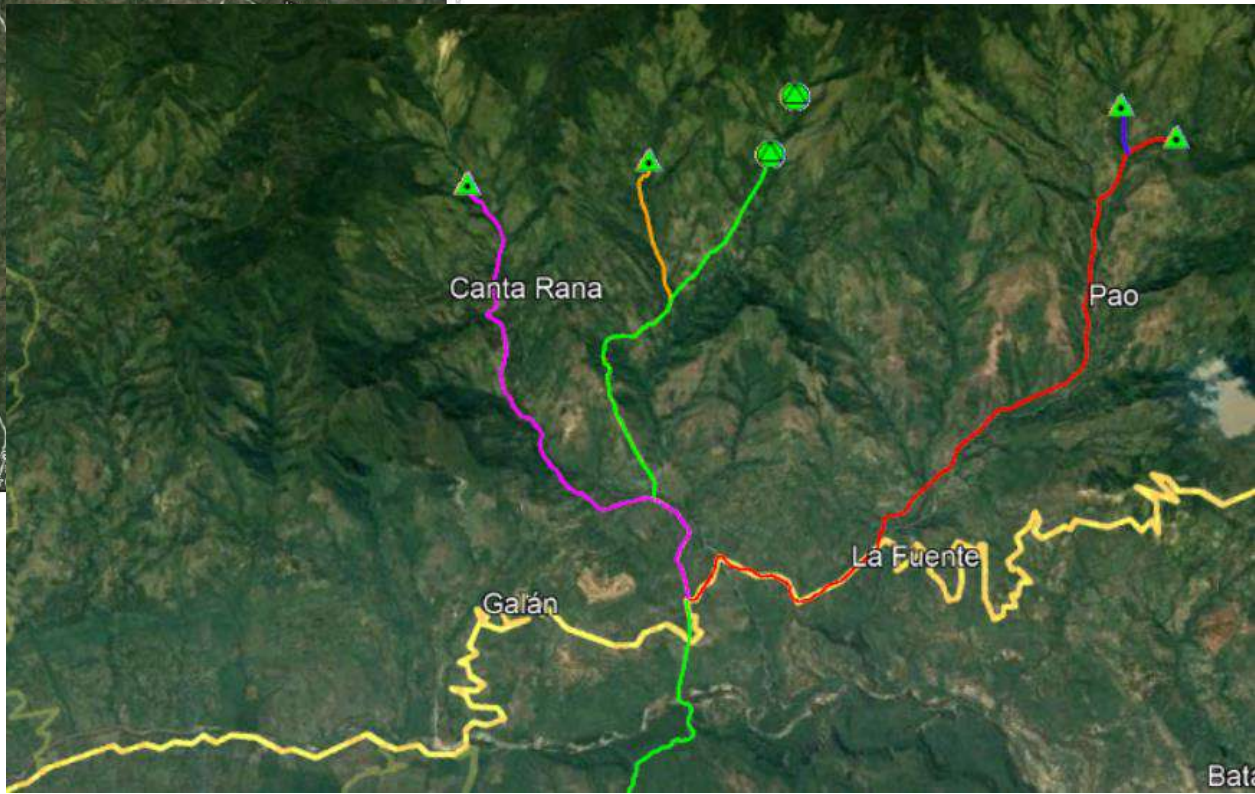
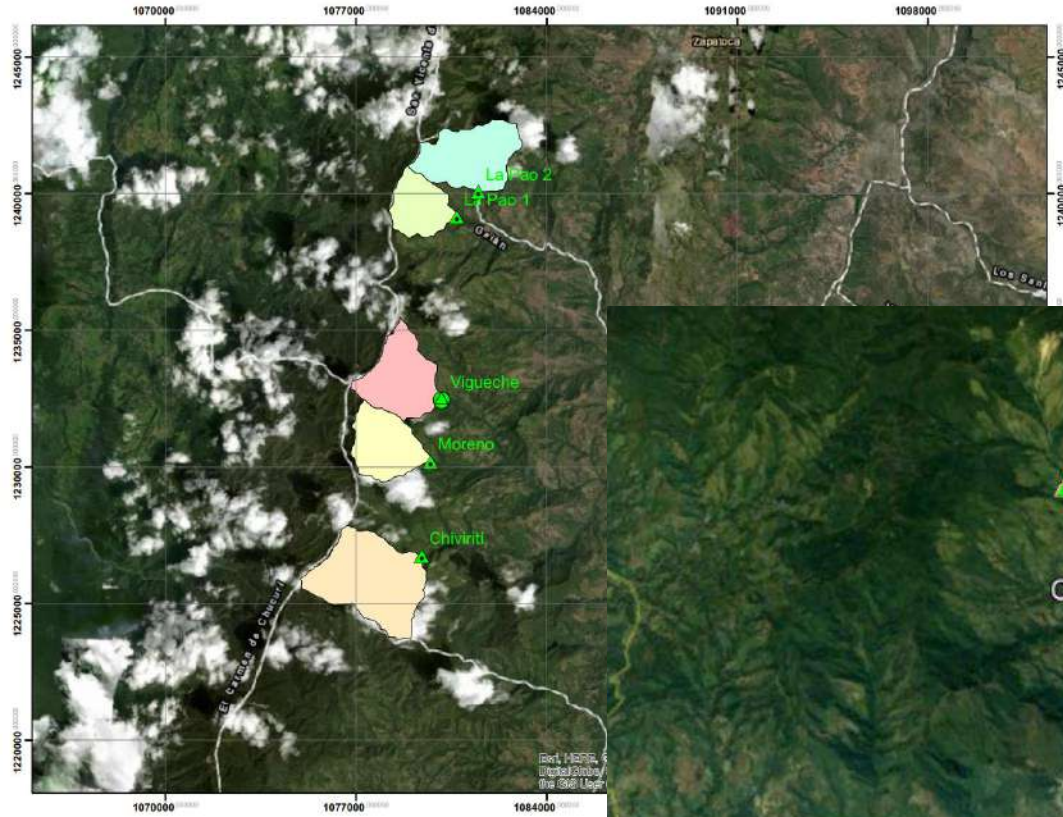
Disposición de la comunidad para el desarrollo del proyecto

