



## **I. MUNICIPALIDAD DE REQUÍNOA**

---

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SANITARIA  
ACTUALIZACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE REQUÍNOA  
SEPTIEMBRE 2021**

**GERARDO CID FIGUEROA  
INGENIERO CIVIL**

## INDICE

	PAGINA
<b>CAPITULO I INTRODUCCION</b>	<b>3</b>
1.1 OBJETIVO	3
1.2 COBERTURA	6
1.3 POBLACIÓN ABASTECIDA EN LA ZONA DE CONCESIÓN.	6
1.4 DOTACIONES DE AGUA POTABLE	6
1.5 DOTACIONES DE AGUAS SERVIDAS.	7
<b>CAPITULO II DESCRIPCION DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA URBANA LOCALIDAD DE REQUINOA</b>	<b>8</b>
2.1 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE AGUA POTABLE.	8
2.2 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO.	11
<b>CAPITULO III DESCRIPCION DE INFRAESTRUTURA SANITARIA RURAL LOCALIDAD DE REQUINOA.</b>	<b>15</b>
3.1 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE AGUA POTABLE RURAL.	15
3.2 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE ALCANTARILLADO EN ZONAS RURALES	16
3.3 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA AGUACOOPT LTDA. LOCALIDAD DE LOS LIRIOS.	17
3.4 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA COOPERATIVA DE AGUA POTABLE EL ABRA LTDA.	19
3.5 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA COMITÉ DE AGUA POTABLE RURAL EL VATICANO- LAS MERCEDES.	23
<b>CAPITULO IV BALANCE OFERTA DEMANDA.</b>	<b>25</b>
4.1 REQUINOA URBANO	25
4.2 CRECIMIENTOS EN LAS ZONAS DE ESTUDIO.	35
4.3 BASE DE CALCULO	39
4.4 SISTEMA DE AGUA POTABLE	39
4.5 SISTEMA DE ALCANTARILLADO	41

## **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SANITARIA**

### **PLAN REGULADOR COMUNAL DE REQUINOA.**

#### **CAPITULO I INTRODUCCION**

##### **1.1 OBJETIVO**

El presente documento tiene el objetivo de identificar y determinar la capacidad de la infraestructura sanitaria de la comuna de Requínoa.

Como objetivos específicos es determinar los siguientes aspectos:

- determinar carencias en la capacidad de las redes de agua potable y alcantarillado,
- programas de inversión y desarrollo de los administradores del servicio sanitario.
- analizan las coberturas sanitarias de agua potable y alcantarillado,
- disposición de residuos sólidos domiciliarios para definir alternativas de localización e industriales,
- analizar posibles efectos de la planificación urbana que se propone en este estudio de Plan regulador, sobre la condición actual de la infraestructura de agua potable y alcantarillado.

Los antecedentes requeridos en esta materia variarán si el área en estudio se encuentra o no incluida en el área de concesión de una empresa sanitaria.

- Propuesta de trabajo del Consultor para PRC de Requínoa.
- Plan de Desarrollo ESSBIO, para Requínoa. Marzo 2019. para periodo comprendido entre los años 2016-2031
- Ley General de Servicio Sanitarios DFL MOP 382 (Ley Sanitaria)
- Información disponible en la Superintendencia de Servicio Sanitarios, SISS.
- Información de la DOH sobre sistemas de agua potable rural (APR)
- Mapas Google Earth.
- Ord. Minvu 617 del 12 de marzo del 2010.
- Manual de proyectos de agua potable rural. Julio 2019.
- Estatutos de la cooperativa de servicios de abastecimiento y distribución de agua potable, alcantarillado y saneamiento ambiental YUNGAY GULTRO LOS LIRIOS LTDA. (Mayo 2014)

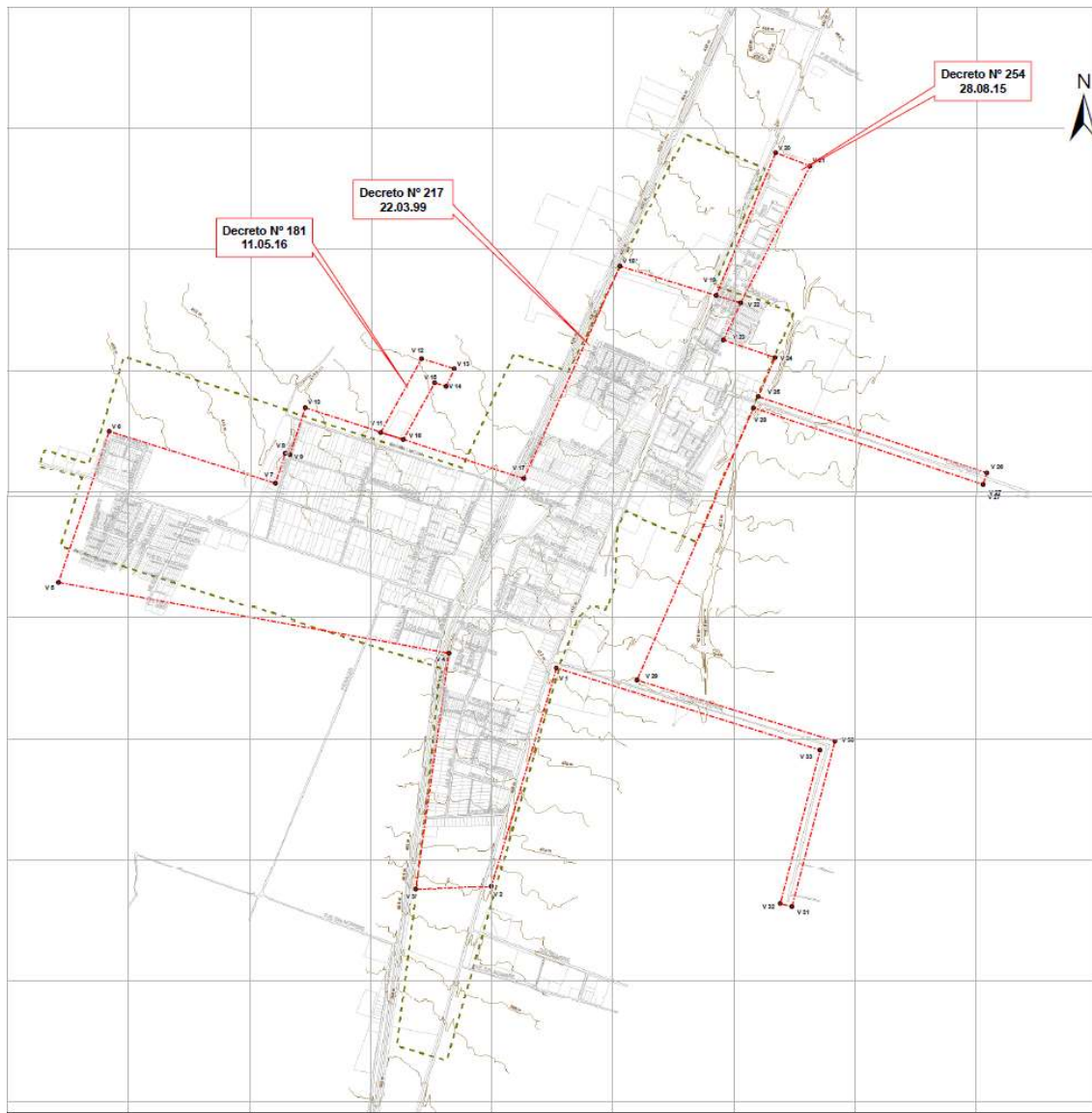
##### **1.2 COBERTURA**

El sistema de agua potable y alcantarillado que impera en la ciudad de Requínoa es un sistema concesionado a la Empresa Sanitaria Essbio SA, conforme a la Ley Sanitaria (DFL MOP 382/88), y por tanto ha de cumplir los estándares de servicio público, particularmente de la calidad de agua potable según la Nch 691, y de calidad de servicio en cuanto a presiones y caudales de agua potable y alcantarillado, lo cual es fiscalizado por la SuperIntendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

La empresa sanitaria, para llevar a cabo su concesión, ha de entregar cada 5 años o en cada oportunidad que realiza una modificación en su infraestructura, un plan de desarrollo de infraestructura sanitaria de acuerdo

a las proyecciones de demandas para los siguientes 15 años y comprometer la ejecución de las obras que subsanen eventualmente déficit para los primeros cinco años.

El área de concesión contempla un extensión de 26,80 Has. tal como se muestra en la página siguiente.



**Imagen nº 1.1 Territorio Operacional sector Requínoa. (fuente PD 2019)**



**Imagen nº 1.2 Territorio Operacional sector Requinoa Satelital . (fuente PD 2019)**

La concesión a Essbio se implementó en el año 1999, según el decreto N°217 del 22 de marzo del 1999. Se han anexado alguna zonas al territorio operacional según los decretos ATO N°181 (2016) Y nº254 (2015).

### 1.3 POBLACIÓN ABASTECIDA EN LA ZONA DE CONCESIÓN.

Actualmente la población abastecida según el área de concesión asciende a 9321 habitantes para el año 2016 correspondiendo a 3.220 clientes habituales. (Dato PD ESSBIO para el año 2016).

Essbio tiene dentro de sus parámetros, una densidad de 2,80 habitantes por vivienda en promedio y una tasa de crecimiento que varía entre un 2.00 y un 2.9%.

Año	Población Hab.	Clientes N°	Tasa de Crecimiento (%)		Dens. Habit. hab/viv	Clientes 52 Bis N°	Población 52 Bis N°
			Población	Clientes			
2016	9,321	3,220	0.0%	0.0%	2.89	14	41
2017	9,600	3,315	2.9%	2.9%	2.90	14	41
2018	9,871	3,410	2.8%	2.8%	2.89	14	41
2019	10,134	3,504	2.6%	2.7%	2.89	14	40
2020	10,387	3,597	2.4%	2.6%	2.89	14	40
2021	10,629	3,689	2.3%	2.5%	2.88	14	40
2022	10,874	3,784	2.2%	2.5%	2.87	14	40
2023	11,119	3,881	2.2%	2.5%	2.87	14	40
2024	11,367	3,980	2.2%	2.5%	2.86	14	40
2025	11,615	4,082	2.1%	2.5%	2.85	14	40
2026	11,866	4,187	2.1%	2.5%	2.83	14	40
2027	12,118	4,295	2.1%	2.5%	2.82	14	40
2028	12,373	4,406	2.1%	2.5%	2.81	14	39
2029	12,630	4,519	2.0%	2.5%	2.79	14	39
2030	12,890	4,636	2.0%	2.5%	2.78	14	39
2031	13,149	4,756	2.0%	2.5%	2.76	14	39

**Tabla 1.1 Población abastecida Fuente PD ESSBIO 2019**

En la tabla anterior, se muestra entonces que para el año 2031, la infraestructura que considera el PD 2019 de ESSBIO, ha considerado una población de 13.149 habitantes, equivalentes a 4.756 viviendas para la localidad.

