

---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA CIVIL**

**DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y  
ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD DE  
VILLA SOL, DISTRITO DE GROCIO PRADO,  
PROVINCIA DE CHINCHA, DEPARTAMENTO DE  
ICA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN  
SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2019.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
CIVIL

AUTOR:

GUTIERREZ SOLANO, MAURO SEGUNDINO

ORCID: 0000-0002-9806-3768

ASESOR:

RETAMOZO FERNÁNDEZ, SAÚL WALTER

ORCID: 0000-0002-3637-8780

AYACUCHO - PERÚ  
2019

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

Gutierrez Solano, Mauro Segundino  
ORCID: 0000-0002-9806-3768  
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote  
Estudiante de Pregrado  
Ayacucho-Perú

### **ASESOR**

Retamozo Fernández, Saúl Walter  
ORCID: 0000-0002-3637-8780  
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote  
Facultad de Ingeniería  
Escuela profesional de Ingeniería Civil  
Ayacucho-Perú

### **JURADO**

Purilla Velarde, Jesús Luis  
ORCID: 0000-0002-2103-3077  
Esparta Sánchez, José Agustín  
ORCID: 0000-0002-7709-2279  
Berrocal Godoy, Ramón  
ORCID: 0000-0002-0582-4469

## FIRMA DE JURADO Y ASESOR

---

Retamozo Fernández, Saúl Walter  
ORCID: 0000-0002-3637-8780  
**Asesor**

---

Purilla Velarde, Jesús Luis  
ORCID: 0000-0002-2103-3077  
**Presidente**

---

Esparta Sánchez, José Agustín  
ORCID: 0000-0002-7709-2279  
**Miembro**

---

Berrocal Godoy, Ramón  
ORCID: 0000-0002-0582-4469  
**Miembro**

## AGRADECIMIENTOS

Estoy en deuda con muchas personas cuyo apoyo, aliento y amistad han hecho posible la realización de esta tesis. Por esta y muchas razones más, me gustaría expresar gratitud a:

- A Dios, por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.
- A mis padres, por su apoyo incondicional en mi vida universitaria, por haberme dado la oportunidad de vivir y estar junto a ellos, por sus grandes enseñanzas, su apoyo desinteresado y sobre todo por estar incondicionales en cada etapa de mi vida.
- A mis hermanos, por estar ahí cuando más los necesité; en especial a mi madre por su ayuda y constante cooperación.
- A la ULADECH, por acogernos y darnos la oportunidad de realizar el Taller de Titulación.
- Al Ing. Saúl Walter Retamozo Fernández, quien con su vocación de servicio nos dirigió hasta culminar cada una de las etapas del Taller de Titulación.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida.

Para ellos: **Muchas gracias y que Dios los bendiga.**

## DEDICATORIA

*... A Dios, porque ha estado conmigo a  
cada paso que doy,  
cuidándome y dándome fortaleza para  
continuar*

*A mis padres, quienes a lo largo de mi  
vida han velado  
por mi bienestar y educación siendo mi  
apoyo  
en todo momento.*

*A mis amigos, quienes depositaron su  
entera confianza  
en cada reto que se me presentaba sin  
dudar*

*ni un solo momento en mi  
inteligencia y capacidad.*

***Los amo con mi vida.***

## RESUMEN

---

En el análisis del presente trabajo de investigación, de nivel cualitativo con tipo de diseño exploratorio, se realizó con el propósito diseñar los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica. Para la recolección de datos se utilizaron fichas de valoración en la comunidad y en las estructuras de saneamiento básico. El análisis y procesamiento de datos se realizaron haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora de la condición sanitaria. Los programas utilizados fueron Microsoft Excel, Microsoft Word, AutoCAD, Latex. Se elaboraron tablas, gráficos y modelos numéricos con los que se llegaron a las siguientes conclusiones: los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol se encontraban en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de saneamiento, consistió en mejorar el sistema de captación, el reservorio y las instalaciones de agua y desagüe para beneficiar al 100% de la población y mejorar su condición sanitaria. Además, se llegó a obtener un Índice de Condición Sanitaria de **45**, lo cual corresponde a un nivel de severidad de **MUY MALA**.

**Palabras clave:** Sistemas de saneamiento, sistemas de captación, Índice de condición sanitaria de la población.

---

## ABSTRACT

---

In the analysis of this research work, qualitative level with exploratory design type, was made with the purpose of evaluating the sanitation systems in the community of Villa Sol, district of Grocio Prado, province of Chinchipe, department of Ayacucho. For the collection of data there are community assessment sheets and basic sanitation structures. The analysis and processing of data were made using descriptive statistical techniques that allow the improvement of health status through quantitative and / or qualitative indicators. The programs used were Microsoft Excel, Microsoft Word, AutoCAD, Latex. Tables, graphs and numerical models were drawn up with which the following conclusions were reached: the basic sanitation systems in the Villa Sol community were in inefficient conditions. As for the improvement of the sanitation system, it consisted of improving the catchment system, the reservoir and the water and sewage facilities to benefit 100 % of the population and improve their sanitary condition. In addition, a Health Condition Index of **45** was obtained, which corresponds to a severity level of **VERY BAD**.

**Keywords:** Sanitation systems, catchment systems, health condition index of the population.

---

# ÍNDICE GENERAL

<b>EQUIPO DE TRABAJO</b>	<b>ii</b>
<b>FIRMA DE JURADO Y ASESOR</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>iv</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>v</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>xiii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>xiv</b>
<b>I INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>II REVISIÓN DE LA LITERATURA.</b>	<b>3</b>
2.1 Antecedentes. . . . .	3
2.1.1 Antecedentes Locales. . . . .	3
2.1.2 Antecedentes Nacionales. . . . .	5
2.1.3 Antecedentes Internacionales. . . . .	11
2.2 Marco teórico. . . . .	14



2.2.1	UBS. . . . .	14
2.2.2	Sistema de agua potable. . . . .	14
2.2.2.1	Tipos de sistema de agua potable. . . . .	15
	A. Sistema de agua potable por bombeo sin planta de tratamiento. . . . .	15
2.2.2.2	Componentes del sistema de agua potable(SAP). . .	15
	A. Captación. . . . .	15
	B. Línea de conducción. . . . .	17
	C. Línea de aducción de agua potable. . . . .	18
	D. Clorador. . . . .	19
	F. El reservorio de almacenamiento. . . . .	20
	G. Redes de distribución de agua potable. . . . .	23
	H. Conexiones domiciliarias. . . . .	23
	J. Reservorios elevados. . . . .	24
2.2.3	Alcantarillado. . . . .	25
2.2.3.1	Tipos de alcantarillado . . . . .	25
	A. Alcantarillado Sanitario. . . . .	25
2.2.3.2	Otros tipos de sistemas de alcantarillado. . . . .	26
	A. Retrete seco. . . . .	26
	B. Baño con arrastre hidráulico. . . . .	26
2.2.3.3	Otros elementos del alcantarillado. . . . .	27
	A. Conexiones domiciliarias. . . . .	27
	B. Instalaciones sanitarias. . . . .	28
	C. Pozos de Inspección o visita (“Buzones”). . . . .	29
2.2.4	Aguas Residuales. . . . .	30
2.2.5	Saneamiento básico. . . . .	30
2.2.6	Condición sanitaria. . . . .	31
2.2.7	Abastecimiento de agua. . . . .	31

2.2.8	Juntas administradoras de servicios y saneamiento. . . . .	31
2.2.9	Operación. . . . .	31
2.2.10	Índice de condición sanitaria. . . . .	32
2.2.11	Mantenimiento. . . . .	32
<b>III</b>	<b>HIPÓTESIS.</b>	<b>33</b>
3.1	Hipótesis general. . . . .	33
3.2	Hipótesis específicas. . . . .	33
<b>IV</b>	<b>METODOLOGÍA.</b>	<b>34</b>
4.1	Diseño de la investigación. . . . .	34
4.2	Población y muestra. . . . .	35
4.3	Definición y operacionalización de variables. . . . .	35
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos. . . . .	35
	Técnicas de evaluación visual: . . . . .	35
	Cámara fotográfica: . . . . .	35
	Cuaderno para la toma de apuntes: . . . . .	35
	Planos de Planta: . . . . .	37
	Wincha: . . . . .	37
	Libros y/o manuales de referencia: . . . . .	37
	Equipos topográficos: . . . . .	37
4.5	Plan de análisis. . . . .	37
4.6	Matriz de consistencia. . . . .	38
4.7	Principios Éticos. . . . .	38
<b>V</b>	<b>RESULTADOS.</b>	<b>41</b>
5.1	Resultados. . . . .	41
5.1.1	Ubicación. . . . .	41
5.1.1.1	Ubicación política. . . . .	41
5.1.1.2	Ubicación geográfica. . . . .	41

5.1.2	Situación actual de los servicios de saneamiento básico: . . . .	42
5.1.2.1	Servicio de agua potable. . . . .	42
5.1.2.2	Aducción. . . . .	42
5.1.2.3	Administración del Servicio de Agua Potable: . . . .	42
5.1.2.4	Servicio de Alcantarillado. . . . .	43
5.1.3	Planteamiento de acciones. . . . .	44
5.1.3.1	Alternativa de solución del sistema de agua potable, alternativa única. . . . .	44
5.1.3.2	Alternativa de solución del sistema de alcantarillado alternativa única. . . . .	44
	A. ALTERNATIVA 1: . . . . .	45
5.2	Análisis de resultados. . . . .	46
5.2.1	Estado de las componentes para la condición sanitaria de la población. . . . .	46
5.2.1.1	Existencia de servicios de saneamiento básico (ESSB). 46	46
5.2.1.2	Calidad de agua (CDA). . . . .	47
5.2.1.3	Ubicación de la fuente de agua (UFA). . . . .	47
5.2.1.4	Dotación de agua (DDA). . . . .	48
5.2.1.5	Cobertura de servicios de saneamiento (CSB). . . .	49
5.2.1.6	Procedencia de los servicios de abastecimiento de agua (PSAA). . . . .	49
5.2.1.7	Descripción del servicio higiénico (DSH). . . . .	50
5.2.1.8	Gestión del sistema de saneamiento básico (GSSB). 51	51
5.2.1.9	Caracterización de la captación del agua (CCA). . .	52
5.2.1.10	Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable (CSAAP). . . . .	52
5.2.1.11	Componentes del sistema de alcantarillado (CSA). . .	53

5.2.1.12	Disponibilidad de agua en la zona en m <sup>3</sup> /hab/año (DAZ). . . . .	54
5.2.2	Nivel de satisfacción para la condición sanitaria de la población.	55
5.2.2.1	Regularidad de los servicios de abastecimiento de agua (RSAA). . . . .	55
5.2.2.2	Continuidad de los servicios de agua (CDSA). . . .	55
5.2.2.3	Características perceptibles del agua (CPA). . . . .	56
5.2.2.4	Sistemas de abastecimiento agua potable (SAAP). . .	57
5.2.2.5	Sistemas de evacuación de residuos (SER). . . . .	57
5.2.3	Evaluación de la condición sanitaria de la población. . . . .	58
<b>VI CONCLUSIONES.</b>		<b>60</b>
<b>ASPECTOS COMPLEMENTARIOS.</b>		<b>61</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		<b>62</b>
<b>ANEXOS</b>		<b>66</b>

# ÍNDICE DE FIGURAS

2.1	Unidad básica de saneamiento sin ducha. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019). . . . .	14
2.2	Proyección de la línea de conducción. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019). . . . .	18
2.3	Contrucción de la línea de aducción. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019). . . . .	19
2.4	Cámara de cloración. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019). . . . .	20
2.5	El reservorio de almacenamiento. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019). . . . .	23
2.6	Válvula de paso en estado de abandono. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019). . . . .	24
2.7	Reservorio elevados. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019). . . . .	25
2.8	Retrete seco. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019). . . . .	26
2.9	Baño con arrastre hidráulico en estado de abandono. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019). . . . .	27
2.10	Conexion domiciliaria <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019). . . . .	28
2.11	Construcción de una instalacion sanitaria de desagüe. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019). . . . .	29
2.12	Buzón en estado de abandono. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019). . . . .	30
4.1	Diseño de la investigación. <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	35
6.1	. . . . .	60