Cantidad de predios afectados por servidumbre.

DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA: Se definió el sitio de captación aguas abajo de la confluencia de las Quebradas Vigueche y Chivirití, en la vereda La Mesa del municipio de Galán por sistema de Bombeo.



DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS GRAVEDAD



-  A1: Vigueche
-  A2: Moreno
-  A3: Chivirití
-  A4: La Pao 1
-  A5: La Pao 2

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS GRAVEDAD

CRITERIOS:

TIPO DE CRITERIO	CRITERIO	UNIDAD	RÓTULO
Técnicos	Cuenca aferente a sitio captación	Ha	C1
	Longitud de aducción	km	C2
	Perdida unitaria disponible	m/km	C3
Costos de obra y Operabilidad	Distancia desde el casco urbano del municipio	Km	C4
	Longitud acceso no carretable al sitio de captación	Km	C5
Condiciones sociales	Disposición de la comunidad para el desarrollo del proyecto	Escala: Si (0) No (1)	C6
	Cantidad de predios afectados por servidumbre	und	C7

RESULTADOS:

Proximidad relativa a la alternativa ideal				
ALT.	Dist. Ideal	Dist. Ati-Ideal	Relación de proximidad relativa	Orden Alternativa
→ A1	0.0726	0.1086	0.5992	Mejor Alternativa
→ A2	0.1267	0.0368	0.2252	Peor Alternativa
→ A3	0.1088	0.0868	0.4436	
A4	0.1340	0.0433	0.2444	
A5	0.1140	0.0628	0.3552	
		max =	0.5992	
		min =	0.2252	