### 1.4 DOTACIONES DE AGUA POTABLE

#### 1.4.1.DOTACIONES DE CONSUMO

La dotación de consumo para clientes dentro del territorio operacional y clientes 52 bis corresponde a 200,8 l/hab/día y 138,4 l/hab/día respectivamente el año 2016.

#### 1.4.2. PERDIDAS DE AGUA POTABLE

Las pérdidas de agua potable se estiman en un 39,0%, correspondiente a la registrada e informada en el año 2016 para la etapa de distribución.

#### 1.4.1.DOTACIONES DE PRODUCCION

La dotación de PRODUCCION para clientes dentro del territorio operacional y clientes 52 bis corresponde a 287 l/hab/día y 197.7 l/hab/día respectivamente el año 2016.

## 1.5.DOTACIONES DE AGUAS SERVIDAS.

### 1.5.1 INFILTRACIONES EN REDES DE AGUAS SERVIDAS.

La infiltración total corresponde a la infiltración en las redes de aguas servidas y el aporte por aguas lluvias. La infiltración total se estima en 6,72 l/s.

### 1.5.2 COEFICIENTES DE CONSUMO

Se definen los coeficientes de consumo:

Coeficiente del Mes de Máximo Consumo (CMMC): Es el cuociente entre el mayor consumo mensual y el consumo medio mensual.

Coeficiente del Día de Máximo Consumo en el Mes de Máximo Consumo (CDMC): Es el cuociente entre el consumo máximo diario y el consumo promedio diario del mes de mayor consumo.

Factor del Día de Máximo Consumo (FDMC): Corresponde al producto entre el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC) y el coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (CDMC).

Factor de la Hora de Máximo Consumo (FHMC): Es el cuociente entre el consumo máximo horario y el consumo promedio horario en el día de consumo máximo diario.

Los coeficientes de consumo utilizados son los siguientes:

CMMC	1,20
CDMC	1,10
FDMC	1,32
FHMC	1,50

**Tabla 1.2 coeficientes de consumo alcantarillado Fuente PD ESSBIO 2019.**



**CAPITULO II DESCRIPCION DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA URBANA LOCALIDAD DE REQUINOA.****2.1 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE AGUA POTABLE.****2.1.1 Antecedentes de producción de agua potable en la localidad.**

Según lo informado en el PD 2016-2031, la localidad cuenta con 4 sondajes del tipo pozo profundo. No cuenta con captaciones superficiales.

Nombre	Tipo (1)	Profundidad (m)	Diámetro (2)	Nivel Estático (m)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual de Producción (l/s)	Derechos de Agua		Conservacion
							Derechos (l/s)	Registro en la D.G.A.	
SONDAJE 120	Sondajes	100.0	11.0	72.1	12.0	16.1	13.0	259	B
SONDAJE 121	Sondajes	97.0	11.0	72.3	12.0	16.3	13.0	259	R+
SONDAJE 890	Sondajes	150.0	12.0	72.4	69.0	72.5	42.0	259.0	R+
SONDAJE 1261	Sondajes	155.0	12.0	72.3	75.0	68.0	76.0	109.0	B
				TOTAL	168.0	172.9	144.0	368.0	

**Tabla 2.1 Caudales de los sondajes. Fuente PD ESSBIO 2019.**

La localidad presenta una oferta actual de 172,9 l/s, de los cuales 144 l/s cuentan con sus respectivos derechos de aguas constituidos. Se pueden describir que los sondajes tienen una buena capacidad de oferta, sin embargo el nivel estático se encuentra a una profundidad mayor a los 70m. Los cuatros sondajes impulsan las aguas mediante bombas sumergibles hacia los estanque de acumulación de aguas.

**2.1.2 Antecedentes de equipos de bombeos en la localidad.**

Para extraer el agua de los sondajes, es necesario utilizar equipos de bombeo sumergibles obteniendo una oferta de bombeo de 164 l/s.

Nombre	Tipo (1)	Caudal Diseño (l/s)	Capac. Actual Producc. (l/s)	Altura Elevación (m) (2)	Conservacion
SONDAJE 120	C	12.0	12.0	116.0	R+
SONDAJE 121	C	12.0	12.0	103.0	B
SONDAJE 890	C	70.0	70.0	104.0	R+
SONDAJE 1261	C	70.0	70.0	104.0	R+
	total	164.0	164.0		

**Tabla 2.2 Bombeo de equipos sumergibles. Fuente PD ESSBIO 2019.**





**Imagen nº 2.1 Ubicación Sondajes. Fuente PD ESSBIO 2019.**

Ubicación de los sondajes. Los sondajes se ubican en el sector norte de la ciudad de Requínoa. Se encuentran al costado poniente de la Calle Comercio.

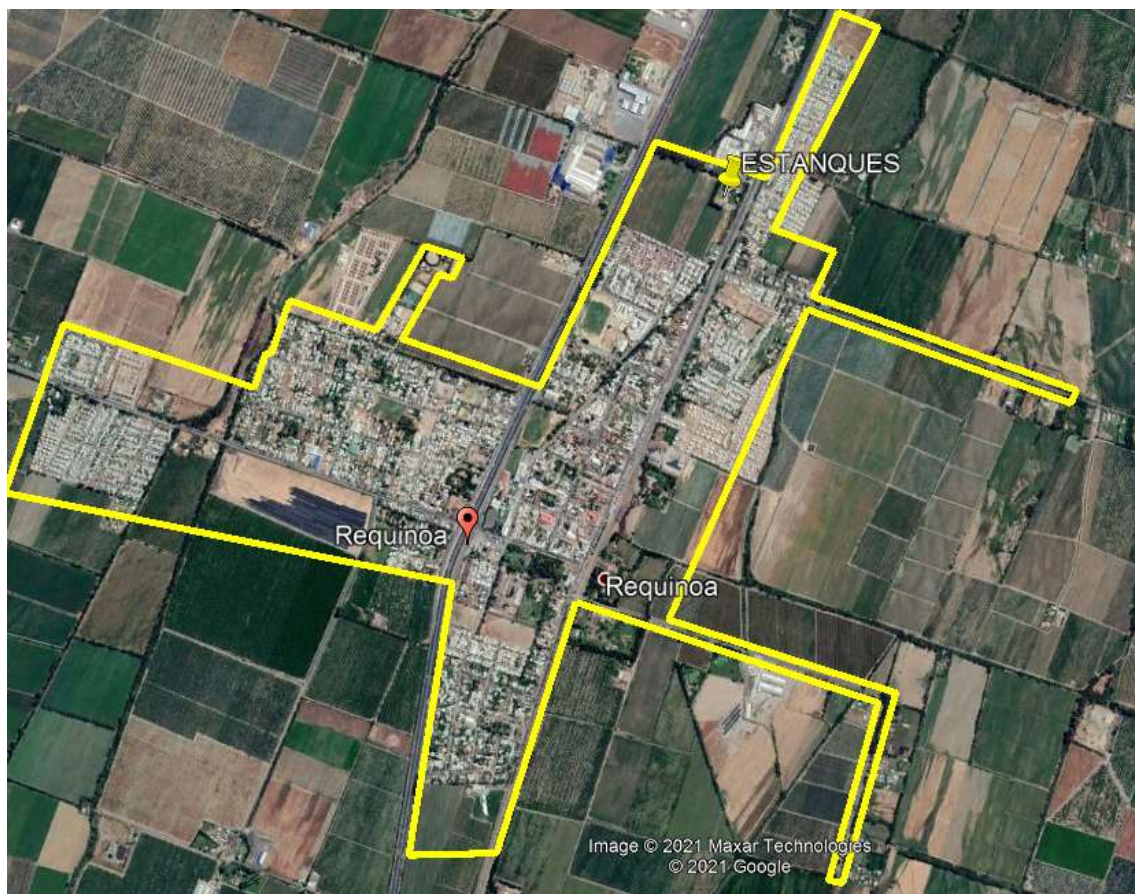
### 2.1.3 Antecedentes de los estanques de acumulación de agua potable.

La localidad de Requínoa cuenta con 2 estanques de acumulación elevados.

Nombre	Tipo (1)	Volumen (m3)	Altura de Torre (m)	Cota de Radier Cuba (m.s.n.m.)	Cota de nivel de aguas máx (m.s.n.m.)	Conservacion
COMERCIO 1	E	200.0	17.0	443.6	448.6	R+
COMERCIO 2	E	1,000.0	19.0	448.0	451.7	B
	volumen total					

**Tabla 2.3 Estanques de acumulación. Fuente PD ESSBIO 2019.**

Estos estanques se encuentran en las mismas instalaciones de los sondajes. Son elevados y de Hormigón armado. Los dos complementarios presentan un volumen máximos de regulación de 1200 m3. El estanque denominado Comercio 1 (200m3), otorga servicio al 15 % de la población estos es aproximadamente al 1398 habitantes . El estanque denominado Comercio 2 (1000m3) , otorga servicio al 85 % de la población estos es aproximadamente al 7.922habitantes .



**Imagen n° 2.2 Ubicación Estanques de Acumulación de agua potable. Fuente Elaboración Propia en base a los PD ESSBIO 2019.**

#### **2.1.4 Antecedentes de planta de elevadoras de agua potable.**

La localidad no cuenta con planta elevadoras de agua potables, salvo las que se encuentran en el recinto sondaje- estanque. Esto quiere decir que la localidad satisface su demanda, mediante la gravedad, que provee los estanques elevados de hormigón armado.

#### **2.1.5 Antecedentes de las redes de distribución de agua potable**

La localidad cuenta con aproximadamente 40 km de redes de matrices de agua potable, considerando aducciones (grandes diámetros salida desde estanque) y redes de distribución.