## ÍNDICE DE TABLAS

4.1	Matriz de operacionalización de variables. <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	36
4.2	Matriz de consistencia. <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	39
5.1	Características del sistema de agua potable. <b>Fuente:</b> Elaboración propia. . . . .	43
5.2	Existencia de servicios de saneamiento básico (ESSB). <b>Fuente:</b> Fuente propia.	46
5.3	Calidad de agua (CDA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	47
5.4	Ubicación de la fuente de agua (UFA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	48
5.5	Dotación de agua (DDA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	48
5.6	Cobertura de servicios de saneamiento (CSB). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	49
5.7	Procedencia de los servicios de abastecimiento de agua (PSAA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	50
5.8	Descripción del servicio higiénico (DSH). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	51
5.9	Gestión del sistema de saneamiento básico (GSSB). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . .	51
5.10	Caracterización de la captación del agua (CCA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . .	52
5.11	Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable (CSAAP). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	53
5.12	Componentes del sistema de alcantarillado (CSA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . .	53
5.13	Disponibilidad de agua en la zona en m <sup>3</sup> /hab/año (DAZ). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	54
5.14	Regularidad de los servicios de abastecimiento de agua (RSAA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	55
5.15	Continuidad de los servicios de agua (CDSA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	56

5.16	Características perceptibles del agua (CPA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	56
5.17	Sistemas de abastecimiento agua potable (SAAP). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . .	57
5.18	Sistemas de evacuación de residuos (SER). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	58
5.19	Nivel de severidad para el Índice de condición sanitaria. <b>Fuente:</b> Fuente propia.	58
5.20	Evaluación del Índice de condición sanitaria. <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	59

# I. INTRODUCCIÓN.

Sudamérica presenta la mayor cantidad de precipitación en el mundo, pero aún así afronta problemas de abastecimiento de agua. El Perú no es ajeno a esta situación. Por lo tanto, el Ministerio de Salud en coordinación con las autoridades competentes programan proyectos de saneamiento básico en todas las localidades del Perú.

Al analizar la problemática se llegó a la siguiente **pregunta de investigación**: ¿El diseño de sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica, mejorará la condición sanitaria de la población?

Para resolver la pregunta de investigación se planteó como **objetivo general**: diseñar sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica, para la mejora de la condición sanitaria de la población. Además, se plantearon dos **objetivos específicos**. El primero fue establecer los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica, para la mejora de la condición sanitaria de la población. El segundo fue describir los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica, para la mejora de la condición sanitaria de la población.

Como **justificación**, los proyectos de saneamiento básico, son considerados indicadores importantes para medir la pobreza, por incluir obras que priorizan el acceso adecuado al agua y a los servicios de alcantarillado. Esta lleva al progreso de los habitantes de una localidad, permitiendo a los pobladores llevar una vida más saludable



con más oportunidades de realizar sus metas.

La **metodología** de la investigación tuvo las siguientes características. El **tipo** es exploratorio. El **nivel** de la investigación será de carácter cualitativo. El **diseño** de la investigación se va a priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento del saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chíncha, departamento de Ica, y su incidencia en la condición sanitaria de la población. El **universo o población** de la investigación es indeterminada. La población objetiva está compuesta por sistemas de saneamiento básico en zonas rurales, de las cuales se selecciona la comunidad de Villa Sol.

## **II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.**

### **2.1 Antecedentes.**

#### **2.1.1 Antecedentes Locales.**

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LAS COMUNIDADES DE NAZARETH DE UCHU Y TINCA, DISTRITO DE HUAMANQUIQUIA, PROVINCIA DE VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN. El presente trabajo de investigación, de nivel cualitativo con tipo de diseño exploratorio, se realizó con el propósito de evaluar y mejorar sistemas de saneamiento básico en las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Huamanquiua, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2019. El universo muestral estuvo constituido por las comunidades en el distrito de Huamanquiua, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho. Para la recolección de datos se aplicaron diversos instrumentos como estación total, cámaras fotográficas, fichas. El análisis y procesamiento de datos se realizaron haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora de la condición sanitaria. Se utilizaron el Microsoft Excel, AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, WaterCAD. Se elaboraron tablas, gráficos y modelos numéricos con los que se llegaron a las siguientes conclusiones: los sistemas de saneamiento básico en las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca se encontraban en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de saneamiento, consistió en

mejorar el sistema de captación, el reservorio y las instalaciones de agua y desagüe para beneficiar al 100% de la población y mejorar su condición sanitaria [1].

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA COMUNIDAD DE SANTA FÉ DEL CENTRO POBLADO DE PROGRESO, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA DE LA CONVENCION, DEPARTAMENTO DE CUSCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN. Este presente trabajo trata sobre el mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe, centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, La Convención Cusco .En la presente investigación la población estuvo constituido por todas las personas de la comunidad de Santa Fe del centro poblado de Progreso del distrito de Kimbiri en La Convención Cusco, para ello se usaron instrumentos como fichas y encuestas. Para el análisis de datos se utilizaron la descripción, programa Excel, con los cuales se elaboraron gráficos con resultados que se concluyeron que el sistema de saneamiento básico del poblado de Santa Fe se encontraba en proceso de deterioro, evaluados en cinco componentes agua potable, alcantarillado sanitario, tratamiento de aguas residuales, gestión y operación y mantenimiento; en cuanto a la condición sanitaria de la población se encontró un índice regular. Es por ello que con este estudio se propone acciones de mejora en el sistema de saneamiento básico de la comunidad de Santa Fe, que permitirán un índice de condición sanitaria óptimo, la misma que contribuirá en su calidad de vida. El presente trabajo se realizó con el fin de identificar los problemas existentes y contribuir a que la condición sanitaria sea acorde a los estándares establecidos, en consecuencia mejorar la gestión, operación y mantenimiento del sistema de saneamiento [2].

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS ANEXOS DE TOCCATE Y COLLPA, DISTRITO DE ANCO, PROVINCIA DE LA MAR, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN. El presente trabajo de investigación, de nivel cualitativo, con tipo de diseño exploratorio, se realizó

con el propósito de evaluar y mejorar sistemas de saneamiento básico en los anexos de Toccate y Collpa, distrito de Anco, provincia de La Mar, departamento de Ayacucho, 2019. El universo muestral estuvo constituido por todos los anexos de Toccate y Collpa. Para la recolección de datos se aplicaron diversos instrumentos como estación total, cámaras fotográficas, fichas. El análisis y procesamiento de datos se realizaron haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora de la condición sanitaria. Se utilizaron el Microsoft Excel, AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, WaterCAD. Se elaboraron tablas, gráficos y modelos numéricos con los que se llegaron a las siguientes conclusiones: los sistemas de saneamiento básico en Toccate y Collpa se encontraban en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de saneamiento, consistió en mejorar el sistema de captación, el reservorio y las instalaciones de agua y desagüe para beneficiar al 100% de la población y mejorar su condición sanitaria [3].

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales.**

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS ANEXOS UCHUPAMPA Y COMDORAY LUNAHUANA CAPTACION - CAPTACIÓN - CONDUCCIÓN PLANEAMIENTO Y PROGRAMACIÓN. En el presente trabajo de investigación se estudió la conformación de una captación subterránea proveniente de galerías filtrantes y una línea de conducción de PVC con  $\phi=160$  mm y de 4.50 km de longitud. El agua captada de las galerías es reunida y clorificada en una caseta para luego ser trasladado mediante la línea de conducción hacia el reservorio de concreto armado apoyado existente de 60 m<sup>3</sup> el cual abastece a las localidades en mención. . El proyecto nace de la observación de la realidad y de las dificultades que tienen los anexos mencionados para abastecerse de agua, que pese a esfuerzos comunales de rehabilitación persisten los problemas de insuficiencia del líquido elemento. Esta situación se acentúa dado que en los últimos diez años la afluencia del turismo se ha ido incrementando agravando los problemas de abastecimiento de agua ya mencionados.

El presente proyecto consiste en el mejoramiento de la caseta de captación y la línea de conducción. Se concluyó muestras de deficiencias de diseño en una longitud acumulada de 1,795 m el cual comprende la instalación de 1,711 m. de Tuberías PVC de 0=160 mm y de 84.0 m. de tubería Hierro Dúctil del mismo diámetro. Además, se contempla la construcción de cuatro (04) válvulas de aire y cuatro (04) válvulas de purga. Así mismo, se concluyó que el sistema de agua potable tiene deficiencias de diseño, por no considerar el crecimiento de la población, y un inadecuado sistema de operación y mantenimiento por lo cual el servicio no se presta con la calidad, cantidad y frecuencia requerida [4].

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO LA FLORIDA , NUEVO IMPERIAL - CAÑETE : LINEAMIENTOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PROYECTO. En el presente trabajo de investigación se realizó el estudio de los distintos servicios de saneamiento (Agua Potable y Alcantarillado). El Centro Poblado La Florida se encuentra en la cuenca del río Cañete, pero en una zona desértica, donde no se presentan lluvias y la temperatura promedio es de 18 centígrados. Actualmente el abastecimiento de agua se realiza directamente desde el canal Nuevo Imperial, el cual atraviesa el Centro Poblado. La PEA ocupada se dedica principalmente a labores de agricultura, donde de cada 10 habitantes 4 trabajan; la población presenta una distribución uniforme por edades. Se ha identificado que el problema central es que la población no accede a servicios de saneamiento, lo que genera que aumenten los índices de enfermedades gastrointestinales y parasitarias. Una vez se concluyó el diagnóstico se sustenta la necesidad del proyecto de abastecimiento de agua para un horizonte de 20 años y una población proyectada de 3 044 habitantes, el costo de la inversión a precios de mercado es de S/. 2 464 106. En cuanto a la evaluación social, mediante el método de beneficio - costo, planteado por el SNIP, se tiene que el proyecto es viable desde el punto de vista social, debido que el VANS obtenido S/. 844 980 es mayor a cero [5].

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA

POTABLE Y ALCANTARILLADO DE CORRALES Y ANEXOS -DISTRITO DE CORRALES ,PROVINCIA Y REGION DE TUMBES. En el presente trabajo de investigación se estudió la pre inversión a nivel de perfil desarrollada, dicho informe cumple con los contenidos mínimos exigidos por la normatividad vigente del sistema nacional de inversión Pública (SNIP). El área de estudio se encuentra ubicada ley se ubica en la cota 12msnm, Su clima es de tipo árido, cálido, húmedo, con carencia de lluvias en todas las estaciones del año. Según los Censos Nacionales de 1972, 1981, 1993 y 2007 del Instituto Nacional de Estadística – INEI, el Distrito de Corrales tuvo una población total de 3,968, 6,207, 12,718 y 20,984 habitantes respectivamente, Teniendo como base la información correspondiente al Censo de 2007 y para el presente estudio se consideró lo siguiente: tasa de crecimiento anual proyectado 3.07, se estima en una población urbana para el año 2029 de 37,905 habitantes. Los servicios de Agua Potable y Alcantarillado de la ciudad son administrados por una empresa privada (AGUAS DE TUMBES S.A) cuya finalidad es administrar los servicios de agua potable y alcantarillado, promover la sostenibilidad de los sistemas, la ampliación de cobertura y el mejoramiento de la calidad de los servicios de saneamiento en la Región Tumbes del que es parte el distrito de Corrales.se concluyo el desarrollo del presente estudio de pre inversión a nivel de Perfil busca eliminar deficiencias que existe actualmente en el servicio de saneamiento para ello se plantea y se evalúa dos alternativas para el sistema de agua y dos alternativas para el sistema de desagüe, a su vez se selecciona las alternativas que resulta ser económicamente rentable en lo que respecta a su ejecución, operación y mantenimiento del sistema proyectado [6].