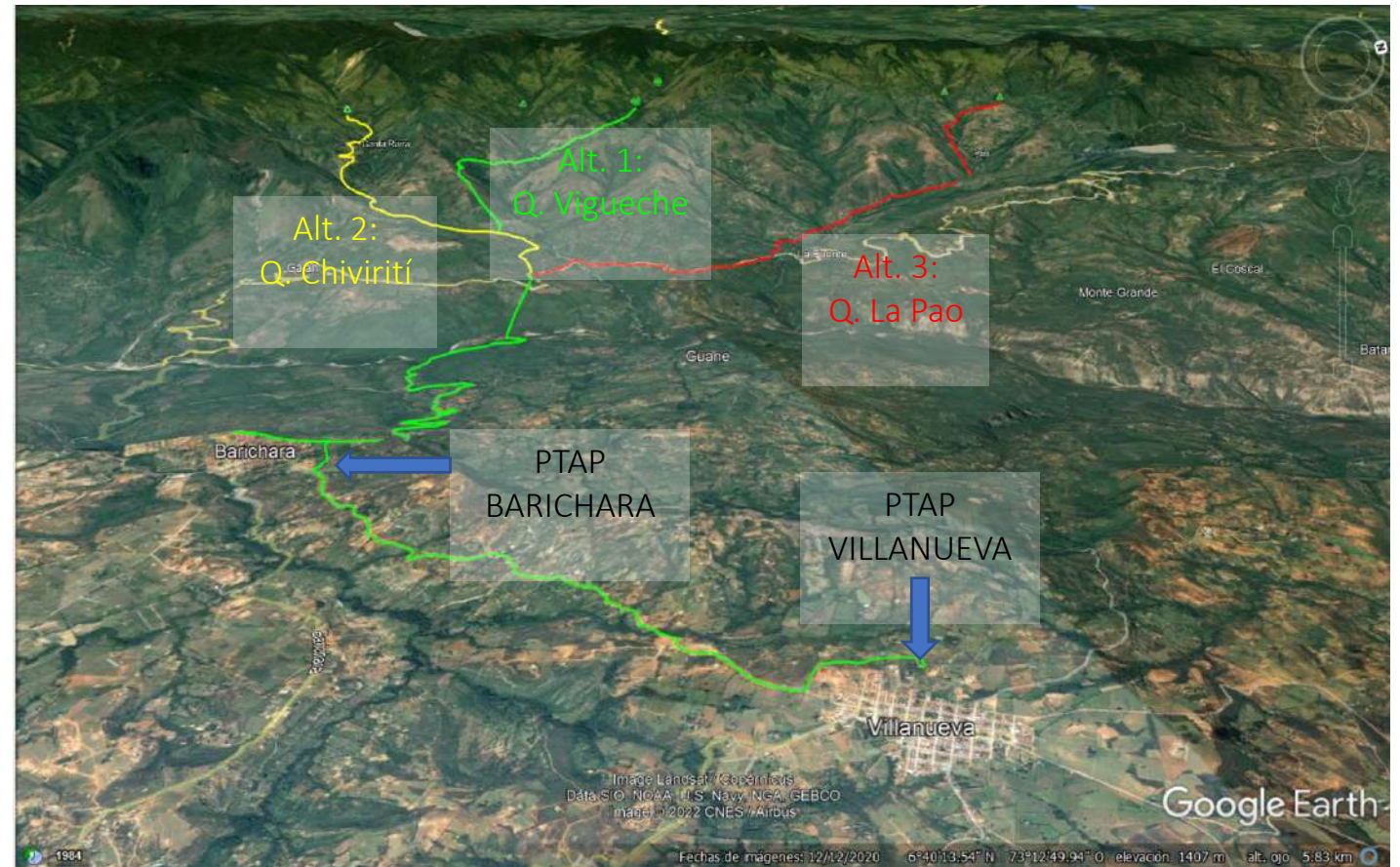


ALTERNATIVAS A CARACTERIZAR

ALTERNATIVAS A CARACTERIZAR:

- Vigueche
- Chivirití
- La Pao

COORDENADAS SITIOS DE CAPTACIÓN			
CAPTACIÓN	ESTE (m)	NORTE (m)	ELEVACIÓN (m.s.n.m)
Vigueche	1079297.724	1233173.177	1900.00
La Pao	1081520.302	1240084.512	1740.00



ESTIMACIÓN PRODUCCIÓN ESCORRENTÍA EN LAS CUENCAS

FÓRMULA SCS:

	Vigueche	Chiviriti	La Pao
CN=	70.00	73.00	77.00
S=	108.86	93.95	75.87

VIGUECHE

MES	Precip (mm)	Vol Prec (m3)	Q (mm)	Q (m3)
ENERO	36.8	244875.20	1.83	12189.51
FEBRERO	48.6	322748.79	5.29	35174.57
MARZO	83.9	557621.26	22.58	150061.70
ABRIL	165.8	1101544.04	82.00	544909.09
MAYO	186.2	1237673.21	98.97	657697.31
JUNIO	104.7	696016.92	35.88	238459.86
JULIO	106.7	708917.63	37.21	247247.60
AGOSTO	117.9	783186.98	45.05	299354.21
SEPTIEMBRE	176.4	1172158.43	90.73	602962.76
OCTUBRE	235.1	1562401.17	141.26	938731.13
NOVIEMBRE	161.8	1074927.20	78.75	523305.17
DICIEMBRE	52.3	347813.43	6.70	44535.39
TOTAL ANUAL	1,476.2	9809884.26	646.26	4294628.30

LA PAO

MES	Precip (mm)	Vol Prec (m3)	Q (mm)	Q (m3)
ENERO	27.0	198300.66	1.60	11767.24
FEBRERO	39.5	289349.72	5.89	43168.15
MARZO	76.1	557927.81	27.12	198878.14
ABRIL	129.7	951183.83	68.89	505202.77
MAYO	157.4	1154450.84	92.76	680293.09
JUNIO	100.4	736363.58	45.09	330698.01
JULIO	97.4	714073.97	42.74	313447.14
AGOSTO	115.4	846140.58	57.02	418197.15
SEPTIEMBRE	149.7	1097879.96	86.01	630818.49
OCTUBRE	171.2	1255656.06	104.99	769980.75
NOVIEMBRE	123.1	902509.27	63.34	464536.82
DICIEMBRE	49.5	362881.70	10.68	78339.67
TOTAL ANUAL	1,236.3	9066717.98	606.13	4445327.43

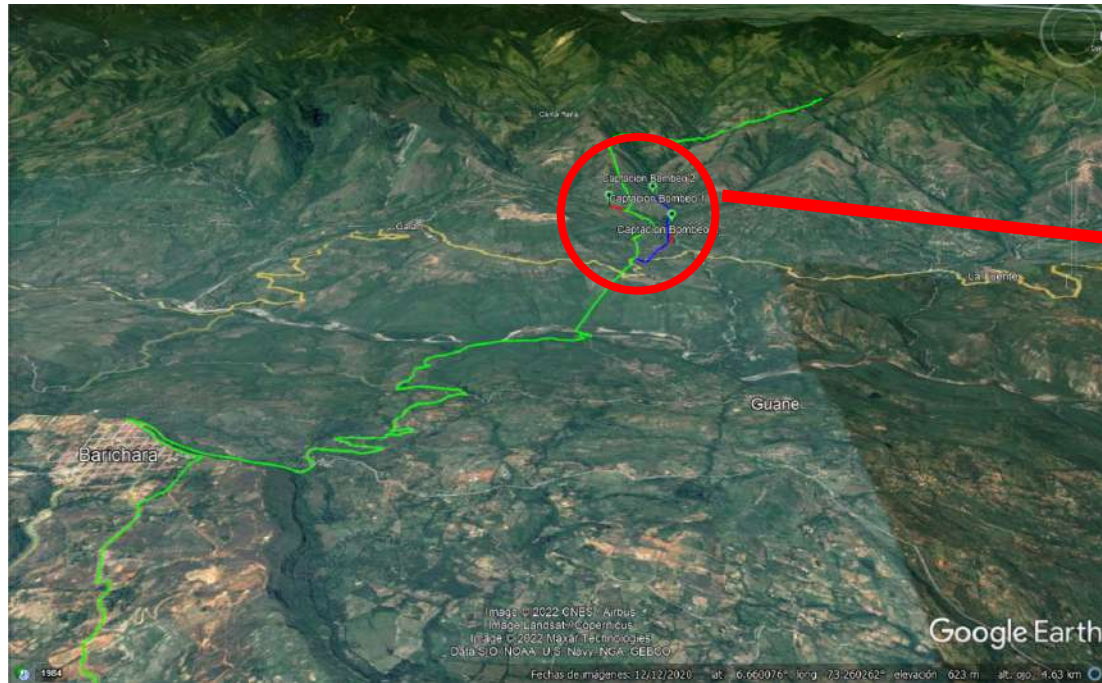
Demanda Mensual=
135.808 m3
Demanda Anual=
1'629.698 m3