Nombre	Sector de Estanque	Diámetro (mm)	Longitud (m)						Longitud Total (m)
			Cem. Asb.	PVC	H. Dúctil	Acero	HDPE	Otro	
ADUCCION DESDE ESTANQUE 200 m3		150.0	733.0	-	-	-	-	-	733.0
ADUCCION DESDE ESTANQUE 200 m3		250.0	-	2.0	-	-	-	-	2.0
ADUCCION DESDE ESTANQUE 1000 m3		250.0	-	1,865.2	-	-	-	-	1,865.2
ADUCCION DESDE ESTANQUE 1000 m3		315.0	-	-	-	78.0	-	-	78.0
ADUCCION ENTRE ESTANQUES		250.0	-	-	-	3.8	-	-	3.8
ADUCCION ESTANQUE ELEVADO 2		250.0	-	44.2	-	-	-	-	44.2
ADUCCION ESTANQUE ELEVADO 1		150.0	36.0	-	-	-	-	-	36.0
	<b>TOTAL</b>	<b>1,615.0</b>	<b>768.9</b>	<b>1,911.4</b>	<b>-</b>	<b>81.8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2,762.1</b>

**Tabla 2.4 Redes de Agua Potable Aducciones. Fuente PD ESSBIO 2019.**

Código Red	Diámetro (mm)	Longitud (m)						Longitud Total (m)
		Cem. Asb.	PVC	H. Dúctil	Acero	HDPE	Otro	
REQUINOA	63.0	-	334.9	-	-	-	-	334.9
REQUINOA	75.0	3,450.3	8,899.2	-	-	-	-	12,349.5
REQUINOA	90.0	-	186.6	-	-	-	-	186.6
REQUINOA	100.0	4,648.6	-	-	41.3	-	-	4,689.9
REQUINOA	110.0	-	14,802.2	-	-	2,105.6	-	16,907.7
REQUINOA	125.0	1,433.9	-	-	-	-	-	1,433.9
REQUINOA	140.0	-	184.8	-	-	-	-	184.8
REQUINOA	150.0	606.4	2.0	-	6.3	-	-	614.7
REQUINOA	160.0	-	576.9	-	-	-	-	576.9
REQUINOA	200.0	-	177.5	-	-	-	-	177.5
REQUINOA	250.0	-	36.2	-	-	-	-	36.2
REQUINOA	315.0	-	-	-	6.4	-	-	6.4
Total		10,139.2	25,200.2	-	54.0	2,105.6	-	37,499.0

**Tabla 2.5 Redes de Agua Potable Distribución Fuente PD ESSBIO 2019.**

De las redes de agua potable, un 27% de las redes se encuentran fuera de norma y corresponden a cañerías de asbesto cemento, las cuales están siendo reemplazadas por cañerías de mayor diámetro y/o de PVC o en HDPE.

Las presiones estáticas de estas redes de distribución varían entre 12 mca y 25 mca. Dependiendo de la ubicación geográfica que se considere.

## 2.2 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO.

### 2.2.1 Descripción del sistema

La localidad de Requínoa cuenta con servicio de alcantarillado urbano y tratamiento de las aguas servidas. La recolección se realiza mediante colectores de alcantarillado de diferentes materialidad y cuenta con una extensión de aproximadamente 30,5 km de redes.

Diámetro (mm)	Longitud (m)							Longitud Total (m)
	Cem. Asb.	PVC	Acero	Hormigón	HDPE	PRFV	Otro material	
Diámetro (mm)	Longitud (m)_C	Longitud (m)_P	Longitud (m)_A	Longitud (m)_H	Longitud (m)_HD	Longitud (m)_PR	Longitud (m)_O	Longitud Total (m)
175.0	-	-	-	6,546.4	-	-	-	6,546.4
180.0	-	5,571.5	-	-	-	-	-	5,571.5
200.0	-	10,732.8	21.0	5,392.3	-	-	40.0	16,186.1
225.0	-	-	-	-	1,369.2	-	-	1,369.2
250.0	-	869.6	-	-	-	-	-	869.6
	-	17,173.9	21.0	11,938.7	1,369.2	-	40.0	30,542.8

**Tabla 2.6 Redes de alcantarillado de aguas servidas. Fuente PD ESSBIO 2019.**

El 39,1% de las redes corresponden a tubos de hormigón antiguos que deberán ser cambiados en algún momento. El 60,8% de las cañerías corresponden a cañerías de PVC, HDPE o de acero.



La localidad cuenta con 2.234 uniones domiciliarias, esto quiere decir que de las 3.220 clientes de agua potable, solo el 69,4% de la población urbana de Requínoa cuenta con servicio de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas.

### 2.2.2 Descripción de Planta de Tratamiento de aguas servidas. Fuente PD ESSBIO 2019.

En la localidad de Requínoa, existe una única planta de tratamiento de aguas servidas, nº111. Con una capacidad en cuanto caudal de 49,8 l/s (Qmax Horario) en el año 2016. Actualmente se encuentra una capacidad de 95,8%. Se estima que en el año 2019-2020, se debe ampliar la planta de tratamiento para no entrar en una condición de déficit.

### 2.2.3 Descripción de Planta elevadora de aguas servidas. Fuente PD ESSBIO 2019.

En la ciudad, cuenta con dos Plantas elevadoras de aguas servidas, con una capacidad de elevación de 73,1 l/s a 7mca.



**Imagen nº 2.3 Ubicación PEAS Y PTAS. Fuente PD ESSBIO 2019.**

La ubicación de la PTAS, se encuentra en el sector sur poniente de la ciudad, lo que favorece la extensión urbana hacia todo el sector norte oriente de la ciudad, en forma gravitacional, sin utilizar sistema mecánico de elevación. El sector poniente de la ciudad requiere un sistema de elevación mecánica para descargar al recinto PTAS.



Imagen nº 2.4 COMPOSICION RECINTO PTAS. Fuente Elaboración Propia.



Imagen nº 2.5 COMPOSICION RECINTO PEAS. Fuente Elaboración Propia.

El sistema de tratamiento es en base a lodos activados

La descarga de las aguas tratadas son realizadas al canal APALTA, el cual se ubica al sur poniente de la ciudad.

La descarga se realiza en las coordenadas UTM N: 6.203.347,36mt. y E: 331.036,73mt., Sistema de referencia WGS1984 Proyección UTM Huso 19 Sur, aguas abajo de la planta de tratamiento de aguas servidas.

La calidad del afluente es que cumple con la normativa impuesta por el D. S. (MINSEGPRES) N° 90/2000, “Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales”, asociado a los límites máximos de concentración para descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas continentales superficiales sin capacidad de dilución.

Para las zonas de extensión urbanas, que se analizarán con mayor detalle en capítulos posteriores, se deberá considerar en los análisis, diversas alternativas de solución para anexar la nueva demanda al servicio de tratamiento de aguas servidas, las que pueden ser 2 opciones:

- Aumentar la capacidad de tratamiento de aguas servidas en el actual recinto de PTAS respecto a la demanda actual y futura anexada, para lo cual será necesario que la actual empresa sanitaria considere las obras necesarias de aumento de capacidad de tratamiento.
- Disponer de nuevos terrenos para una nueva(s) planta(s) de tratamiento de aguas servidas. Idealmente se propondrá que su ubicación sea emplazada en el sector poniente de la ciudad de Requínoa. Para este caso, se deberá considerar las restricciones que impone la autoridad sanitaria respecto a distancia mínimas colindantes para viviendas.

**CAPITULO III DESCRIPCION DE INFRAESTRURA SANITARIA RURAL LOCALIDAD DE REQUINOA.****3.1 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE AGUA POTABLE RURAL.**

La comuna de Requínoa cuenta con 7 servicios rurales de agua potable (comité o cooperativas de agua potable). Estos son:

- SISTEMA APR CHUMACO.
- COOPERATIVA EL ABRA
- APR EL VATICANO- LAS MERCEDES
- APR LA PIMPINELA
- APR LOS BOLDOS
- APR SANTA AMALIA
- APR TOTIHUE PICHAGUAO
- SERVICIO DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL YUNGAY GULTRO LOS LIRIOS LTDA (AGUACOOPTA).

Estos servicios tienen una tipificación precaria en cuanto al dimensionamiento de la infraestructura sanitaria, puesto que son considerados como obras de emergencia para satisfacer necesidades mínimas de consumo de agua potable. A raíz de esta situación, las dotaciones de diseño de consumo son de aproximadamente de entre 90-120 l/hab/día para sistema sin alcantarillado y dotaciones de consumos entre 150-180 l/hab/día para sectores que cuentan con servicios de alcantarillado. Las presiones máximas corresponden a 70 mca y las presiones mínimas a 15 mca.

Estos sistemas en su dimensionamiento, nunca consideran el cálculo de grifo, luego los estanques de acumulación solo consideran aquel volumen de almacenamiento para consumo humano y no el volumen de incendio. Algunos estanques consideran volumen de retrolavado cuando corresponden.

La administración de estos sistemas son autónomos y son considerados sin fines de lucro, luego solo consideran en las tarifas los costos de operación, administración, mantención y eventualmente reposición de equipos.

COMITE	ADMINISTRACION	CREACION	ARRANQUES (UNIDAD)	POBLACION (HAB)
• APR CHUMACO.	COMITE	1995	219	876
• APR EL ABRA	COOPERATIVA	1969	650	2600
• EL VATICANO- LAS MERCEDES	COMITE	1990	661	2644
• LA PIMPINELA	COMITE	1984	254	1016
• LOS BOLDOS	COMITÉ	1989	181	724
• SANTA AMALIA	COMITE	1981	278	1112
• TOTIHUE PICHAGUAO	COMITE	1989	400	1600
TOTAL				10.572

**Tabla 3.1 Coberturas Sistemas APR. Fuente DOH**



De estos SISTEMAS de Agua Potable Rural, tres han sido desarrollados puesto que intervienen en el proceso de análisis del presente Plan Regulador Comunal de Requinoa:

- APR EL ABRA
- APR LOS LIRIOS
- APR EL VATICANO – LAS MERCEDES.

El sistema APR Vaticano \_Las Mercedes cuenta a partir del año 2017 de un nuevo pozo (sondaje).

### 3.2 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE ALCANTARILLADO EN ZONAS RURALES

Ningún sistema de agua potable rural en estudio, cuenta con servicio de alcantarillado público. El tratamiento de las aguas servidas domiciliario, es a través de la construcción de sistemas particulares de alcantarillado en su mayoría con fosa séptica, pozos absorbentes y pozos negros. No obstante en la localidad de El Abra, sector rural, se encuentra construido un loteo de 112 viviendas (Villa El Abra) que cuenta con un sistema de alcantarillado colectivo particular, con Planta de Tratamiento de aguas servidas.