EXPEDIENTE TÉCNICO DEL ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE DEL C.P.M AUGUSTO B. LEGUIA - NUEVO IMPERIAL - CAÑETE : ESTUDIO BÁSICOS. En el presente trabajo de investigación se puso énfasis en la ampliación del sistema de filtro lento, con la construcción de una cámara paralela a dos existentes, una construcción de un reservorio de 125 m<sup>3</sup> de capacidad y la instalación de una nueva tubería de hierro dúctil para la línea de impulsión de 6 pulg de diámetro que

se emplazaría desde el reservorio existente hasta el nuevo reservorio, instalación de tubería de PVC de la línea de aducción de 2", 4" y 6" de diámetro y las tuberías de distribución de PVC de 4", 2" y 2 1/2" de diámetro, también se construirá un cerco perimétrico para el reservorio elaborado de postes prefabricados. En el segundo capítulo se desarrollan las teorías necesarias para determinar capacidad de carga y asentamientos. La teoría de la capacidad de carga para cimentaciones superficiales empleada es de Brinch-Hasen (1961). Se concluyó un análisis de agresividad del suelo en base al contenido de sales, cloruros y sulfatos en el suelo de cimentación. En el cuarto capítulo se desarrolla la evaluación de impacto ambiental consistente en: descripción del proyecto, descripción del medio ambiente, identificación de impactos ambientales negativos y positivos y el plan de manejo ambiental [7].

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA COSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE PUERTO MALDONADO. En el presente trabajo de investigación se estudió la evaluación de los impactos ambientales de la planta de tratamiento de aguas residuales ubicadas en la ciudad de Puerto Maldonado. La línea base o de diagnóstico ha sido desarrollada en función a los estudios de campo realizados e información complementaria obtenida in situ, la identificación de impactos ambientales se ha realizado teniendo en cuenta un ordenamiento cronológico de las diversas actividades del proyecto, quedando definidas las etapas de planificación, construcción, operación y abandono; la metodología usada para la descripción de impactos es la matriz de Leopold y los diagramas de Causa-Efecto; el EIA incluye un estudio de vulnerabilidad del proyecto realizado en función al Mapa de Peligros de la Ciudad de Puerto Maldonado, elaborado por el Instituto Nacional de Defensa Civil. Muchos factores ambientales y sobre todo sociales se verán impactados positivamente por el proyecto, entre ellos, la mayor cobertura de servicios básicos y en una menor incidencia de enfermedades. Después de hacer el análisis de impactos ambientales se ha podido concluir que el proyecto es viable puesto que se generan más impactos positivos que negativos. La generación de mayores

impactos positivos se da en la etapa de operación del proyecto [8].

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DEL C.P.M CARMEN ALTO NUEVO IMPERIAL -CAÑETE. En el presente trabajo de investigación se estudió la evaluación de un sistema de agua y alcantarillado, debido a que las viviendas tienen un sistema de agua no tratada para consumo proveniente principalmente del Canal Nuevo de regadío (4 Km. De recorrido) y que transporta agua del río Cañete, mediante una toma directa. Se cuenta, además, con un Tanque de Almacenamiento al cual se le administra cloro para controlar las impurezas, las cuales no son eliminadas eficientemente según lo observado, creando un foco infeccioso, reflejándose así en los problemas de salud que se viene presentando en el poblado. Con respecto al tema del alcantarillado, en la actualidad este servicio no existe, la gran mayoría de pobladores hace uso de letrinas o pozos sépticos ubicados muy cercanos a los domicilios, y un porcentaje considerable utiliza el campo para la disposición de sus excretas. En vista de la problemática antes descrita, se han registrado altos índices de enfermedades infecciosas según los reportes entregados por el Puesto de Salud de la zona que registran altos índices de infecciones intestinales y a la piel. Además, existe el problema que en el ambiente circundante a las viviendas de la población - lugar donde transcurren. Se concluyó que las actividades diarias sobre todo de los niños - se encuentra contaminado por la inadecuada disposición de excretas y residuos sólidos. También se observa un bajo nivel de educación sanitaria. Ante lo mencionado se elaboró el siguiente plan con la finalidad de solucionar la problemática existente en el C.P.M Carmen Alto y contribuir con la mejora de la calidad de vida de sus habitantes [9].

PLAN DE MITIGACIÓN Y PLAN DE EMERGENCIA DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE TARMA. En el presente trabajo de investigación se estudió el diagnóstico de los sistemas existentes y el análisis de la situación actual. Habiéndose completado la recopilación general de los datos y buscando toda la información complementaria necesaria, nos



encontramos en condiciones de analizar la capacidad de los diferentes elementos de los sistemas de agua y alcantarillado. El objetivo final del estudio tal como se indica en el término de referencia es elaborar los planes de mitigación y emergencia. De manera general los objetivos del estudio podrían clasificarse como sigue: A partir del análisis de la información reunida y recopilada sobre la localidad y las visitas a campo correspondiente, describe y evaluar la situación actual de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario de la ciudad de Tarma. Realizar el análisis de vulnerabilidad de los sistemas de agua potable y alcantarillado, así como el de cada área de la empresa [10].

**DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PUEBLO NUEVO DE CONTA - CAÑETE.** En el presente trabajo de investigación se estudió el cálculo hidráulico de la red de distribución conforme a los límites de presión y velocidad establecidas por las normas. El agua cruda será captada desde el canal Nuevo Imperial y llevada a una planta de tratamiento de agua potable. En la estación de bombeo de esta planta, cuya cota es de 182 msnm. Será impulsada el agua desde una cisterna hacia el reservorio ubicado en el " Cerro Cueto " cuya cota de altura es de 232.50 msnm. Desde el reservorio de 465 m<sup>3</sup> de capacidad mediante una línea de aducción por gravedad será llevada el agua hacia el ingreso del Centro Poblado Pueblo Nuevo de Conta. El diámetro económico de la tubería de impulsión es de 8" y el diámetro de la tubería de aducción será de 8". La potencia de la bomba es de 30 hp. En vista que el centro poblado. Se concluyó que no cuenta actualmente con una red de agua potable, se ha diseñado un sistema de tuberías principales de 4" y redes secundarias de 3". El sistema de agua potable a diseñar es de suma importancia pues con ello se elevaría la calidad de vida de la población que actualmente padece de enfermedades diarreicas, que en la mayoría de los casos afecta a los niños [11].

**ABASTECIMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTOS DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE JAUJA.** En el presente trabajo de investigación se desarrolló el estudio sobre el crecimiento

poblacional de una ciudad, y sobre como este debe ir acompañado de la implementación adecuada de infraestructura que permita cubrir todas las necesidades de sus habitantes, siendo una de las más importantes el servicio de abastecimiento de agua potable. Actualmente la ciudad de Jauja, según el último censo realizado por el INEI, en el año 2007, cuenta con 28807 hab., y la cobertura de abastecimiento actual es de 88, de un total de 7300 lotes. El sistema actual de abastecimiento de la ciudad es por gravedad. Se cuenta con dos captaciones del tipo manantial, Quera y Yuraccunya, ubicados al este y oeste de la ciudad, desde donde parten dos líneas de conducción que transportan las agua captadas hasta los dos reservorios de regulación existentes, las líneas de conducción recorren 19 km y 7 km respectivamente, siendo la línea de conducción Quera la de mayor diámetro con 315 mm. En su recorrido existen puntos con presiones estáticas mayores a 100 m, por lo que continuamente ocurren roturas y corte del servicio. Se concluyó que el mejoramiento y ampliación de estos componentes permitirá un funcionamiento adecuado del sistema y esto se verá reflejado en un mejor servicio de abastecimiento, beneficiando directamente a los pobladores de la ciudad. Una vez implementado un sistema adecuado de abastecimiento se podrá continuar con el mejoramiento urbanístico de calles y avenidas de la ciudad, siendo Jauja una de las más antiguas, se proyecta como un potencial destino turístico lo que podría aumentar el ingreso económico de la ciudad en beneficio de todos sus habitantes [12].

### **2.1.3 Antecedentes Internacionales.**

POSIBILIDAD DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE NIEBLA EBN EN LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA, CHILE. En el presente trabajo de investigación se estudió la disponibilidad de abastecimiento de agua, se sabe que la región tiene una superficie de 126.444 km<sup>2</sup> y sólo cuenta con algo más de 350.000 habitantes, concentra la mayor reserva mineral de Chile, la niebla es un recurso que se ha investigado con diversos objetivos en varios países esto con el fin de aprovechar como recurso hídrico

tendientes a conocer el potencial de captación en diversas áreas del desértico norte y de esta manera satisfacer sus necesidades domesticas con agua extraída del manto nuboso en esta oportunidad se entregan los resultados de estudios geográficos hechos en la parte sur de la región. Se concluyó, a modo general solicitamos que la costa de la Segunda Región presenta contextos optimistas a la formación de la nubosidad estratiforme que origina la camanchaca en las serranías del litoral. Además, el relieve representado por el farellón costero y la Cordillera de la Costa es especialmente apto para la presencia de neblina [13].

EXPOSICIÓN AL ARSÉNICO EN EL AGUA POTABLE Y RIESGO DE MORTALIDAD FETAL TARDÍA E INFANTIL. En el presente trabajo de investigación se estudió la al arsénico, dicho elemento es un metaloide abundantemente distribuido en la corteza terrestre, es uno de los elementos más relevantes por los rasgos tóxicos, presentes en el agua y aire. La principal preocupación para la salud pública, es cuando se encuentra presente en el agua potable bajo la forma iónica, por su parte, Valparaíso años anteriores poseía ciertas ventajas sobre Antofagasta (mayor densidad poblacional: 678,2 vs. 9,7 Hab/Km<sup>2</sup> ; mejor acceso a agua potable: 80.9% vs. 60.9%; y menor porcentaje de pobreza extrema: 16,8% vs. 20%) y el estudio de Hopenhayn menciona además un subregistro de nacimientos (entre 4,2 al 11,4%) entre 1955- 1988, características que podrían no hacerla comparable con Antofagasta. Se concluyó, que considerando además que en Chile a lo largo del tiempo existieron zonas geográficas expuestas niveles decrecientes de As por sobre lo determinado como normal, identificar si existe una proporción de dosis respuesta y de ésta manera proveer investigaciones que aporte a los hallazgos encontrados en bibliografía internacional [14].

LA CATEGORÍA JURÍDICA DE LOS SERVICIOS PRIVADOS DE INTERÉS PÚBLICO, EL CASO DE LAS JUNTAS DE VIGILANCIA DE RÍOS. En el presente estudio se investigó la reconfiguración de los servicios públicos incitada en nuestro país a partir de las privatizaciones ha empezado a recibir atención dogmática

al analizar las tipologías de servicio público desde un punto de vista indiscutible, hablando sobre su reconfiguración, efectiva y normativamente el caso de las juntas de vigilancia particularmente en el ámbito de las aguas, si efectivamente la figura de los servicios privados de interés público es aplicable en nuestro Derecho. Se concluyó, con un caso concreto, es el de las juntas de vigilancia de ríos, que siendo organizaciones privadas ordenadas en torno a las titularidades de derechos de aprovechamiento de aguas, han recibido el mandato por parte de la ley de administrar y distribuir las aguas y los derechos, actuando verdaderamente como la “administración pública” del sector. Para ello, son titulares al mismo tiempo de enormes potestades administrativas que les atribuyen poderes de ordenación, inspección y sanción; y actúan sujetos a cargas u obligaciones de servicio público emanados de la aplicación de las medidas de distribución, ordinaria o extraordinariamente [15].