CHIVIRITÍ

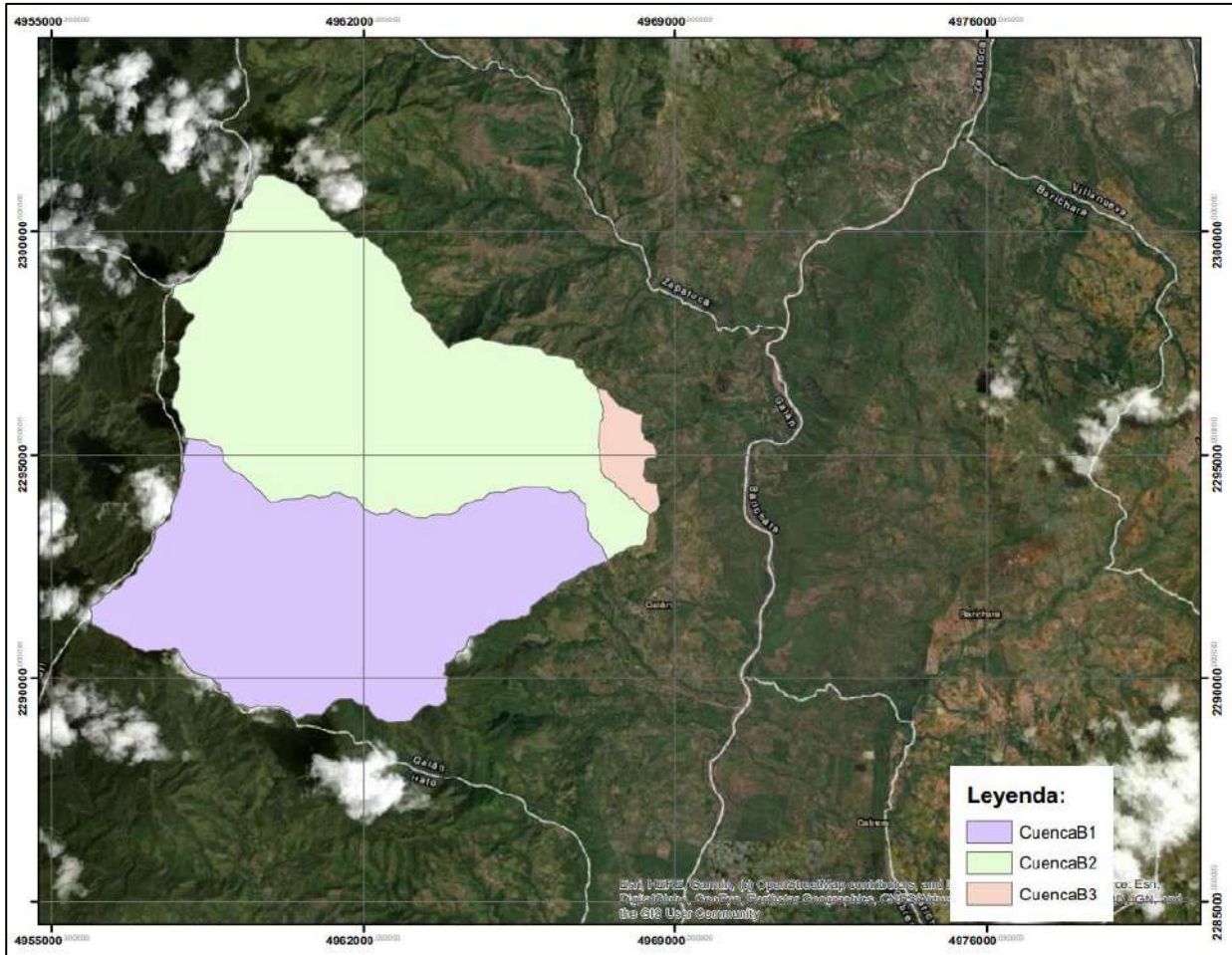
MES	Precip (mm)	Vol Prec (m3)	Q (mm)	Q (m3)
ENERO	35.5	389937.30	2.53	27771.47
FEBRERO	52.4	574895.25	8.84	97077.47
MARZO	105.7	1159795.22	41.73	458105.24
ABRIL	174.1	1910622.49	96.73	1061871.15
MAYO	164.3	1803827.08	88.44	970868.75
JUNIO	93.9	1030483.90	33.35	366135.59
JULIO	105.9	1162896.28	41.94	460370.44
AGOSTO	133.9	1469578.28	63.36	695549.81
SEPTIEMBRE	163.7	1796457.64	87.88	964636.57
OCTUBRE	210.6	2312332.11	128.79	1413804.06
NOVIEMBRE	141.2	1549979.51	69.26	760260.78
DICIEMBRE	46.7	512086.01	6.37	69954.25
TOTAL ANUAL	1,427.8	15672891.08	669.24	7346405.58



DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS BOMBEO



DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS BOMBEO



ALTERNATIVA	
#	NOMBRE
1	Quebrada Vigueche
2	Quebrada Chivirití antes confluencia con Vigueche
3	Quebrada Chivirití después confluencia con Vigueche

RESULTADOS:

ALT.	Dist. Ideal	Dist. Ati-Ideal	Relación de proximidad relativa	Orden Alternativa
A1	0.0922	0.0492	0.3477	
A2	0.0884	0.0267	0.2321	Peor Alternativa
A3	0.0444	0.0969	0.6858	Mejor Alternativa
		max =	0.6858	
		min =	0.2321	



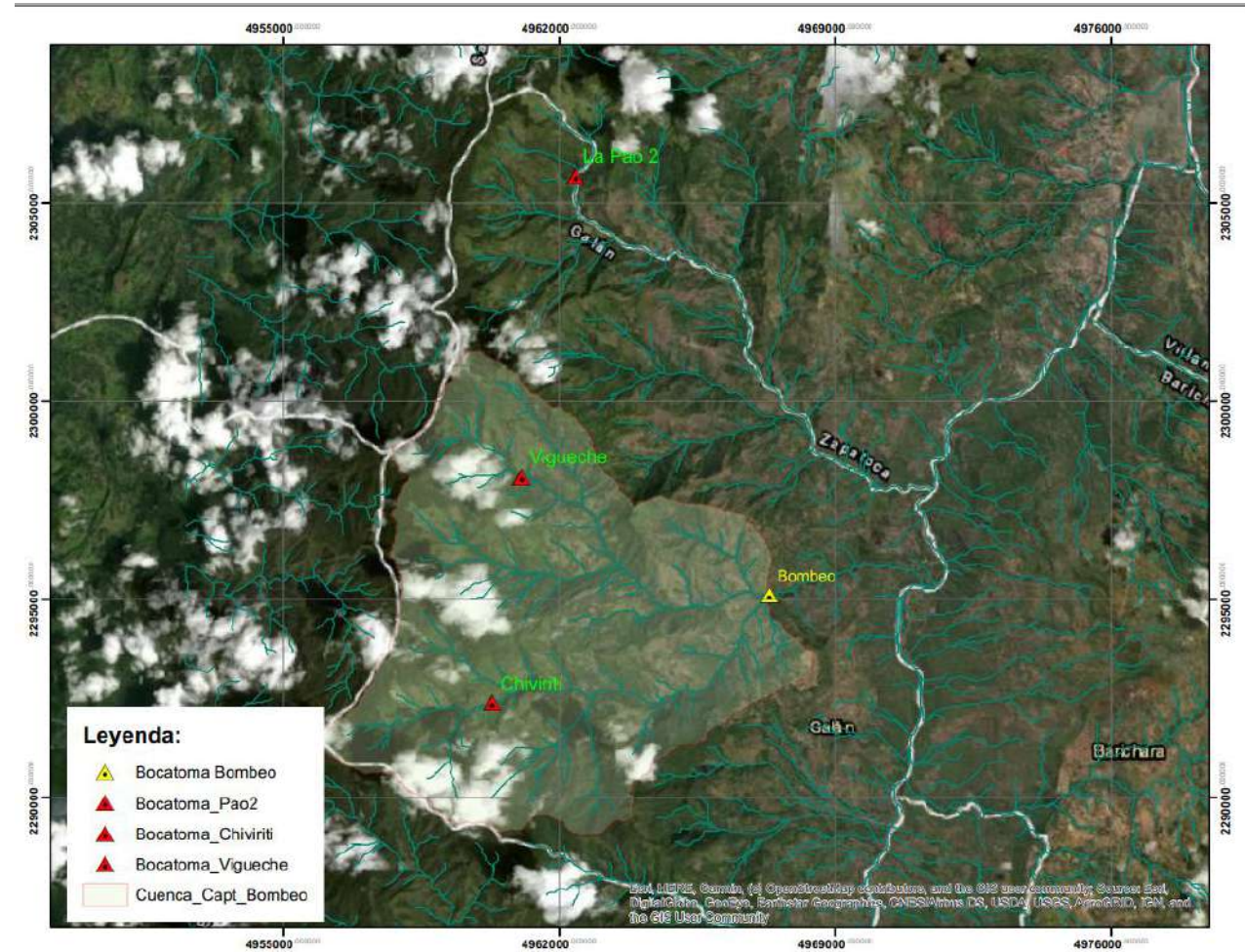
ESTIMACIONES HIDROLÓGICAS ALTERNATIVA BOMBEO