COMITE	ADMINISTRACION	ALCANTARILLADO
• APR CHUMACO.	COMITE	NO
• APR EL ABRA	COOPERATIVA	NO
• EL VATICANO- LAS MERCEDES	COMITE	NO
• LA PIMPINELA	COMITE	NO
• LOS BOLDOS	COMITÉ	NO
• SANTA AMALIA	COMITE	NO
• TOTIHUE PICHAGUAO	COMITE	NO

**Tabla 3.2 Coberturas Sistemas alcantarillado. FUENTE: MUNICIPALIDAD REQUINOA**

El resto de los sistemas de agua potable cuenta en su mayoría con fosas sépticas y pozos negros como solución a la disposición de sus aguas servidas.

### 3.3 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA AGUACOOPT LTDA. LOCALIDAD DE LOS LIRIOS.

La localidad de Los Lirios es abastecida de agua potable y alcantarillado por medio de la “COOPERATIVA DE SERVICIO DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL YUNGAY GULTRO LOS LIRIOS Ltda.”

Esta cooperativa presta servicio a las siguientes localidades:

Localidad	COMUNA
GULTRO	EL OLIVAR
Los Lirios	REQUINOA

**Tabla 3.3 Coberturas Sistema AGUACOOPT LTDA. FUENTE AGUACOOPT**

Esta cooperativa es una empresa sin fines de lucro, la proporciona de servicios de agua potable y alcantarillado a estas dos localidades de dos comunas como son El Olivar y Requínoa.

Este servicio no cuenta con grifos contra incendios.

#### 3.3.1. Sondajes.

La cooperativa cuenta con 3 sondajes de pozos profundos para las localidades de Gultro, El Olivar y los Lirios.

#### 3.3.2. Estanques:

La localidad cuenta con 2 estanques:

- V=1000m<sup>3</sup> de hormigón armado semienterrado. (en la comuna El Olivar)
- Estanque de 200m<sup>3</sup> elevado en la localidad de Los Lirios.

#### 3.3.3. Planta de tratamiento de aguas servidas

La localidad de Los Lirios, cuenta con la recolección de colectores de aguas servidas y una planta de tratamiento en el sector de –Lo Conti. La planta de tratamiento sana los sectores Los Lirios -Yungay – Gultro – Lo Conty.

La población saneada de alcantarillado del sector Los Lirios es de 2.200 habitantes y se considera una demanda total de 3.846 habitantes para el año 2029.

La capacidad instalada de la planta de tratamiento de los 4 sectores YUNGAY - GULTRO - LO CONTY - LOS LIRIOS es de aproximadamente 17.500 habitantes para el año 2029.

La planta de tratamiento es tecnología mediante lodos y la disposición final del efluente es el río Cachapoal.

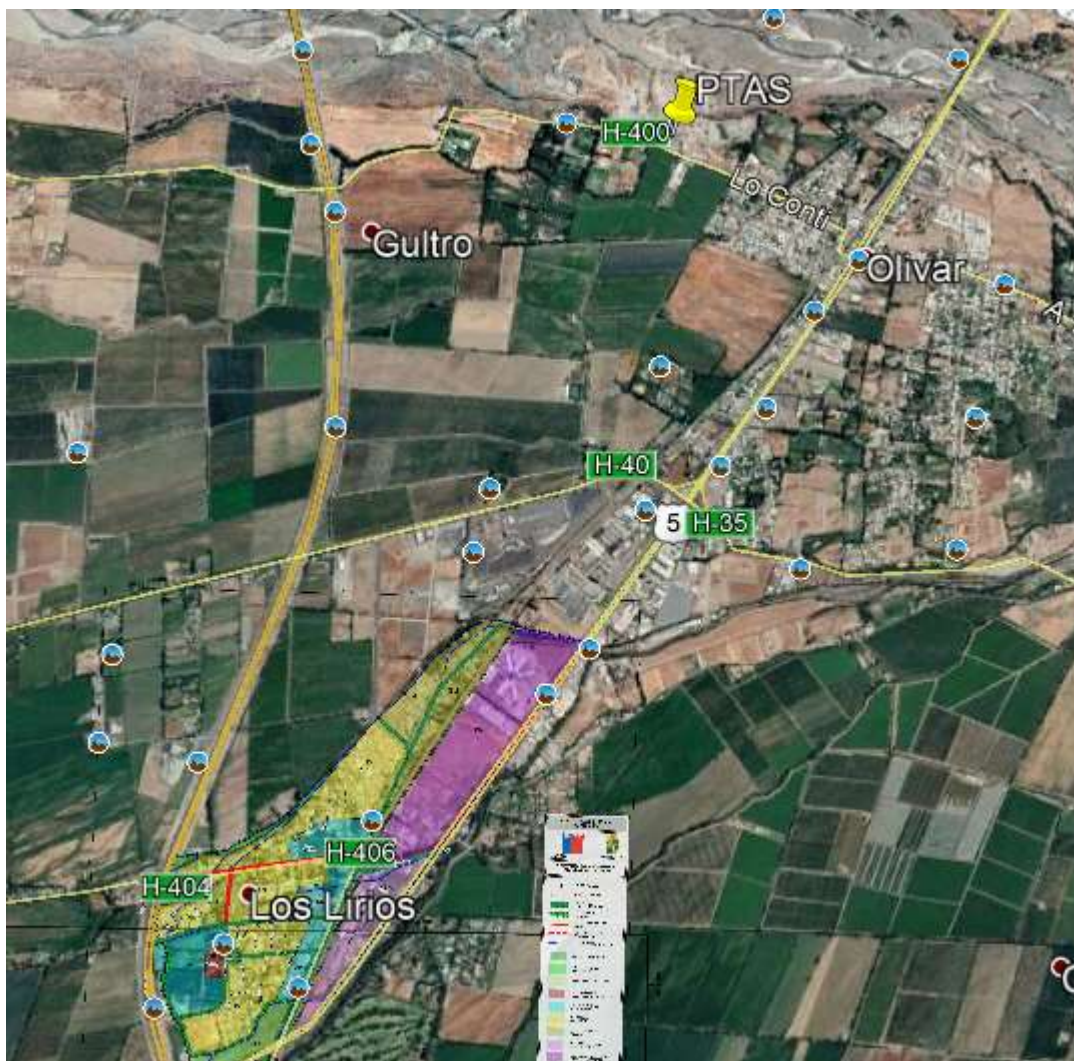


Imagen nº3.1 Ubicación PTAS Aguacoop. FUENTE ELABORACION PROPIA

### 3.4 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA COOPERATIVA DE AGUA POTABLE EL ABRA LTDA.

La localidad de El ABRA es abastecida de agua potable por medio de la “COOPERATIVA DE AGUA POTABLE EL ABRA LTDA..”

Esta cooperativa presta servicio a las siguientes localidades:

Localidad	COMUNA
EL ABRA	REQUINOA
RENGO	RENGO

**Tabla 3.4 Coberturas Sistema EL ABRA LTDA.**

(FUENTE. SRA MARCIA VALDIVIA, GERENTE COOPERATIVA EL ABRA, 2021)

Esta cooperativa es una empresa sin fines de lucro, la proporciona de servicios de agua potable y alcantarillado a estas dos localidades..

Este servicio no cuenta con grifos contra incendios.

#### 3.4.1. Sondajes.

La cooperativa cuenta con 3 sondajes de pozos profundos para las localidades. Tienen inscripción de derechos de agua en 1 de ellos.

#### 3.4.2. Bombas de elevación

La localidad cuenta con 3 equipos de bombeos por cada sondaje con una potencia de 30 HP cada una.

#### 3.4.3. Estanques:

La localidad cuenta con 2 estanques:

- V=80m<sup>3</sup> metálico de 20 m. de altura, en la Avenida el Abra.
- Estanque de 200m<sup>3</sup> elevado de hormigón armado de 25m de altura en el sector Las Rosas.



Imagen nº3.2 Ubicación de Sondaje N°1 y n°2 y Estanques EL ABRA. FUENTE : ELABORACION PROPIA EN BASE A INFORMACION PROPORCIONADA POR EL APR.



#### 3.4.4. Presurizadora

La cooperativa actualmente no cuenta con planta presurizadora, pero se encuentran desarrollando un proyecto de mejoramiento de la red (estatal) con un nuevo estanque de regulación de 500m<sup>3</sup> y que contara con una presurizadora para reforzar el sector Norte del Radio Operacional.

#### 3.4.5. Redes y arranque

El sistema de agua potable, cuenta con 1016 arranques conectados a la red y cuenta con una red con una extensión de 35 km en matrices .

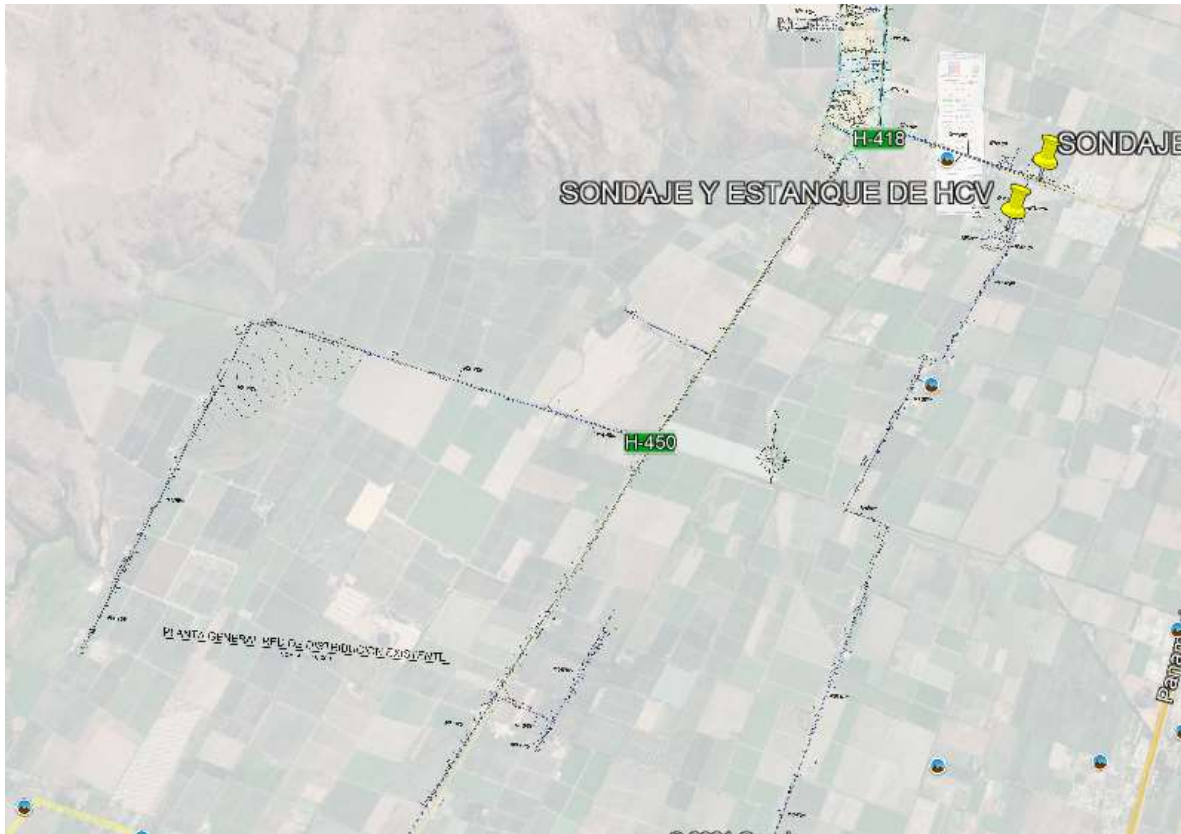


Imagen nº3.3 Distribución de Redes APR EL ABRA. FUENTE : ELABORACION PROPIA EN BASE A INFORMACION PROPORCIONADA POR EL APR.