DISEÑO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE LAS COMUNIDADES RURALES DEL SUR OCCIDENTE DEL CANTÓN OTAVALO. En el presente trabajo de investigación se evaluó las necesidades del abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de Agua Potable Saneamiento y Residuos Sólidos del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, se ha considerado necesaria la elaboración de los estudios definitivos del Sistema Regional de Agua Potable Pesillo Imbabura, el cual abastecerá de este servicio básico a 163 comunidades rurales referentes a los cantones Cayambe, Pedro Moncayo, (provincia de Pichincha), Otavalo, Ibarra, Antonio Ante, (provincia de Imbabura) con el fin de que estas comunidades se abastezcan de agua potable y así mejorar la calidad de vida de los pobladores en 100% esto no solo tiene que ver con el abastecimiento de agua potable sino también con el mantenimiento que se les da esto ayudara mucho en todo eso. Se concluyó, que la práctica de este Proyecto es de vital importancia para cada sector, ya que es calificada como la zona de desarrollo turístico más importante y de mayor crecimiento en el norte de País [16].

## 2.2 Marco teórico.

### 2.2.1 UBS.

Las Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) son construidas como respuesta a la demanda de los hogares, los cuales tienen la oportunidad de elegir entre diferentes alternativas para sus necesidades básicas. Éstas generalmente están compuestas por: 1 Módulo de baño, con inodoro, ducha y lavatorio, un espacio cómodo, seguro y privado para la disposición sanitaria de las excretas y el aseo personal. A este módulo va adosado un lavadero multiusos para el consumo de agua potable, aseo personal, y limpieza de servicios de cocina [17].



Figura 2.1: Unidad básica de saneamiento sin ducha.  
Fuente:(Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019).

### 2.2.2 Sistema de agua potable.

Un sistema de agua potable, es un conjunto de estructuras para llevar el agua a la población mediante conexiones domiciliarias. Consta de diferentes componentes

necesarios para hacer posible que el agua sea apta para el consumo humano [18].

### **2.2.2.1 Tipos de sistema de agua potable.**

**A. Sistema de agua potable por bombeo sin planta de tratamiento.** La fuente de agua, se encuentra en el subsuelo, el mismo que se extrae mediante procesos de bombeo (bombas manuales o mecánicas), la misma que se impulsa al reservorio o al sistema de distribución [18].

### **2.2.2.2 Componentes del sistema de agua potable(SAP).**

**A. Captación.** También es la parte inicial del sistema, de ella depende que se pueda obtener el agua con la calidad que aflora del subsuelo, está construida de concreto simple y sirve para reunir adecuadamente las aguas del manantial, además que la protege evitando su contaminación [18].

Partes externas de la captación:

- Zanja de coronación: es un canal que sirve para evacuar las aguas de lluvia, y así evitar que ingresen a la captación.
- El sello de protección: es una losa de concreto simple, protege al manante de la filtración de aguas de la lluvia, para evitar la contaminación.
- Aleros de reunión: son estructuras de concreto, que sirven para encauzar el agua del manante hacia la cámara de recolección.
- Cámara de recolección o cámara húmeda: es una caja de concreto, donde se junta o reúne el agua para luego ser conducida al reservorio.
- Cerco de protección: sirve para evitar el ingreso de los animales y personas ajenas, Puede ser construido de adobe, alambre de púas, cerco vivo y preferentemente de adobe.

- Tapa sanitaria: es una tapa metálica, que sirve de protección y acceso para realizar labores de inspección, limpieza y desinfección de la cámara de recolección.
- Caja de válvula: es una caja de concreto, provista de una tapa metálica que protege a la válvula de control. Esta válvula permite regular el paso de agua al reservorio.
- Dado de protección: ubicado en el extremo de la tubería de rebose o limpia, es un dado de concreto que sirve para evitar el ingreso de animales pequeños.

Partes internas de la captación:

- Manante: es el lugar de donde aflora el agua.
- Filtro: conjunto de piedras seleccionadas del río. Sirve como cernidor para quitar los materiales en suspensión que trae el agua facilitando su paso a la cámara de recolección ó húmeda.
- Capa impermeable: se coloca debajo del filtro, puede ser de arcilla o solado de concreto, sirve para evitar la filtración al subsuelo.
- Llorones u orificios de salida: son agujeros circulares que permiten la salida del agua del lecho filtrante a la cámara de recolección ó húmeda.
- Canastilla de salida: es un accesorio de PVC que permite la salida del agua de la cámara de recolección, evitando el paso de elementos extraños como piedras, basura, animales; que pueden obstruir la tubería.
- Cono de rebose: es un accesorio que se instala dentro de la cámara de recolección, para eliminar el agua excedente. Debe ser movable para realizar su limpieza.
- Válvula de control o salida: sirve para controlar el paso del agua hacia el reservorio, para abrir o cerrar y efectuar el mantenimiento.

- Tubería de rebose y limpia: sirve para eliminar el agua excedente y para realizar el mantenimiento en la cámara de recolección.

Las captaciones pueden ser de diferentes tipos, cuya identificación se la realiza dependiendo de las características que presentan en la forma de su construcción y en función a la fuente de donde se toma el agua.

**a. Galería filtrante.** Es un tipo de captación que se construye cuando se tiene afloramiento de agua de manera difusa, bajo esa consideración no se puede construir estructuras en un determinado punto de afloramiento; por lo que se hacen excavaciones profundas y en una longitud apropiada para ir captando el agua por medio de tubos perforados a lo largo de donde discurre el agua que se junta de diferentes puntos; para su protección y seguridad se hacen solados que permitan que el agua pueda encausarse al tubo perforado, el cual queda cubierto totalmente de material filtrante de diferentes dimensiones logrando remover impurezas; finalmente esta parte del sistema queda con el terreno resanado. Su funcionamiento es por el tubo enterrado y conectado a la estructura de la cámara colectora ubicada en la superficie [18].

**B. Línea de conducción.** Tuberías, estaciones reductoras de presión, válvulas de aire y otras estructuras cuya función es de conducir el agua desde la captación hasta el reservorio; cuando existe bastante desnivel y es necesario, se colocan cámaras rompe presión tipo 6 o tubos rompe carga, los cuales se encargan de eliminar la presión del agua evitando que se rompa la tubería; en terrenos con poco desnivel se pueden acumular bolsas de aire dificultando el flujo de agua, para evitar este problema se colocan válvulas de aire, las cuales al manipular manualmente eliminan el aire restaurando el flujo de agua en la línea de conducción [18].





Figura 2.2: Proyección de la línea de conducción.  
Fuente:(Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019).

**C. Línea de aducción de agua potable.** Está conformado por sistemas de tuberías, válvulas y otros componentes que en su conjunto sirven para conducir el agua potable desde el reservorio de almacenamiento hacia la red de distribución [19].



Figura 2.3: Contrucción de la línea de aducción.  
Fuente:(Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019).

**D. Clorador.** Dispositivo utilizado para aplicar el cloro al agua en la dosis correspondiente. Dependiendo de la forma de presentación del desinfectante en el mercado, existen tres formas principales de aplicación del cloro para la desinfección [19]:

- a. Cloro gas. Se aplica mediante eyectores de alta presión directamente al agua. Se busca la solubilidad completa del cloro. Se usa principalmente en sistemas de agua potable que atienden a poblaciones medianas a grandes [19].
- b. Cloro sólido. El cloro en su presentación sólida (hipoclorito de calcio), principalmente en tabletas puede ser directamente aplicada mediante difusores o hipocloradores, como el modelo recomendado por CEPIS, y mediante clorinadores de tabletas que son bastante utilizados en piscinas. Los clorinadores de tabletas requieren de la disponibilidad en el mercado de las tabletas de cloro, en las características necesarias para cada equipo instalado. Así mismo requieren flujos relativamente constantes en la tubería de agua a la cual se conecta. Principalmente

deben instalarse sobre el nivel de agua del reservorio o seguir especificaciones de instalación especial para sistemas instalados por debajo del nivel de agua. Este tipo de sistemas puede utilizarse en sistemas de agua potable con sistemas de bombeo en la conducción o aducción [19].

- c. Cloro líquido. El cloro en su presentación líquida ocurre como hipoclorito de sodio. También en la forma de cloro sólido que es disuelto. Su aplicación es relativamente sencilla y se aplica directamente en la cámara de cloración o reservorio mediante dispositivos por gravedad o mediante bombas dosificadoras. Los dosificadores por gravedad son factibles de ser usados en sistemas de agua potable de caudales pequeños (hasta 10Lps) sin necesidad de recursos humanos especializados [19].



Figura 2.4: Cámara de cloración.  
Fuente:(Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019).

**F. El reservorio de almacenamiento.** El reservorio de almacenamiento sirve también para realizar el tratamiento (cloración) del agua, para luego ser distribuida a la comunidad en forma controlada, se puede encontrar de diferentes formas: circulares y cuadradas,etc [18].

#### Partes externas del reservorio:

- Tubería de ventilación: es de fierro galvanizado, permite la circulación del aire, tiene una malla que evita el ingreso de cuerpos extraños al tanque de almacenamiento.
- Tapa sanitaria: es una tapa metálica, permite ingresar al interior del reservorio, para realizar labores de limpieza, desinfección y cloración.
- Tanque de almacenamiento: es una caja de concreto armado de forma cuadrada o circular, que sirve para almacenar y clorar el agua.
- Equipo de cloración: accesorios que permiten desarrollar procedimientos técnicos para cloración del agua. Esta a su vez pueden tener sub parte dependiendo al tipo de sistema que va a ser instalado.
- Caseta de válvulas: es una caja de concreto simple, provista de una tapa metálica que protege a las válvulas.
- Tubería de salida: tubería PVC que permite la salida del agua a la red de distribución.
- Tubería de rebose y limpia: sirve para eliminar el agua excedente y para realizar el mantenimiento del reservorio.
- Dado de protección: es un dado de concreto ubicado en el extremo de la tubería de rebose y limpia o desagüe que sirve para evitar el paso de animales pequeños.
- Cerco de protección: sirve para evitar el ingreso de los animales y personas ajenas. Puede ser construido de adobe, alambre de púas, cerco vivo y de adobe.

#### Partes internas del reservorio:

- Tubería de ingreso: tubo PVC por donde entra el agua al reservorio.

- Cono de rebose: accesorio que sirve para eliminar el agua excedente.
- Canastilla de salida: permite la salida del agua del tanque de almacenamiento evitando el paso de elementos extraños como piedras, basura, animales; que pueden obstruir la tubería.
- Nivel estatico: tubo PVC conectada de la tubería de ingresa mediante una T hacia el cono de rebose, que evita la pérdida de agua clorada.
- Válvula de entrada: permite regular la entrada de agua desde la captación al reservorio.
- Válvula de paso (by pass): sirve para que el agua pase directamente de la captación a la red de distribución, cuando se realiza las labores de mantenimiento en el reservorio.
- Válvula de limpieza: permite la salida del agua del reservorio después de realizar la labor de mantenimiento.
- Válvula de salida: permite la salida del agua hacia la red de distribución.
- Tubo de desfogue: sirve para evitar el represamiento del agua dentro de la caseta.



Figura 2.5: El reservorio de almacenamiento.  
Fuente:(Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019).

**G. Redes de distribución de agua potable.** Este sistema se instala desde el reservorio, hasta la población procurando que pasen cerca de todas las viviendas [18].

Partes de las redes de distribución de agua potable:

- **Válvula de control:** se coloca en la red de distribución, sirve para regular el caudal de agua, por sectores y para realizar la labor de mantenimiento y reparación.
- **Válvula de paso:** sirve para controlar o regular la entrada del agua al domicilio, para el mantenimiento y reparación.

**H. Conexiones domiciliarias.** Son tuberías y accesorios, que conducen el agua de las redes de distribución (matriz) a cada vivienda, permitiendo a las familias tener agua al alcance, para cubrir las necesidades de alimentación e higiene. Tiene 2 partes principales [18]:

- Válvula de paso: caja de concreto permite regular el ingreso del agua a la vivienda [18].