Se definió e incluyó la alterativa de suministro por bombeo mediante la captación en la zona baja de la quebrada Chivirití, donde se encuentra la unión de esta quebrada con la Vigueche. Se adelantan los estudios hidráulicos para esta zona.

Área de la Cuenca=

8718 hectáreas

87.18 Km²



ESTIMACIONES HIDROLÓGICAS ALTERNATIVA BOMBEO

Cuenca Captación Bombeo

MES	Precip (mm)	Vol Prec (m3)	Q (mm)	Q (m3)
ENERO	35.5	3096976.41	3.35	291769.32
FEBRERO	52.4	4565957.16	10.46	911638.26
MARZO	105.7	9211374.28	45.40	3957982.65
ABRIL	174.1	15174626.10	102.10	8901575.53
MAYO	164.3	14326431.10	93.62	8161745.82
JUNIO	93.9	8184352.47	36.63	3193697.67
JULIO	105.9	9236003.62	45.61	3976748.84
AGOSTO	133.9	11671746.23	67.83	5913814.11
SEPTIEMBRE	163.7	14267901.19	93.03	8111029.79
OCTUBRE	210.6	18365101.11	134.80	11752264.39
NOVIEMBRE	141.2	12310312.32	73.91	6443709.30
DICIEMBRE	46.7	4067110.97	7.72	673087.94
TOTAL ANUAL	1,427.8	124477892.95	714.46	62289063.60

Rendimiento:
50.04%

Demanda Mensual=
135.808 m3

Potencial mes crítico=
291.769 m3

Demanda Anual=
1'629.698 m3

Potencial anual de la
cuenca= **68'289.064 m3**

ESTIMACIÓN POTENCIAL
ESCORRENTÍA FÓRMULA SCS:





ALTERNATIVA SELECCIONADA

ESTRUCTURA	ABSCISA	COTA (m.s.n.m.)
DESARENADOR	K0+000.00	760.00
PASO SOBRE RÍO SUAREZ	K3+000.00	465.00
ESTACIÓN BOMBEO 2	K8+950.00	997.00
PTAP BARICHARA	K14+000.00	1378.00
PUNTO MAS ALTO ADUCCIÓN	K20+184.63	1578.00
PTAP VILLANUEVA	K21+943.00	1490.00