Imagen nº3.4 Distribución de Redes APR EL ABRA. FUENTE : ELABORACION PROPIA EN BASE A INFORMACION PROPORCIONADA POR EL APR.

### 3.4.3. Planta de tratamiento de aguas servidas

La localidad de El Abra no cuenta con sistema de Tratamiento para la comunidad. Sin embargo, en el sector Nort, hay una villa denominada “El Abra”, consistente en 112 viviendas más una sede social, que si cuenta con alcantarillado con Planta de Tratamiento de aguas servidas, administrado por la Municipalidad de Requinoa.



Imagen nº3.5 Ubicación Villa con Alcantarillado. FUENTE : ELABORACION PROPIA EN BASE A INFORMACION PROPORCIONADA POR EL APR.



### 3.5 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA COMITÉ DE AGUA POTABLE RURAL EL VATICANO- LAS MERCEDES.

La localidad de Requínoa también es abastecida de agua potable por medio de la “COMITE DE AGUA POTABLE RURAL EL VATICANO”, específicamente en el sector Norte de Requínoa (SECTOR VATICANO LAS BANDURRIAS).

Esta cooperativa presta servicio a las siguientes localidades:

Localidad	COMUNA
Las mercedes	REQUINOA
Vaticano –Las Bandurrias	REQUINOA

**Tabla 3.5 Coberturas Sistema EL ABRA LTDA.**  
(FUENTE. SR. JUAN CARLOS RAMIREZ, GERENTE COMITÉ EL VATICANO, 2021)

Este comité es una empresa sin fines de lucro, la que proporciona de servicios de agua potable. Este servicio no cuenta con grifos contra incendios. El comité no proporciona servicio de alcantarillado a la comunidad.

#### 3.5.1. Sondajes.

La cooperativa cuenta con 2 sondajes de pozos profundos para las localidades. Tienen inscripción de derechos de agua en los 2, con un caudal máximo de explotación de 20 y 21 l/s, según lo informado por el comité

#### 3.5.2. Bombas de elevación

La localidad cuenta con 2 equipos de bombeos por cada sondaje con caudales de bombeo de 15 y 20 l/s.

#### 3.5.3. Estanques:

La localidad cuenta con 1 estanque:

- Estanque de 200m<sup>3</sup> elevado de hormigón armado de 25m de altura en el sector Vaticano



Imagen nº3.6 Ubicación de Sondaje N°1 y n°2 y Estanque. FUENTE : ELABORACION PROPIA EN BASE A INFORMACION PROPORCIONADA POR EL APR.

#### 3.5.4. Presurizadora

El comité no cuenta con sistema de presurización .

#### 3.5.5. Redes y arranque

El sistema de agua potable, cuenta con 977 arranques conectados a la red.



Imagen nº3.7 Distribución de Redes APR Vaticano. FUENTE : ELABORACION PROPIA EN BASE A INFORMACION PROPORCIONADA POR EL APR.

#### 3.5.6. Planta de tratamiento de aguas servidas

La localidad que abastece el sistema de APR no cuenta con sistema de alcantarillado ni de Tratamiento para la comunidad.

#### 4 CAPITULO IV BALANCE OFERTA DEMANDA.

##### 4.1 REQUINOA URBANO

##### 4.1.1 Balance Superficie Urbana con Territorio Operacional.

En este capítulo se contraponen la imagen de Requinoa Urbano con respecto al Territorio Operacional de la Sanitaria, y se observan las zonas que cuentan con posibilidad de servicio sanitario y las zonas que no contarían con servicio sanitario en lo inmediato.

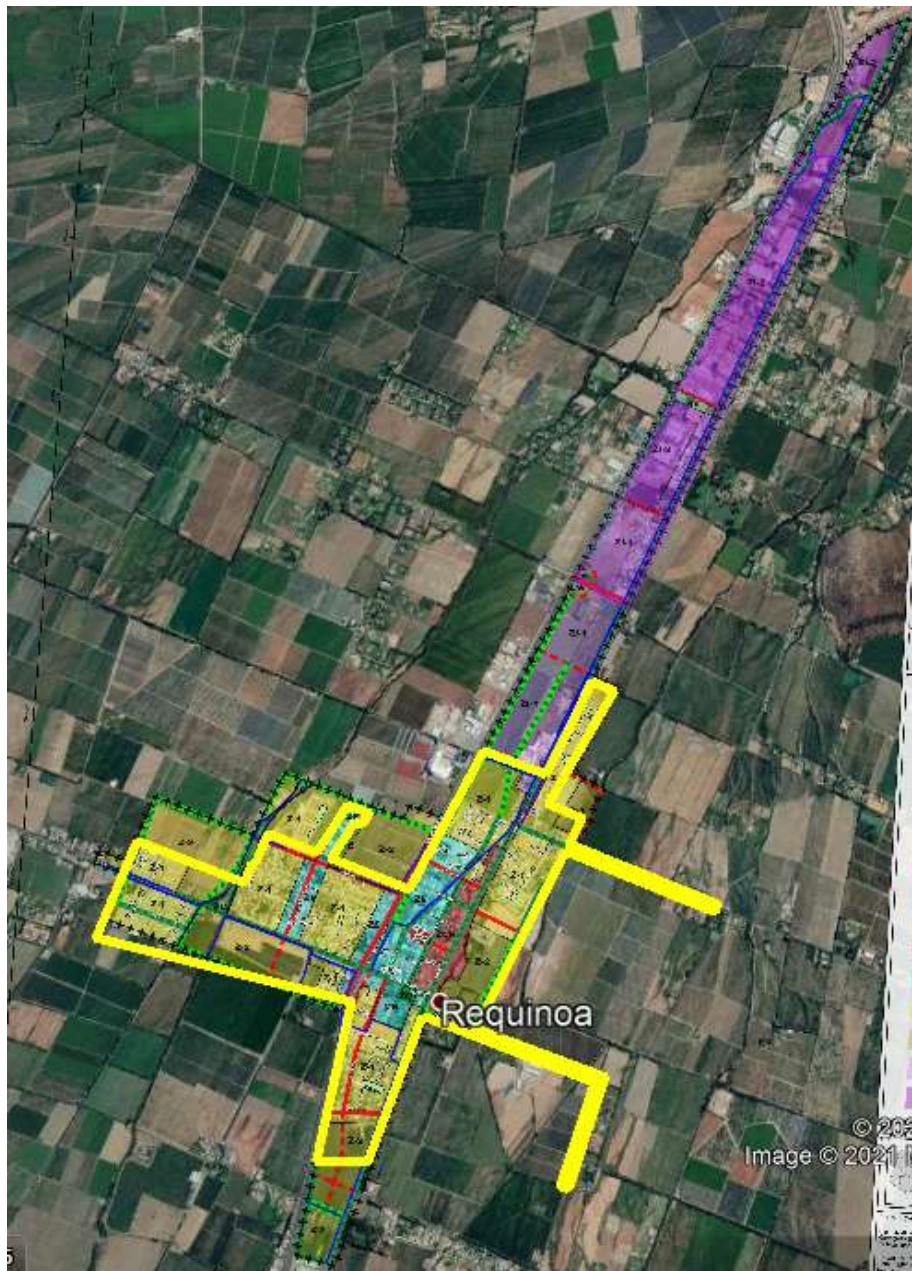


Imagen nº4.1 ANTEPROYECTO REQUINOA VS TERRITORIO OPERACIONAL SANITARIA ACTUAL. Fuente elaboración Propia, en Base a PD 2019 Essbio.



Lo que se muestra dentro del polígono amarillo es la zona que actualmente está dentro del territorio operacional de la empresa sanitaria concesionaria. Se aprecia que no toda la zona propuesta Z-1 Y Z-2, se encuentra dentro del T.O de la concesionaria, sin embargo tiene las viabilidades necesarias para que a futuro sea incorporado dentro



**Imagen nº4.2 Superficie nº1.**

Z2 FUERA DEL TERRITORIO OPERACIONAL Concesionaria. AREA FUERA DEL TERRITORIO OPERACIONAL:  
16,26 Has.

Fuente elaboración Propia, en Base a PD 2019 Essbio.