Figura 2.6: Válvula de paso en estado de abandono.

Fuente:(Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019).

- Grifo: accesorio de fierro galvanizado o PVC, instalado en el interior de la vivienda. Por la constante manipulación, es propenso a ser malograda [18].

**J. Reservorios elevados.** Los reservorios elevados son estanques de almacenamiento de agua que se encuentran por encima del nivel del terreno natural y son soportados por columnas y pilotes o por paredes. Desempeñan un rol importante en los sistemas de distribución de agua, tanto desde el punto de vista económico, así como del funcionamiento hidráulico del sistema y del mantenimiento de un servicio eficiente [18].

Los reservorios elevados en las zonas rurales cumplen dos propósitos fundamentales:

- Compensar las variaciones de los consumos que se producen durante el día.

- Mantener las presiones de servicio en la red de distribución.



Figura 2.7: Reservorio elevados.

Fuente:(Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019).

### 2.2.3 Alcantarillado.

En general, una alcantarilla o red de alcantarillado es un sistema de estructuras, instalaciones y equipos usados para transportar aguas residuales o servidas o aguas de lluvia desde el lugar en donde fueron generadas hasta el punto en donde serán vertidas o tratadas, de modo continuo y sanitariamente seguro. Estas obras son consecuencia del abastecimiento de agua, debido a que se producen grandes cantidades de efluentes que tienen que evacuarse y eliminarse de forma adecuada [20].

#### 2.2.3.1 Tipos de alcantarillado

**A. Alcantarillado Sanitario.** Es aquel alcantarillado diseñado para transportar las aguas residuales provenientes de los domicilios o industrias [20].



### 2.2.3.2 Otros tipos de sistemas de alcantarillado.

**A. Retrete seco.** Un Retrete Seco es un retrete que opera sin agua. El Retrete Seco puede ser un pedestal elevado en el que se puede sentar el usuario, o una placa turca sobre la que el usuario se pone en cuclillas. En ambos casos los excrementos (orina y heces) caen en un hoyo [21].



Figura 2.8: Retrete seco.

Fuente:(Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019).

**B. Baño con arrastre hidráulico.** Es una estructura familiar constituida por [18]:

Partes del baño.

- La caseta. Es un ambiente construido con materiales de la zona, pero que garantice una vida útil mayor y sirve para la privacidad del usuario. Debe tener una dimensión mínima de 1.10 x. 1.10 mts. Sus partes son: paredes, puerta, ventana, techo y piso.
- Losa turca o inodoro. Aparto sanitario con trampa o sello de agua que sirve para el ingreso de las excretas.



Figura 2.9: Baño con arrastre hidráulico en estado de abandono.

**Fuente:**(Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019).

### **2.2.3.3 Otros elementos del alcantarillado.**

Además de los colectores y tuberías que componen el sistema de alcantarillado este está constituido por otras estructuras hidráulicas que permiten el correcto funcionamiento del sistema, entre estas se tienen [20]:

**A. Conexiones domiciliarias.** Una conexión domiciliaria es el colector que es de propiedad particular de los usuarios que conduce el agua residual de una edificación hasta una red colectora [20].



Figura 2.10: Conexión domiciliaria  
Fuente:(Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019).

### **B. Instalaciones sanitarias.**

- De agua. Son tuberías y accesorios que alimentan el agua a la batea, debiendo estar cerca al baño.
- De desagüe. Son tuberías y accesorios que sirven para la evacuación de las excretas de la losa turca o inodoro al pozo séptico, pozo de percolación y zanjas de infiltración. Debe tener un diámetro de 4" e instaladas con una pendiente adecuada para que pasen los líquidos y los sólidos.



Figura 2.11: Construcción de una instalación sanitaria de desagüe.

Fuente:(Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019).

- Pozo séptico. Es un hoyo excavado en el suelo permeable o semipermeable para facilitar la infiltración del agua, se recomienda de 1 mt, de ancho, 2 mts. de largo y 2 mts de profundidad para una vida útil de 3 a 5 años. Está cubierto con palo rollizo, mínimo de 5” de diámetro, amarrado con clavos y alambre, cubierto luego con plásticos o material de rustico de la zona y luego ser tapado con tierra. En ocasiones esta cubierto de una tapa de concreto. Si el suelo es inestable, se construirá un muro seco alrededor del hoyo, para evitar el desmoronamiento de las paredes laterales.

**C. Pozos de Inspección o visita (“Buzones”).** Es la estructura que se coloca entre dos tramos de red, la cual permite el acceso para su inspección y limpieza, a su vez esta tiene la función de ventilación de la red mediante la eliminación de gases [20].



Figura 2.12: Buzón en estado de abandono.  
Fuente:(Municipalidad Distrital de Grocio Prado, 2019).

#### **2.2.4 Aguas Residuales.**

Se conoce como aguas residuales a la mezcla de aguas usadas y líquidos que son desechados en los alcantarillados. Dichas descargas están constituidas por la combinación de aguas domésticas, industriales o de lluvia [20]:

#### **2.2.5 Saneamiento básico.**

El diagnóstico de saneamiento básico es el proceso mediante el cual se identifican y evalúan los factores de riesgo a la salud, condicionados por actitudes y prácticas inadecuadas tanto en el nivel familiar como en el comunitario; dicho diagnóstico tiene como propósito establecer y priorizar esta problemática para su atención [22].

### **2.2.6 Condición sanitaria.**

Estado o situación en la que se halla el sistema de saneamiento básico de una localidad, comunidad o población si existe existencia de dicho sistema [23].

### **2.2.7 Abastecimiento de agua.**

Un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido es vital para la supervivencia. Uno de los puntos principales de este capítulo, es entender el término potable. El agua potable es considerada aquella que cumple con la norma establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual indica la cantidad de sales minerales disueltas que debe contener el agua para adquirir la calidad de potable. Sin embargo una definición aceptada generalmente es aquella que dice que el agua potable es toda la que es “apta para consumo humano”, lo que quiere decir que es posible beberla sin que cause daños o enfermedades al ser ingerida [24].

### **2.2.8 Juntas administradoras de servicios y saneamiento.**

La JASS es una Organización Comunal sin fines de lucro encargada de administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento. Es el máximo órgano de decisión y autoridad de la Organización Comunal, esta integrada por todos(as) los(as) usuarios inscritos en el Libro Padrón de Usuarios [25].

### **2.2.9 Operación.**

Son acciones que se realizan en forma correcta y oportuna en todas las partes del sistema de agua para que funcionen en forma continua y eficiente. Se puede indicar también que es la conservación o protección de los componentes y equipos del sistema

de agua potable para que cuente con una condición determinada fin de brindar agua segura a los usuarios del sistema [25].

### **2.2.10 Índice de condición sanitaria.**

Es un valor numérico con el cual se calcula la condición sanitaria [23], a la par sirve para determinar la severidad de la condición sanitaria. Este valor fluctúa dependiendo de los valores que se le asigne a cada ítem de dicho índice [26].

### **2.2.11 Mantenimiento.**

Son acciones que se realizan con la finalidad de prevenir o corregir daños que pueden presentarse en el sistema de agua y/o de disposición de excretas [25].

### **III. HIPÓTESIS.**

#### **3.1 Hipótesis general.**

Se podrá diseñar sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica, para la mejora de la condición sanitaria de la población.

#### **3.2 Hipótesis específicas.**

- Se podrá establecer los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica, para la mejora de la condición sanitaria de la población.
- Se podrá describir los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica, para la mejora de la condición sanitaria de la población.



## **IV. METODOLOGÍA.**

### **4.1 Diseño de la investigación.**

El diseño de la investigación comprende:

- Búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual, para evaluar sistema de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica y su incidencia en la condición sanitaria de la población.
- Analizar criterios de diseño para elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica y su incidencia en la condición sanitaria de la población.
- Diseño del instrumento que permita elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica y su incidencia en la condición sanitaria de la población.
- Aplicar los instrumentos para elaborar el diseño de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica y su incidencia en la condición sanitaria de la población bajo estudio de acuerdo el marco de trabajo, estableciendo conclusiones.

La correlación de este diseño, se grafica en la figura 4.1.

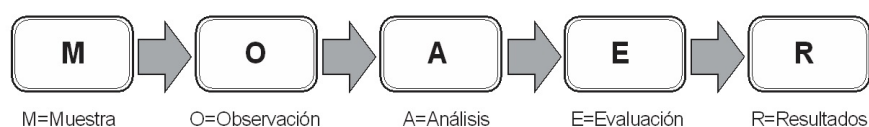


Figura 4.1: Diseño de la investigación.

Fuente: Fuente propia.

## 4.2 Población y muestra.

El universo o población de la investigación es indeterminada. La población objetiva está compuesta por sistemas de saneamiento básico en zonas rurales, de las cuales se seleccionan la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica.

## 4.3 Definición y operacionalización de variables.

Ver la Tabla 4.1.

## 4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

**Técnicas de evaluación visual:** Se hará una primera inspección visual del lugar en estudio y las poblaciones que serán beneficiadas.

**Cámara fotográfica:** Nos permitirá tomar imágenes de las características de los sistemas de saneamiento.

**Cuaderno para la toma de apuntes:** Para registrar las variables que afectan al estado de los sistemas de saneamiento.

DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD DE VILLA SOL, DISTRITO DE GROCIO PRADO, PROVINCIA DE CHINCHA, DEPARTAMENTO DE ICA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2019.		
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>Variable independiente:</b>  Sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica.	Sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica.  Sistema de alcantarillado en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado de las Captación.</li> <li>- Estado de las obras de Conducción.</li> <li>- Estado del Reservorio.</li> <li>- Estado de las Redes de distribución.</li> <li>- Estado de las Unidades básicas de saneamiento.</li> <li>- Estado de las plantas de tratamiento de aguas residuales.</li> <li>- Estado de los asientos para sistemas de compostaje (separación heces y orinas).</li> <li>- Arrastre hidráulico para tratar los orines.</li> </ul>
<b>Variable dependiente:</b>  Índice de condición sanitaria de la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica.	Sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica.  Nivel de Satisfacción de los pobladores en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales y dimensiones.</li> </ul> <p><b>Rango de valores.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Óptima.</li> <li>- Muy buena.</li> <li>- Buena.</li> <li>- Regular.</li> <li>- Malo.</li> <li>- Muy malo.</li> </ul>

Tabla 4.1: Matriz de operacionalización de variables.

Fuente: Fuente propia.

**Planos de Planta:** Para constatar las dimensiones geométricas de los sistemas de saneamiento.

**Wincha:** Para realizar las mediciones correspondientes de las características geométricas de los sistemas de saneamiento.

**Libros y/o manuales de referencia:** Para tener información acerca de la descripción, medición y relación de los sistemas de saneamiento.

**Equipos topográficos:** Los equipos topográficos utilizados fueron la estación total, teodolitos y niveles. Fueron utilizados para el realizar el levantamiento de las anomalías de los sistemas de saneamiento.

## **4.5 Plan de análisis.**

El análisis de los datos se realizara haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora significativa de la condición sanitaria. Para lo cual se cumplirá el siguiente plan de trabajo:

- Ubicación del área de estudio e inspección del lugar, identificando las obras correspondientes a los sistemas de saneamiento básico.
- Recolección de datos en el lugar, por inspección visual in situ y con ayuda del formato del propuesto como instrumento de evaluación, puesto que contiene los parámetros e información básica para evaluar e identificar la condición actual de los componentes del sistema de saneamiento básico.
- Trabajo de gabinete para determinar la condición sanitaria de la población, con el procedimiento propuesto en la metodología.

- Planos de localización del área de estudio, que ayudaran a identificar las componentes del sistema de saneamiento básico.
- Cuadros estadísticos, que contendrán los gráficos de análisis de la condición sanitaria de la población.
- Resultados de la investigación, interpretación y recomendaciones, también determinación del Índice de Condición Sanitaria y su respectivo Nivel de Severidad.