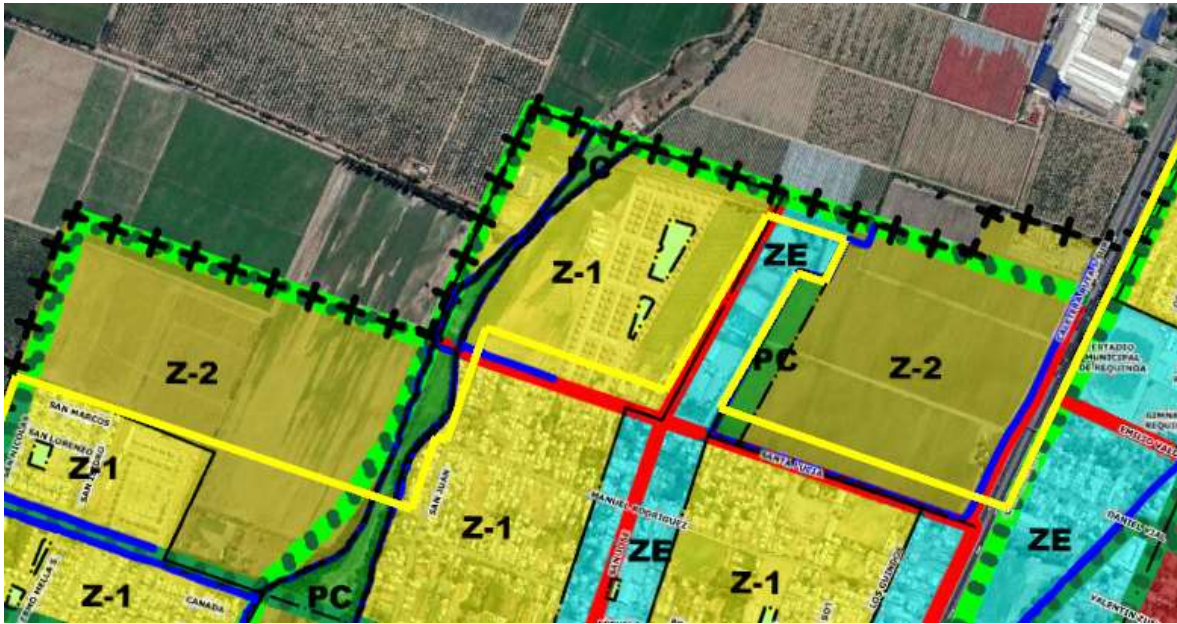


Imagen nº4.3 Superficie nº2.

Z1-Z2 FUERA DEL TERRITORIO OPERACIONAL Concesionaria. AREA FUERA DEL TERRITORIO OPERACIONAL:  
64.23 Has.

Fuente elaboración Propia, en Base a PD 2019 Essbio.



Imagen nº4.4 **Superficie nº3.**

ZI-1 FUERA DEL TERRITORIO OPERACIONAL Concesionaria. AREA FUERA DEL TERRITORIO OPERACIONAL:  
161.29 Has.

Fuente elaboración Propia, en Base a PD 2019 Essbio.

En resumen, de la superficie propuesta dentro del Límite urbano del Nuevo PRC, se tiene que:

DESCRIPCION	SUPERFICIE Háts	Porcentaje (%)
Superficie Urbano propuesta en el PRC	524.19	100%
Superficie Territorio Operacional.=	291.80	55,66%
Superficie Territorio Operacional dentro del Límite Urbano Propuesto	282.41	53,87%
Superficie Territorio Operacional fuera del Límite Urbano Propuesto	20.37	3,88%
Superficie Urbana fuera del Territorio Operacional	241.78	<b>46,13%</b>

**Tabla 4.1 Superficies PRC . Fuente elaboración propia**

El 46,13% de la superficie que está dentro del nuevo límite urbano se encuentra fuera del Territorio Operacional de la Concesionaria. Para factibilidad estas nuevas zonas urbanas, será necesario una modificación de los límites del Territorio Operacional a medida que se vayan urbanizando los nuevos terrenos.

#### **4.1.2 Viabilidad de Factibilizar Sanitariamente las nuevas superficies urbanas.**

Para factibilizar sanitariamente las nuevas superficies urbanas (S1, S2, y S3) el ente ejecutor (ya sea Estado y/o organismos privados) deberán ejecutar nuevas obras de infraestructura sanitaria, dependiendo de la topografía y de la demanda poblacional en dichas superficies. En este capítulo, se detallarán a grueso modo las inversiones necesarias para factibilizar dichas superficies tanto con agua potable como con servicio de alcantarillado de aguas servidas, en condiciones urbanas.

##### **4.1.2.1 Factibilizar zona S1.**

Superficie 16,26 Has.





**Imagen n°4.5 Superficie n°1.**

FACTIBILIDAD: 16,26 Has.

Fuente elaboración Propia, en Base a PD 2019 Essbio.

Esta zona, para que sea factibilizada con agua potable y alcantarillado, se revisará su condición topográfica.

Se aprecia que esta zona es sinuosa, con pendientes suaves y predominantes hacia el sur y levemente hacia el poniente y esta es aproximada en un 11 por mil. La cota de terreno del Recinto estanque es 429m. La cota de terreno de esta zona varía entre la 394m y 400m, lo que es muy favorable para las presiones de agua potable requeridas.

Para el servicio de alcantarillado será necesario contar con al menos un recinto de elevación de aguas servidas y una impulsión de aguas servidas que descargue al recinto de la planta de tratamiento.

Se considera una densidad de redes de agua potable de 600m por Has.

Se considera una densidad de redes de alcantarillado de 600m lineales por Has. Para considerar una PEAS en este sector se considera que su superficie debe ser de al menos 400m<sup>2</sup>.

Obras de inversión para factibilizar S1:

OBRAS DE AGUA POTABLE			ESTIMACION	INVERSION. (UF)
REDES			9.756 (m)	49.107
PRESURIZADORA			NO	
REDUCTORAS DE PRESION			NO	
OBRAS DE ALCANTARILLADO			ESTIMACION	INVERSION. (UF)
REDES			9.756 (m)	52.381
PEAS			SI	6.711
IMPULSION	RED	AGUAS	1600 (m)	9.664
SERVIDAS				
			<b>SUB TOTAL</b>	<b>117.863</b>

**Tabla 4.2 Estimación Factibilidad S1 . Fuente elaboración propia**

#### 4.1.2.2 Factibilizar zona S2.

Superficie 64.23 Has.



**Imagen nº4.6 Superficie nº2.**

FACTIBILIDAD: 64.23 Has..

Fuente elaboración Propia, en Base a PD 2019 Essbio.

Esta zona, para que sea factibilizada con agua potable y alcantarillado, se revisará su condición topográfica.

Se aprecia que esta zona es sinuosa, con pendientes suaves y predominantes hacia el sur y levemente hacia el poniente y esta es aproximada en un 6.7 por mil. La cota de terreno del Recinto estanque es 429m. La cota de terreno de esta zona varia entre la 420 m y 406m, lo que es muy favorable para las presiones de agua potable requeridas.

Para el servicio de alcantarillado no será necesario contar con un recinto de elevación de aguas servidas , puesto que se podría descargar al alcantarillado existente en la ruta H-450. Se considera una densidad de redes de agua potable de 600m por Has.

Se considera una densidad de redes de alcantarillado de 600m lineales por Has. Seguramente se deberá reforzar el alcantarillado existente hacia el sur.

Obras de inversión para factibilizar S2:

<b>OBRAS DE AGUA POTABLE</b>	<b>ESTIMACION</b>	<b>INVERSION. (UF)</b>
REDES	38.538 (m)	193.983
PRESURIZADORA	NO	
REDUCTORAS DE PRESION	NO	
<b>OBRAS DE ALCANTARILLADO</b>	<b>ESTIMACION</b>	<b>INVERSION. (UF)</b>
REDES	38.538 (m)	232.779
PEAS	NO	-
IMPULSION RED AGUAS SERVIDAS	NO	-
REFUERZO RED ALCANTARILLADO EXISTENTE	765(m)	6420
REFUERZO PEAS EXISTENTE	SI	4.900
REFUERZO IMPULSION PEAS EXISTENTE	SI 2480(m)	20.805
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>458.887</b>

**Tabla 4.3 Estimación Factibilidad S2. Fuente elaboración propia**



#### 4.1.2.3 Factibilizar zona S3.

Superficie 161.29 Has



Imagen nº4.7 Superficie nº3.

FACTIBILIDAD: 161.29 Has.

Fuente elaboración Propia, en Base a PD 2019 Essbio.

Esta zona, para que sea factibilizada con agua potable y alcantarillado, se revisará su condición topográfica.

Se aprecia que esta zona presenta pendientes suaves y predominantes hacia el sur y levemente hacia el poniente y esta es aproximada en un 11 por mil. La cota de terreno del Recinto estanque es 429m. La cota de terreno de esta zona, varía entre la 429m y 476m, lo que implica que se deberá considerar al menos una 2 o 3 presurizadoras para dotar presión adecuada en este sector.

Este sector comparte infraestructura sanitaria con el APR EL VATICANO-LAS MERCEDES, por lo que el análisis, se concentra en la ampliación del territorio operacional de la concesionaria, de esta manera, no se tendría que considerar un estanque de acumulación exclusivo para esta zona.

Para el servicio de alcantarillado no será necesario contar con un recinto de elevación de aguas servidas, pero si se deberá incluir un refuerzo de la red de alcantarillado.

Se considera una densidad de redes de agua potable de 600m por Has.

Se considera una densidad de redes de alcantarillado de 600m lineales por Has.

Obras de inversión para factibilizar S3 considerando ampliación Territorio Operacional de la concesionaria:

OBRAS DE AGUA POTABLE	ESTIMACION	INVERSION. (UF)
REDES	96.774 (m)	389.693
PRESURIZADORA	SI- 2	4.050
REDUCTORAS DE PRESION	NO	
ESTANQUE	NO	
OBRAS DE ALCANTARILLADO	ESTIMACION	INVERSION. (UF)
REDES	96.774 (m)	584.540.
PEAS	NO	-
IMPULSION RED AGUAS SERVIDAS	NO	-
REFUERZO RED ALCANTARILLADO EXISTENTE	3500(m)	29.362
REFUERZO PEAS EXISTENTE	SI	4.900
REFUERZO IMPULSION PEAS EXISTENTE	SI 2480(m)	20.805
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.033.350</b>

**Tabla 4.4 Estimación Factibilidad S3. Fuente elaboración propia**

**4.1.2.4 Resumen de Inversión en Obras en Requinoa Urbano**

Superficie	has	MONTO INVERSION (UF)	RELACION INVERSION/SUPERFICIE
S1	16,26	117.863	7.248 UF/HAS
S2	64,23	458.887	7.144 UF/HAS
S3	161,29	1.033.350	6406 UF/HAS
TOTAL	241,78	1.610.100	6659 UF/HAS

**Tabla 4.5 Resumen Obras de Inversión . Fuente elaboración propia****4.2 CRECIMIENTOS EN LAS ZONAS DE ESTUDIO.**

La propuesta de este estudio de PRC de Requinoa define los espacios urbanos con aptitudes habitacionales designados como ZCH-ZE-Z1-Z2-ZMI y se indican las superficies con uso residencial para las Localidades de Requinoa Urbano, El Abra y Los Lirios:

SUPERFICIE ZONAS CON USO RESIDENCIAL (HECTÁREAS)						
	ZCH (120 hab/ha)	ZE (120 hab/ha)	Z1 (120 hab/ha)	Z2 (120 hab/ha)	ZMI (60 hab/ha)	TOTAL
Requinoa	12,8	48,6	114	114	62,8	352,2
El Abra	0	20,2	21,6	14,7	0	56,5
Los Lirios	0	19,6	47,6	2	9,9	79,1
TOTAL	12,8	88,4	183,2	130,7	72,7	487,8

**Tabla 4.6 Resumen Superficie zonas Uso Residencia . Fuente PRC Requinoa**

También, se cuenta con la información censal de cada localidad de los últimos censos.

Censo	Requinoa		El Abra		Los Lirios		Las Mercedes		TOTAL	
	Población	Viviendas	Población	Viviendas	Población	Viviendas	Población	Viviendas	Población	Viviendas
<b>1992</b>	6662	1479	823	190	2033	483	390	85	9908	2237
<b>2002</b>	8204	2259	1391	389	2927	793	463	118	12985	3559
<b>2017</b>	10539	3389	1881	597	4569	1452	556	180	17545	5618

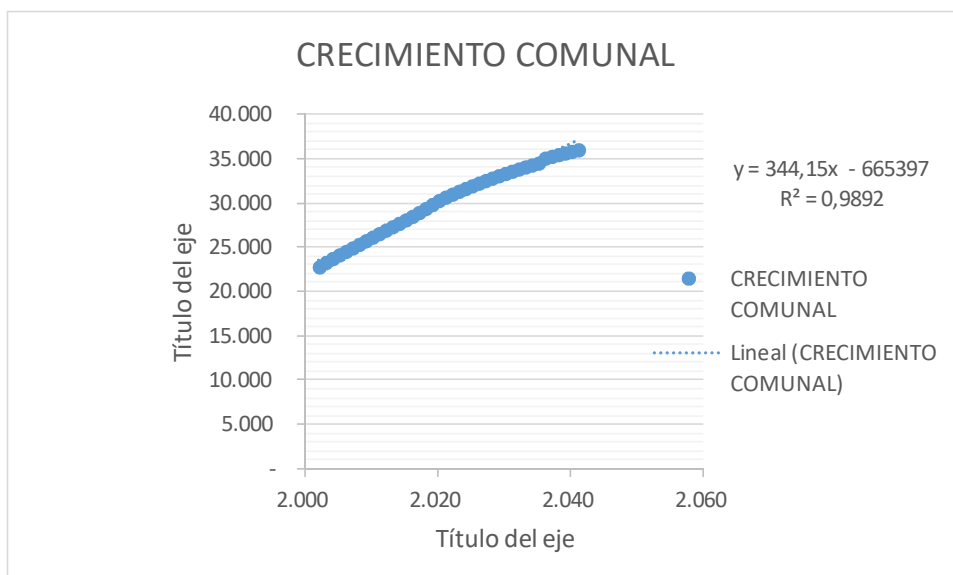
**Tabla 4.7 Resumen Censal Requinoa . Fuente Censo 1992-2002-2017**

A su vez el INE, realiza una proyección a la comuna de Requinoa hasta el año 2035. Para el estudio se ha extrapolado la información hasta el año 2041, considerando una tasa de crecimiento  $R=0.98\%$  anual

PERIODO	AÑO	POBLACION
	2.002	22.876
	2.003	23.372
	2.004	23.820
	2.005	24.234
	2.006	24.629
	2.007	25.020
	2.008	25.422
	2.009	25.827
	2.010	26.231
	2.011	26.631
	2.012	27.026
	2.013	27.410
	2.014	27.791
	2.015	28.180
	2.016	28.580
	2.017	29.017
	2.018	29.468
	2.019	29.922
	2.020	30.371
0	2.021	30.749
1	2.022	31.087
2	2.023	31.410
3	2.024	31.724
4	2.025	32.030
5	2.026	32.328
6	2.027	32.618
7	2.028	32.897
8	2.029	33.167
9	2.030	33.427
10	2.031	33.679
11	2.032	33.923
12	2.033	34.157
13	2.034	34.381
14	2.035	34.596
15	2.036	35.156
16	2.037	35.354
17	2.038	35.546
18	2.039	35.734
19	2.040	35.916
20	2.041	36.094

**Tabla 4.8 Proyección crecimiento poblacional Requinoa . Fuente Ine 2021**





**Gráfico n°4.1 Proyección crecimiento poblacional Requinoa . Fuente Ine 2021**

Así la población comunal estimada para el año 2041 es de 36.094 habitantes. De esta información, se asumirá una tasa de crecimiento anual de un 0.98% y de acuerdo a los CENSOS 1992-2002-2017, se hace una proyección para las 3 localidades Requinoa Urbano-LasMercedes; El Abra y Los Lirios hasta el año 2041:

PERIODO	POBLACION REQUINOA URBANO			PERIODO	POBLACION EL ABRA			PERIODO	POBLACION LOS LIRIOS		
	INICIAL	INCREMENTO	FINAL		INICIAL	INCREMENTO	FINAL		INICIAL	INCREMENTO	FINAL
2018	11.095	109	11.204	2018	1.881	18	1.899	2018	4.569	45	4.614
2019	11.204	110	11.314	2019	1.899	19	1.918	2019	4.614	45	4.659
2020	11.314	111	11.424	2020	1.918	19	1.937	2020	4.659	46	4.705
2021	11.424	112	11.536	2021	1.937	19	1.956	2021	4.705	46	4.751
2022	11.536	113	11.649	2022	1.956	19	1.975	2022	4.751	47	4.797
2023	11.649	114	11.764	2023	1.975	19	1.994	2023	4.797	47	4.844
2024	11.764	115	11.879	2024	1.994	20	2.014	2024	4.844	47	4.892
2025	11.879	116	11.995	2025	2.014	20	2.034	2025	4.892	48	4.940
2026	11.995	118	12.113	2026	2.034	20	2.054	2026	4.940	48	4.988
2027	12.113	119	12.232	2027	2.054	20	2.074	2027	4.988	49	5.037
2028	12.232	120	12.351	2028	2.074	20	2.094	2028	5.037	49	5.086
2029	12.351	121	12.472	2029	2.094	21	2.115	2029	5.086	50	5.136
2030	12.472	122	12.595	2030	2.115	21	2.135	2030	5.136	50	5.187
2031	12.595	123	12.718	2031	2.135	21	2.156	2031	5.187	51	5.237
2032	12.718	125	12.843	2032	2.156	21	2.177	2032	5.237	51	5.289
2033	12.843	126	12.969	2033	2.177	21	2.199	2033	5.289	52	5.341
2034	12.969	127	13.096	2034	2.199	22	2.220	2034	5.341	52	5.393
2035	13.096	128	13.224	2035	2.220	22	2.242	2035	5.393	53	5.446
2036	13.224	130	13.354	2036	2.242	22	2.264	2036	5.446	53	5.499
2037	13.354	131	13.484	2037	2.264	22	2.286	2037	5.499	54	5.553
2038	13.484	132	13.617	2038	2.286	22	2.309	2038	5.553	54	5.607
2039	13.617	133	13.750	2039	2.309	23	2.331	2039	5.607	55	5.662
2040	13.750	135	13.885	2040	2.331	23	2.354	2040	5.662	55	5.718
2041	13.885	136	14.021	2041	2.354	23	2.377	2041	5.718	56	5.774

**Tabla 4.9 Proyección crecimiento poblacional Requinoa año 2021-2041 . Fuente Elaboración propia.**

PERIODO	POBLACION REQUINOA URBANO		
	INICIAL	INCREMENTO	FINAL
2018	11.095	109	11.204
<b>2021</b>	<b>11.424</b>	<b>112</b>	<b>11.536</b>
<b>2031</b>	<b>12.595</b>	<b>123</b>	<b>12.718</b>
<b>2041</b>	<b>13.885</b>	<b>136</b>	<b>14.021</b>

PERIODO	POBLACION EL ABRA		
	INICIAL	INCREMENTO	FINAL
2018	1.881	18	1.899
<b>2021</b>	<b>1.937</b>	<b>19</b>	<b>1.956</b>
<b>2031</b>	<b>2.135</b>	<b>21</b>	<b>2.156</b>
<b>2041</b>	<b>2.354</b>	<b>23</b>	<b>2.377</b>

PERIODO	POBLACION LOS LIRIOS		
	INICIAL	INCREMENTO	FINAL
2018	4.569	45	4.614
<b>2021</b>	<b>4.705</b>	<b>46</b>	<b>4.751</b>
<b>2031</b>	<b>5.187</b>	<b>51</b>	<b>5.237</b>
<b>2041</b>	<b>5.718</b>	<b>56</b>	<b>5.774</b>

**Tabla 4.10 Resumen Proyección crecimiento poblacional Requinoa año 2021-2041 . Fuente Elaboración propia.**

Ya obtenida la estimación de población para 20 años de previsión de este estudio de PRC, se debe determinar los requerimientos sanitarios que debe disponer la comuna de Requinoa para satisfacer esta demanda habitacional.

Se debe determinar si la infraestructura sanitaria actual, respecto a sondajes, estanques de acumulación , plantas de tratamiento son suficientes o se debe cuantificar las inversiones para dicha previsión.

### 4.3 BASE DE CALCULO

La demanda de agua potable y de servicio de alcantarillado de Requinoa, se establece de la misma forma que lo indicado por ESSBIO en sus planes de desarrollo vigentes y también se asumen para las localidades de El Abra Y Los Lirios.