## **4.6 Matriz de consistencia.**

Ver la Tabla 4.2.

## **4.7 Principios Éticos.**

### **A. Ética en la recolección de datos**

Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación de la presente investigación. De esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

### **B. Ética para el inicio de la evaluación**

Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella. Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

### **C. Ética en la solución de resultados**

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan.

DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD DE VILLA SOL, DISTRITO DE GROCIO PRADO, PROVINCIA DE CHINCHA, DEPARTAMENTO DE ICA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2019.				
PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
¿El diseño de sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica, mejorará la condición sanitaria de la población?	<p><b>Objetivo general:</b> Diseñar sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol para la mejora de la condición sanitaria de la población.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol para la mejora de la condición sanitaria de la población.</li> <li>2. Describir los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol para la mejora de la condición sanitaria de la población.</li> </ol>	<p>El saneamiento básico es considerado un importante indicador para medir la pobreza, por incluir al acceso adecuado al agua y a los servicios de saneamiento. En el sector de saneamiento, una condición clave para el éxito de los proyectos es la existencia de una demanda evidente de las familias deseadas de tener acceso a estos servicios y que el proyecto se encuentre en condiciones de ofrecer soluciones que respondan a esa demanda. Además, nos permite gestionar la calidad del agua para de esa manera poder evitar diversas enfermedades.</p>	<p><b>Hipótesis general:</b> Se podrá establecer los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol para la mejora de la condición sanitaria de la población.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se podrá Establecer los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol para la mejora de la condición sanitaria de la población.</li> <li>2. Se podrá describir los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol para la mejora de la condición sanitaria de la población.</li> </ol>	<p><b>Tipo:</b> El proyecto de investigación es del tipo exploratorio.</p> <p><b>Nivel:</b> El proyecto de investigación es de nivel cualitativo.</p> <p><b>Enfoque:</b> La investigación tiene un enfoque descriptivo.</p> <p><b>Diseño:</b> Elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol y su incidencia en la condición sanitaria de la población.</p> <p><b>Universo y muestra:</b> El universo o población es indeterminada. La población objetiva, conformada por sistemas de saneamiento básico en zonas rurales, esta compuesta por la comunidad de Villa Sol.</p>

Tabla 4.2: Matriz de consistencia.

Fuente: Fuente propia.

Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

D. Ética para la solución de análisis

Tener en conocimiento los daños por los cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto. Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación.

## **V. RESULTADOS.**

### **5.1 Resultados.**

#### **5.1.1 Ubicación.**

##### **5.1.1.1 Ubicación política.**

La localización geopolítica de la localidad de Villa Virgen, es la siguiente:

- Lugar : CC.PP. “ Villa Sol ”
- Distrito : Grocio Prado
- Provincia : Chincha
- Región : Ica

##### **5.1.1.2 Ubicación geográfica.**

El CC.PP. “Villa Sol” del distrito de Grocio Prado, está ubicado en el Lateral 9 a la altura de la Acequia de Ñoco, se ingresa por el Km. 193.8 de la carretera Panamericana Sur, entrando por la Av. 28 de Julio hasta la Plaza de armas del Distrito de Grocio Prado, luego por la Av. San Martín, interconectándose con la Av. José Carlos Mariátegui y luego por una trocha carrozable, hasta llegar al centro Poblado de “ Villa Sol ”.

- Altitud : 142 m.s.n.m.
- Coordenadas UTM : N8523413.8348 E0376952.3806



## **5.1.2 Situación actual de los servicios de saneamiento básico:**

### **5.1.2.1 Servicio de agua potable.**

La zona de estudio a la fecha no cuenta con un servicio de agua potable, ello significa que su abastecimiento es por medio de tanques de agua que facilita la Municipalidad Distrital de Grocio Prado y en forma privada, que sirven inadecuadamente a la población total del centro poblado “Villa Sol”, del Distrito de Grocio Prado que tiene una densidad de 9.00 Hab/lote nos da una población servida con agua potable de 750 habitantes.

La calidad del agua (física, química y bacteriológica) es de mala calidad ya que se deben almacenar en bidones y cilindros. La calidad del agua fue determinada en los laboratorios de la Empresa Municipal de Agua y Alcantarillado de Chíncha (SEMAPACH) cuyos análisis físicos químicos y bacteriológicos del agua, recolectadas de la localidad de Grocio Prado, dieron como resultado que se encuentra dentro de lo permisible por el MINSA y la OMS.

### **5.1.2.2 Aducción.**

Cuenta con una sola línea de distribución de agua para uso doméstico, esta línea es de PVC y fue construida por las autoridades ediles de la zona, de acuerdo a las normas técnicas establecidas La aducción no cuenta con micro medición. Desinfección del agua: la desinfección del agua se realiza en el tanque con hipoclorito de sodio (lejía), cada 2 meses utilizando 2 litros y escobillas, en forma manual.

### **5.1.2.3 Administración del Servicio de Agua Potable:**

El centro poblado “Villa Sol” del distrito de Grocio Prado tiene a la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (SEMAPACH) que administra el servicio de abastecimiento de agua; siendo la tarifa mensual para cada vivienda, como se dijo, de S/ 22.00 nuevos soles, existiendo una morosidad del orden del 30%, como

consecuencia del deficiente e insuficiente servicio de agua potable. Las características del sistema de agua potable del Centro Poblado “Villa Sol” del Distrito de Grocio Prado, se resumen en el cuadro siguiente:

Población Año 0	Habitantes	750
*Conexiones de Agua Potable (provisionales)	Und	No Existe
Cobertura	%	100,0
Continuidad	Diario	5
Calidad de Agua Potable	(**)	Buena
Estado del Sistema		No Existe
Tipo de Sistema		Subterráneo
Aforo en el pozo de capacidad	Litros/segundo	20
Tarifa del servicio	Nuevo soles/mes	22.00
Morosidad	%	30.0 %
Perdidas Físicas	%	40.0%

(\*) Conexiones provisionales realizadas sin criterio técnico.

(\*\*) Física, química y bacteriológica.

(\*\*\*) Pérdidas físicas, debidas a falta de micro medición a nivel de conexiones domiciliarias.

Tabla 5.1: Características del sistema de agua potable.

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.1.2.4 Servicio de Alcantarillado.

Actualmente, la eliminación de excretas en el centro poblado “Villa Sol” del distrito de Grocio Prado es mediante pozos sépticos y al aire libre, los que fueron construidos por los mismos pobladores, por iniciativa propia, sin programa de letrinización de institución gubernamental alguna; esta iniciativa, solucionó en su momento el problema de saneamiento de la zona. Sin embargo, dado los años que tiene de existencia el centro poblado de Grocio Prado, y siendo el pozo séptico la única alternativa de solución, que dieron sus pobladores al problema de saneamiento, éstos en su mayoría han sido colmatados. Los nuevos pozos sépticos, nuevamente han sido colmatados, llegando al caso en la mayoría de lotes de este centro poblado, no existe ya área libre para construir otros nuevos.

### **5.1.3 Planteamiento de acciones.**

Para el medio fundamental: eficiente servicio de alcantarillado y tratamiento de desagües, se plantea las siguientes acciones:

**Acción A.1:** instalación de 4,272.30 ml de red de alcantarillado de tubería PVC 200 mm del tipo convencional, construcción de 61 buzones e instalación de 85 conexiones domiciliarias.

Para el medio fundamental: adecuado servicio de Abastecimiento definitivo de agua potable, se plantea la siguiente acción:

**Acción B.1:** instalación de 5,232.40 ml. De red de agua potable con tubería PVC 90 mm. Clase 7.5 y tubería PVC 110 mm. Clase 7.5 y la instalación de 85 conexiones domiciliarias de agua potable, construcción de un tanque cisterna de 60 m<sup>3</sup> y construcción de un reservorio elevado de 54 m<sup>3</sup>.

Para el Medio Fundamental: existencia de educación sanitaria, se plantea la siguiente acción:

**Acción C.1:** programa educación sanitaria, sobre adecuados hábitos y practica de higiene a la población afectada.

#### **5.1.3.1 Alternativa de solución del sistema de agua potable, alternativa única.**

**De la acción B.1 tenemos:** reinstalación de 5,232.40 ml. de red de agua potable con tubería PVC 90mm. clase 7.5 y tubería PVC 110mm, clase 7.5 y la reinstalación de 85 conexiones domiciliarias de agua potable, construcción de un tanque cisterna de 60 m<sup>3</sup> y construcción de un reservorio elevado de 54 m<sup>3</sup>, determinamos la única alternativa de solución al problema de agua potable del centro poblado Villa Sol del distrito de Grocio Prado.

#### **5.1.3.2 Alternativa de solución del sistema de alcantarillado alternativa única.**

Planteamiento y alternativas para el sistema de alcantarillado.

De la Acción A.1 determinamos la alternativa de solución N° 1, al sistema de alcantarillado y tratamiento de desagües para lo cual tenemos la siguiente alternativa, ALTERNATIVA 1: instalación de 4,272.30 ml de red de alcantarillado de tubería PVC 200 mm del tipo convencional, construcción de 61 buzones e instalación de 85 conexiones domiciliarias.

En resumen se tiene las siguientes alternativas de solución para el problema identificado en el centro poblado “Villa Sol” del distrito de Grocio Prado:

**A. ALTERNATIVA 1:** Instalación de 5,232.40 ml. de red de agua potable con tubería PVC 90mm. Cl-7.5 y tubería PVC 110mm. Cl-7.5, instalación de 85 conexiones domiciliarias de agua potable, construcción de tanque cisterna de 60 m<sup>3</sup>, construcción de reservorio elevado de 54 m<sup>3</sup>; instalación de 4,272.30 ml de red de alcantarillado de tubería PVC 200 mm del tipo convencional, construcción de 61 buzones instalación de 85 conexiones domiciliarias, es decir:

**a. Red de Agua Potable:**

- Instalación de 5,232.40 ml. de red de agua potable con tubería PVC 90mm. Cl-7.5 y tubería PVC 110mm. Cl-7.5
- Instalación de 85 conexiones domiciliarias de agua potable.
- Construcción de tanque cisterna de 60 m<sup>3</sup>.
- Construcción de reservorio elevado de 54 m<sup>3</sup>.

**b. Red de Alcantarillado.**

- Instalación de 4,272.30 ml de red de alcantarillado de tubería PVC 200 mm del tipo convencional.
- Construcción de 61 buzones.
- Instalación de 85 conexiones domiciliarias.

## 5.2 Análisis de resultados.

Existen instituciones encargadas de velar por un adecuado uso de los servicios de saneamiento a nivel mundial como son la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Fondo de las Naciones Unidas para Infancia (UNICEF), Ministerio de Vivienda, Construcción y Sanemiento (MVCS), Ministerio de Salud (MINSa), etc. Los cuales evalúan que los servicios de saneamiento básico cumplan con los requisitos mínimos de calidad, cantidad e higiene. Estos requisitos son los que se analizaron en el proyecto y están descritos en los párrafos siguientes.

### 5.2.1 Estado de las componentes para la condición sanitaria de la población.

#### 5.2.1.1 Existencia de servicios de saneamiento básico (ESSB).

En la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica no existen servicios de saneamiento básico incluidos los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Ver tabla 5.2.

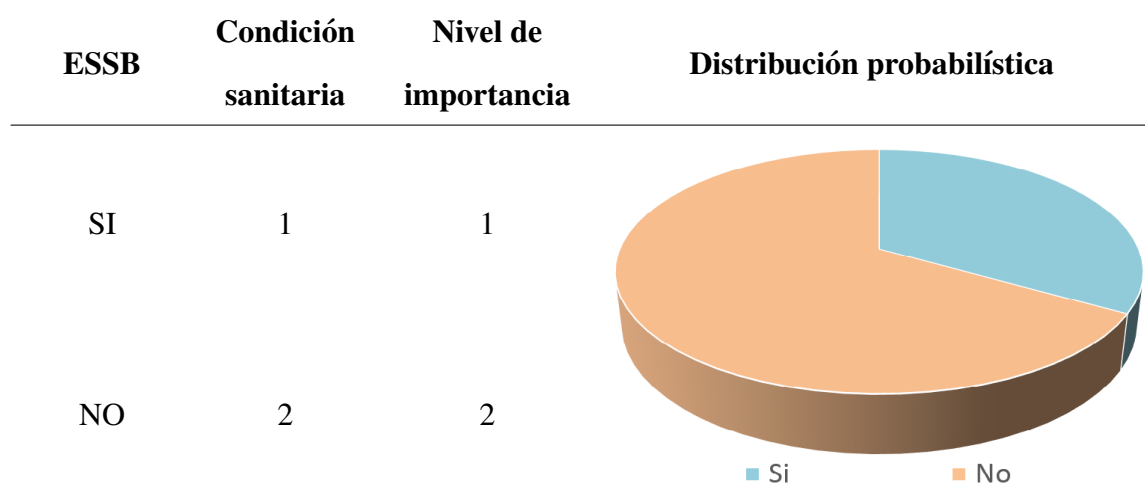


Tabla 5.2: Existencia de servicios de saneamiento básico (ESSB).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.1.2 Calidad de agua (CDA).

La calidad del agua del proyecto elaborado en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica no satisface los requisitos exigidos en el Reglamento Nacional de Construcciones. Ver tabla 5.3.

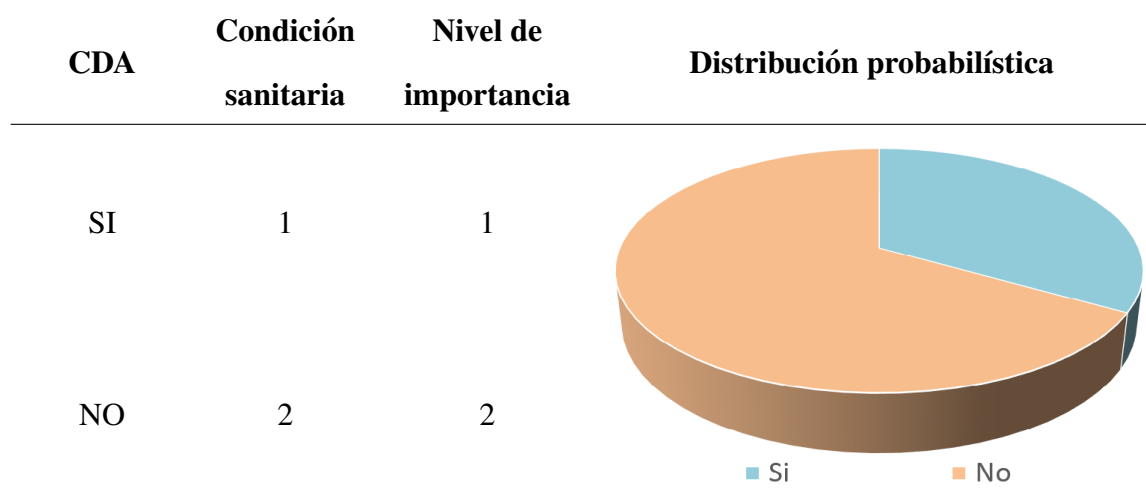


Tabla 5.3: Calidad de agua (CDA).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.1.3 Ubicación de la fuente de agua (UFA).

La fuente del agua del sistema de captación en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica se encuentran a mas de 1000m de la población. Ver tabla 5.4.

UFA	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
SI	1	1	
NO	2	2	

Tabla 5.4: Ubicación de la fuente de agua (UFA).

Fuente: Fuente propia.

#### 5.2.1.4 Dotación de agua (DDA).

La dotación de agua asumida para la elaboración del proyecto es inferior al rango establecido en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica. Ver tabla 5.5.

DDA	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
>100	1	2	
50-100	2	1	
<50	3	3	

Tabla 5.5: Dotación de agua (DDA).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.1.5 Cobertura de servicios de saneamiento (CSB).

Menos del 26% de la población en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica cuenta con servicios de saneamiento básico. Ver tabla 5.6.

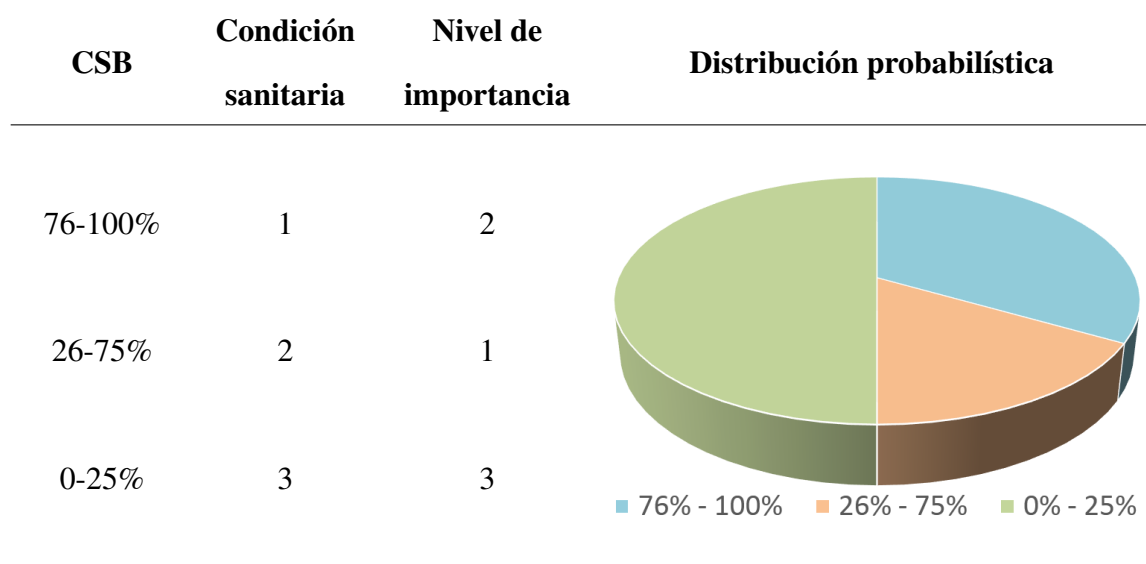


Tabla 5.6: Cobertura de servicios de saneamiento (CSB).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.1.6 Procedencia de los servicios de abastecimiento de agua (PSAA).

El proyecto ejecutado en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica no cuenta con redes de distribución en sus domicilios. Ver tabla 5.7.



PSAA	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
Red pública	1	2	
Pilón público	2	1	
Pozo, río u otro	3	3	

Tabla 5.7: Procedencia de los servicios de abastecimiento de agua (PSAA).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.1.7 Descripción del servicio higiénico (DSH).

El baño o servicio higiénico en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica están conectados a un pozo ciego. Ver tabla 5.8.

DSH	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
Red pública	1	2	<p>■ Red Pub.   ■ Pozo S.   ■ Pozo C.</p>
Pozo séptico	2	1	
Pozo ciego	3	3	

Tabla 5.8: Descripción del servicio higiénico (DSH).

Fuente: Fuente propia.

#### 5.2.1.8 Gestión del sistema de saneamiento básico (GSSB).

La gestión de los sistemas de saneamiento en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica no existe. Ver tabla 5.9.

GSSB	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
JASS	1	2	<p>■ JASS   ■ Personal   ■ NN</p>
Personal	2	1	
No se cuenta	3	3	

Tabla 5.9: Gestión del sistema de saneamiento básico (GSSB).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.1.9 Caracterización de la captación del agua (CCA).

El proyecto de saneamiento en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica se encuentra en un terreno de pendiente mayor a 10°. Ver tabla 5.10.

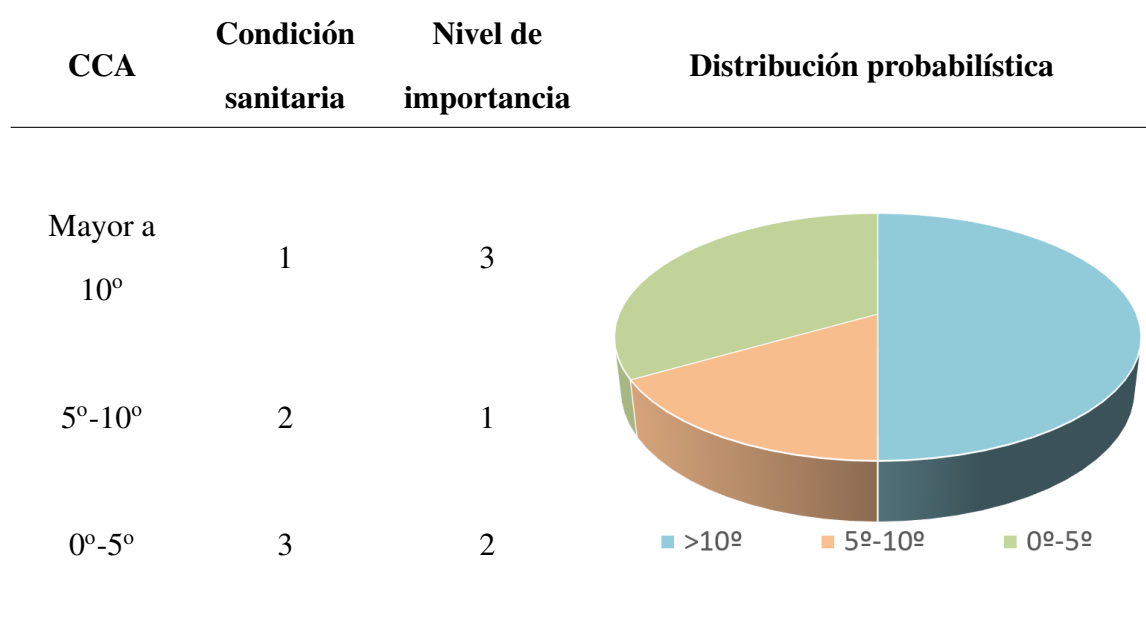


Tabla 5.10: Caracterización de la captación del agua (CCA).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.1.10 Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable (CSAAP).

El sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica incluye obras de captación, almacenamiento de agua y una red de distribución. Ver tabla 5.11.

CSAAP	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
5	1	1	
3	2	2	
Menos de 3	3	3	

Tabla 5.11: Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable (CSAAP).

Fuente: Fuente propia.

#### 5.2.1.11 Componentes del sistema de alcantarillado (CSA).

El sistema de alcantarillado en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica incluye Letrinas. Ver tabla 5.12.

CSA	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
4	1	2	
2	2	1	
Menos de 2	3	3	

Tabla 5.12: Componentes del sistema de alcantarillado (CSA).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.1.12 Disponibilidad de agua en la zona en m<sup>3</sup>/hab/año (DAZ).

El agua consumida por habitante en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica en un año fue aproximadamente 100 m<sup>3</sup>/hab/año el cual se calcula dividiendo el consumo máximo diario entre el número de habitantes. Ver tabla 5.13.

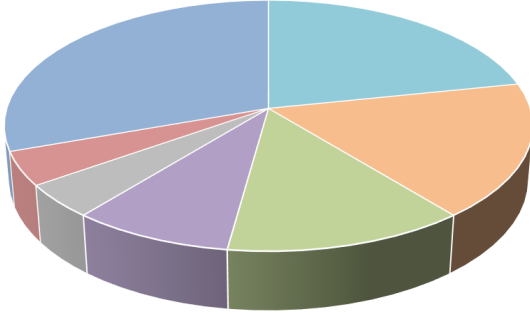
DAZ	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
Mayor a 50000	1	6	
20000 a 50000	2	5	
10000 a 20000	3	4	
5000 a 10000	4	3	
2000 a 5000	5	2	
1000 a 2000	6	1	
Menos de 1000	7	7	

Tabla 5.13: Disponibilidad de agua en la zona en m<sup>3</sup>/hab/año (DAZ).