DOTACION DE CONSUMO	200,8 (L/S)
DOTACION DE PRODUCCION	287,0(L/S)
PERDIDAS	30,0%
HORAS DE BOMBEO EN SONDAJE	16 HORAS
COBERTURA SERVICIO DE AGUA POTABLE (AÑO 2041)	100%
COBERTURA SERVICIO DE ALCANTARILLADO (AÑO 2041)	100%
FACTOR DE RECUPERACION DE ALCANTARILLADO	0,8

**Tabla 4.11 Base de Calculo . Fuente PD -ESSBIO**

### 4.4 SISTEMA DE AGUA POTABLE

#### 4.4.1 REQUERIMIENTO DE SONDAJE

Se estiman los requerimientos de sondeo para las tres localidades en estudio:

PROYECCION REQUINOA LAS MERCEDES				TASA DE CRECIMIENTO		0,98 %				
PERIODO	POBLACION REQUINOA URBANO			DOTACION PRODUCCION	Caudal Medio	Caudal Maximo Diario	Caudal Maximo Horario	Caudal de Bombeo (16 horas)	Oferta Sonda	superavit
	INICIAL	INCREMENTO	FINAL	(l/hab/dia)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	deficit
2018	11.095	109	11.204	287	37	56	84	84	173	89
2021	11.424	112	11.536	287	38	57	86	86	173	87
2031	12.595	123	12.718	287	42	63	95	95	173	78
2041	13.885	136	14.021	287	47	70	105	105	173	68
PROYECCION EL ABRA				TASA DE CRECIMIENTO		0,98 %				
PERIODO	POBLACION EL ABRA			DOTACION PRODUCCION	Caudal Medio	Caudal Maximo Diario	Caudal Maximo Horario	Caudal de Bombeo (16 horas)	Oferta Sonda	superavit
	INICIAL	INCREMENTO	FINAL	(l/hab/dia)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	deficit
2018	1.881	18	1.899	287	6	9	14	14	15	1
2019	1.899	19	1.918	287	6	10	14	14	15	1
2020	1.918	19	1.937	287	6	10	14	14	15	1
2021	1.937	19	1.956	287	6	10	15	15	15	0
2031	2.135	21	2.156	287	7	11	16	16	15	-1
2041	2.354	23	2.377	287	8	12	18	18	15	-3
PROYECCION LOS LIRIOS				TASA DE CRECIMIENTO		0,98 %				
PERIODO	POBLACION LOS LIRIOS			DOTACION PRODUCCION	Caudal Medio	Caudal Maximo Diario	Caudal Maximo Horario	Caudal de Bombeo (16 horas)	Oferta Sonda	superavit
	INICIAL	INCREMENTO	FINAL	(l/hab/dia)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	deficit
2018	4.569	45	4.614	287	15	23	34	34	10	-24
2019	4.614	45	4.659	287	15	23	35	35	10	-25
2020	4.659	46	4.705	287	16	23	35	35	10	-25
2021	4.705	46	4.751	287	16	24	36	36	10	-26
2031	5.187	51	5.237	287	17	26	39	39	10	-29
2041	5.718	56	5.774	287	19	29	43	43	10	-33

**Tabla 4.12 Requerimientos de sondeo. Fuente elaboración propia.**

## Requerimiento de sondajes:

- Para Requinoa Urbano –Las Mercedes, no es necesario nuevos requerimientos de sondaje puesto que se cuenta con un superávit de 68 l/s para el año 2041.
- Para la localidad de El Abra, se requiere 15 l/s para el año 2041, por lo que se debe gestionar su construcción.
- Para la localidad de Los Lirios, se requiere 43 l/s para el año 2041, por lo que se debe gestionar su construcción.

## 4.4.2 REQUERIMIENTO DE VOLUMEN DE REGULACION

PERIODO	POBLACION REQUINOA URBANO			Vol. Maximo Diario	Volumen regulacion 20%	Volumen incendio	Volumen Total	Oferta Estanque	superavit
	INICIAL	INCREMENTO	FINAL	m3	m3	m3	m3	m3	deficit
2018	11.095	109	11.204	4.823	965	115	1.080	1.200	120
2021	11.424	112	11.536	4.966	993	115	1.108	1.200	92
2031	12.595	123	12.718	5.475	1.095	115	1.210	1.200	-10
2041	13.885	136	14.021	6.036	1.207	115	1.322	1.200	-122
PROYECCION EL ABRA									
PERIODO	POBLACION EL ABRA			Vol. Maximo Diario	Volumen regulacion 20%	Volumen incendio	Volumen Total	Oferta Estanque	superavit
	INICIAL	INCREMENTO	FINAL	m3	m3	m3	m3	m3	deficit
2018	1.881	18	1.899	818	164	115	279	280	1
2019	1.899	19	1.918	826	165	115	280	280	-0
2020	1.918	19	1.937	834	167	115	282	280	-2
2021	1.937	19	1.956	842	168	115	284	280	-4
2031	2.135	21	2.156	928	186	115	301	780	479
2041	2.354	23	2.377	1.023	205	115	320	780	460
PROYECCION LOS LIRIOS									
PERIODO	POBLACION LOS LIRIOS			Vol. Maximo Diario	Volumen regulacion 20%	Volumen incendio	Volumen Total	Oferta Estanque	superavit
	INICIAL	INCREMENTO	FINAL	m3	m3	m3	m3	m3	deficit
2018	4.569	45	4.614	1.986	397	115	512	1.200	688
2019	4.614	45	4.659	2.006	401	115	516	1.200	684
2020	4.659	46	4.705	2.025	405	115	520	1.200	680
2021	4.705	46	4.751	2.045	409	115	524	1.200	676
2031	5.187	51	5.237	2.255	451	115	566	1.200	634
2041	5.718	56	5.774	2.486	497	115	612	1.200	588

Tabla 4.13 Requerimientos de ESTANQUES. Fuente elaboración propia.

## Requerimiento de volúmenes

- Para Requinoa Urbano –Las Mercedes, es necesario un nuevo estanque para el año 2031 con un volumen de 150m3
- Para la localidad de El Abra, no se requiere de nuevos estanque, siempre y cuando se materialice prontamente el estanque de 500m3 en la localidad.
- Para la localidad de Los Lirios, , no se requiere de nuevos estanques.



## 4.5 SISTEMA DE ALCANTARILLADO

### 4.5.1 REQUERIMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO

- Para Requinoa Urbano –Las Mercedes, se cuenta actualmente con un recinto de Planta de tratamiento de aguas servidas con una cobertura de 69,4% respecto a los usuarios de agua potable. La localidad tiene una oferta de servicio de alcantarillado para 6.469 habitantes, con una tasa de ocupación de 95,8% de su capacidad máxima al año 2016. No se han realizado nuevas formulaciones para aumentar su capacidad.

Por otra parte, si se requiere optar con un servicio de alcantarillado considerando 100% de cobertura, se debe ampliar la Planta de tratamiento actual, o en su defecto construir una nueva planta de tratamiento que considere los siguientes parámetros de diseño:

CUADRO RESUMEN PARAMETROS			
REQUINOA URBANO			
Parámetro	Unidad	Año 0	Año 20
Población	Hab.	11.424	13885
Dotación	L/hab/día	201	201
Caudal Medio A.S.	l/s	21,24	25,82
Caudal Max. Inst.	L/s	61,54	72,59
Caudal Infiltración	L/s	0,00	0,00
Caudal Aguas Lluvias	L/s	6,72	6,72
Caudal Medio Total	L/s	27,96	32,54
Caudal máximo Total	L/s	68,26	79,31

**Tabla 4.14 Parámetros AGUAS SERVIDAS Requinoa Urbano. Fuente PD ESSBIO y elaboración propia.**

Actualmente la PTAS tiene una capacidad de atención de aguas servidas de 49,8 l/s. Para el año 2041 se requiere una planta de tratamiento que ofrezca 79,31 l/s de tratamiento. Se requiere un espacio físico con una superficie de 4500m<sup>2</sup> como mínimo para la ubicación de la PTAS., considerando una tecnología en base a lodos activados, y en las cercanías de un cauce receptor de las aguas tratadas.

- Para la localidad de El Abra, se requiere una nueva planta de tratamiento con los siguientes parámetros.

CUADRO RESUMEN PARAMETROS			
EL ABRA			
Parámetro	Unidad	Año 0	Año 20
Población	Hab.	1.937	2354
Dotación	L/hab/día	201	201
Caudal Medio A.S.	l/s	3,60	4,38
Caudal Max. Inst.	L/s	12,95	15,45
Caudal Infiltración	L/s	0,00	0,00
Caudal Aguas Lluvias	L/s	6,72	6,72
Caudal Medio Total	L/s	10,32	11,10
Caudal máximo Total	L/s	19,67	22,17

**Tabla 4.15 Parámetros AGUAS SERVIDAS EL ABRA. Fuente elaboración propia.**

Actualmente se cuenta con una PTAS local, la cual es insuficiente, para el sector, por lo que se requiere una oferta de tratamiento de 22,17 l/s para esta localidad. Se requiere un espacio físico con una superficie de 2500m<sup>2</sup> como mínimo para la ubicación de la PTAS., considerando una tecnología en base a lodos activados, y en las cercanías de un cauce receptor de las aguas tratadas.

- Para la localidad de Los Lirios, se requiere una nueva planta de tratamiento con los siguientes parámetros.

CUADRO RESUMEN PARAMETROS			
LOS LIRIOS			
Parámetro	Unidad	Año 0	Año 20
Población	Hab.	4.705	5718
Dotación	L/hab/día	201	201
Caudal Medio A.S.	l/s	8,75	10,63
Caudal Max. Inst.	L/s	28,60	33,92
Caudal Infiltración	L/s	0,00	0,00
Caudal Aguas Lluvias	L/s	6,72	6,72
Caudal Medio Total	L/s	15,47	17,35
Caudal máximo Total	L/s	35,32	40,64

**Tabla 4.16 Parámetros AGUAS SERVIDAS LOS LIRIOS. Fuente elaboración propia.**

Actualmente la localidad no cuenta con planta de tratamiento de aguas servidas para el sector, por lo que se requiere una oferta de tratamiento de 22,17 l/s para esta localidad. Se requiere un espacio físico con una

superficie de 2500m<sup>2</sup> como mínimo para la ubicación de la PTAS., considerando una tecnología en base a lodos activados, y en las cercanías de un cauce receptor de las aguas tratadas.

**4.5.2 INVERSIONES ESTIMADAS DE OBRAS**

PARA LAS LOCALIDADES EN ESTUDIO SE FIJAN LOS SIGUIENTES MONTOS DE INVERSION PARA EL TRATAMEINTO DE LAS AGUAS SERVIDAS.

LOCALIDAD	CAUDAL TRATAMIENTO (l/s)	MONTO INVERSION UF
REQUINOA-LAS MERCEDES	79,32	13450
EL ABRA	22,17	4030
LOS LIRIOS	40,64	8059
	TOTAL	25539

**Tabla 4.17 RESUMEN INVERSIONES ALCANTARILLADO. Fuente elaboración propia.**

**GERARDO CID FIGUEROA**

INGENIERO CIVIL