Fuente: Fuente propia.

## 5.2.2 Nivel de satisfacción para la condición sanitaria de la población.

### 5.2.2.1 Regularidad de los servicios de abastecimiento de agua (RSAA).

Se encuestaron a 32 pobladores en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica. De los pobladores, 00 opinaron que SI y 32 que NO. Ver tabla 5.14.

RSAA	Condición sanitaria	Cantidad de pobladores	Distribución probabilística
SI	1	00	<p>Detailed description: A bar chart titled 'Distribución probabilística' showing the frequency of responses for 'SI' and 'NO'. The vertical axis (y-axis) is labeled from 0 to 35 in increments of 5. The horizontal axis (x-axis) has two categories: 'SI' and 'NO'. The bar for 'SI' is very short, corresponding to a value of 0. The bar for 'NO' is orange and reaches the value of 32 on the y-axis. The number '32' is printed above the 'NO' bar.</p>
NO	2	32	

Tabla 5.14: Regularidad de los servicios de abastecimiento de agua (RSAA).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.2.2 Continuidad de los servicios de agua (CDSA).

Se encuestaron a 32 pobladores en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica. 00 opinaron que SI. 32 opinaron que NO. Ver tabla 5.15.

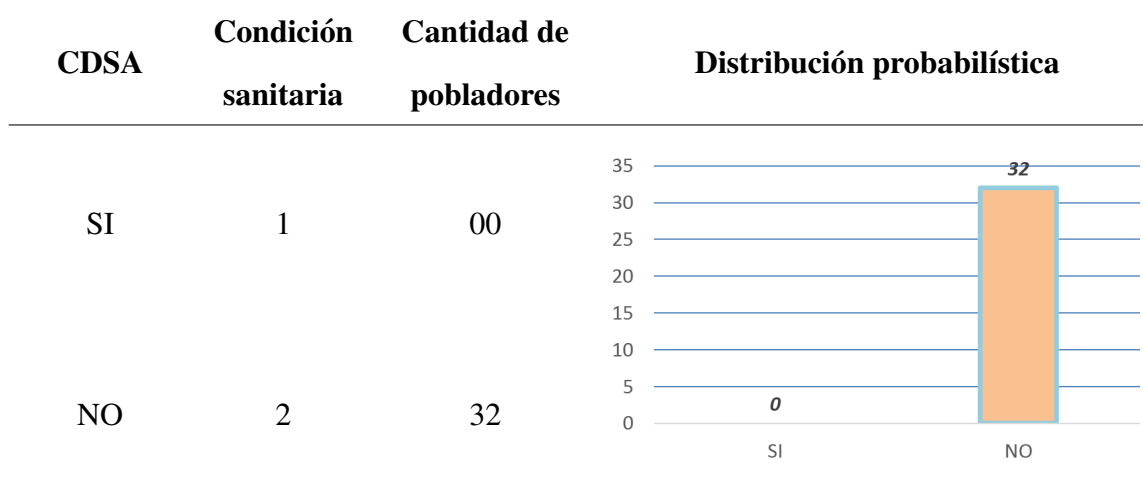


Tabla 5.15: Continuidad de los servicios de agua (CDSA).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.2.3 Características perceptibles del agua (CPA).

Se encuestaron a 32 pobladores en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica. 00 opinaron que SI. 32 opinaron que NO. Ver tabla 5.16.

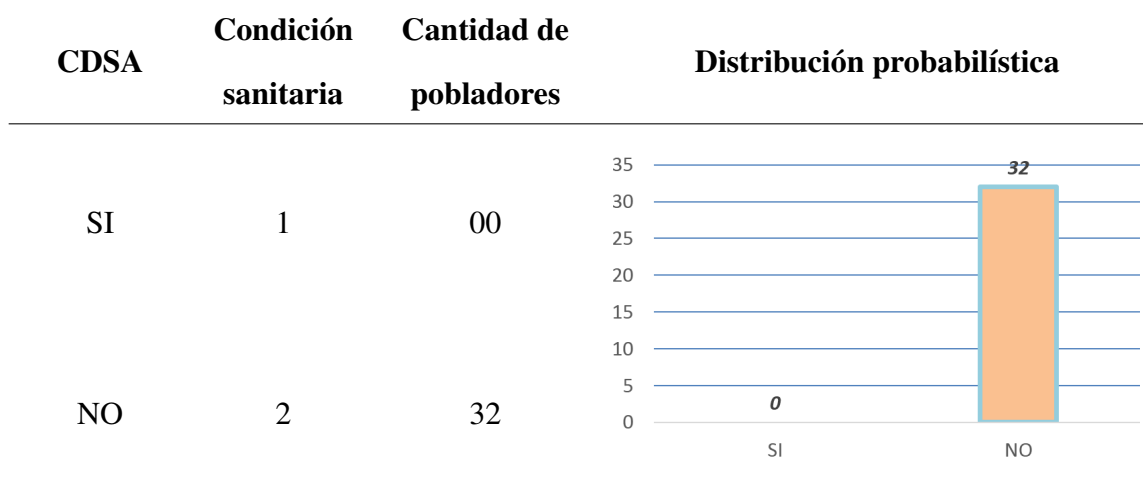


Tabla 5.16: Características perceptibles del agua (CPA).

Fuente: Fuente propia.

#### 5.2.2.4 Sistemas de abastecimiento agua potable (SAAP).

Se encuestaron a 32 pobladores en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica. 00 opinaron que SI. 32 opinaron que NO. Ver tabla 5.17.

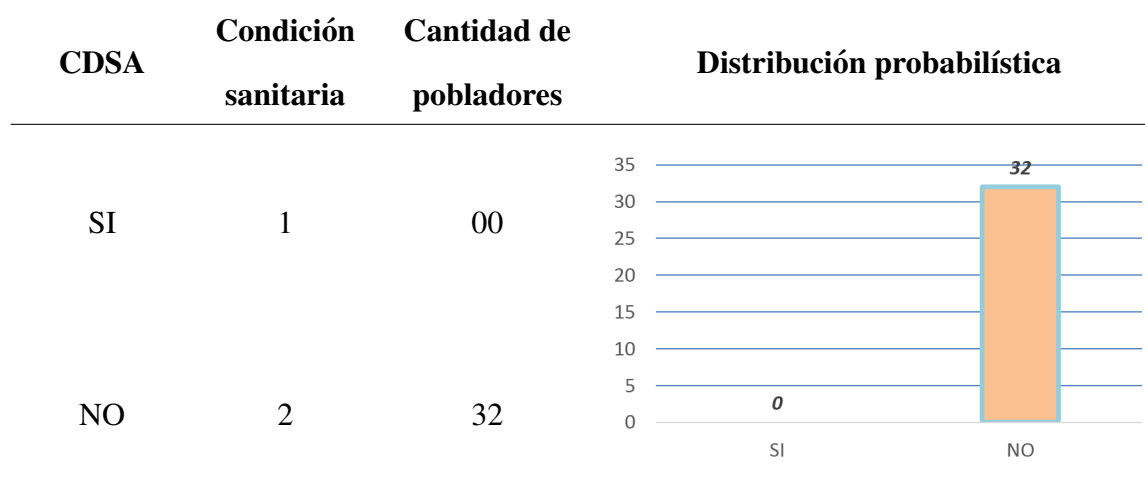


Tabla 5.17: Sistemas de abastecimiento agua potable (SAAP).

Fuente: Fuente propia.

#### 5.2.2.5 Sistemas de evacuación de residuos (SER).

Se encuestaron a 32 pobladores en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica. 00 cuenta con UBS. 32 cuentan con letrinas. 00 no cuenta con ningún tipo de evacuación. Ver tabla 5.18.



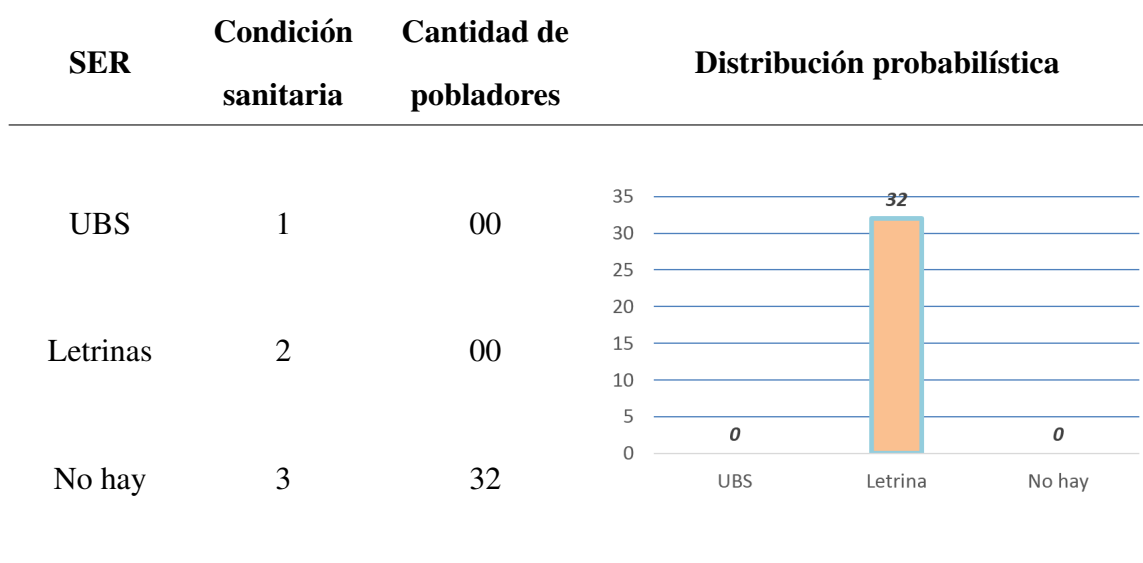


Tabla 5.18: Sistemas de evacuación de residuos (SER).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.3 Evaluación de la condición sanitaria de la población.

Una vez analizada todas las componentes que intervienen en la condición sanitaria de la población se procede a calcular el índice de condición sanitaria (ICS) y su nivel de severidad. Se propone la siguiente división para determinar el nivel de severidad correspondiente a un índice de condición sanitaria del instrumento de evaluación propuesto (Ver tabla 5.19).

Índice de condición sanitaria	Nivel de severidad
17	Óptima
18-24	Muy buena
25-31	Buena
31-37	Regular
38-44	Mala
45-51	Muy mala
52	Pésima

Tabla 5.19: Nivel de severidad para el Índice de condición sanitaria.

Fuente: Fuente propia.

La comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica teniendo como referencia la Tabla 5.20, tiene un Índice de condición sanitaria de **45**. El nivel de severidad se calculó tomando como referencia la tabla 5.19. La población tiene un nivel de severidad de **MUY MALA**.

<b>Item</b>	<b>Componentes</b>	<b>ICS</b>
1	ESSB	2
2	CDA	2
3	UFA	2
4	DDA	3
5	CSB	3
6	PSAA	3
7	DSH	3
8	GSSB	3
9	CCA	1
10	CSAAP	3
11	CSA	3
12	DAZ	7
13	RSAA	2
14	CDSA	2
15	CPA	2
16	SAAP	2
17	SER	2
<b>ICS</b>		<b>45</b>

Tabla 5.20: Evaluación del Índice de condición sanitaria.

**Fuente:** Fuente propia.

## VI. CONCLUSIONES.

- a) Se necesitan más obras de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica para mejorar la condición sanitaria de la población.
- b) Los arreglos propuestos a lo largo de todo el sistema de saneamiento básico en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica, mejoraron la condición sanitaria de la población.
- c) El Índice de condición sanitaria de la población es de **45** lo cual indica un nivel de severidad de **MUY MALA**. Por lo tanto, se han satisfecho en una primera instancia las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud).

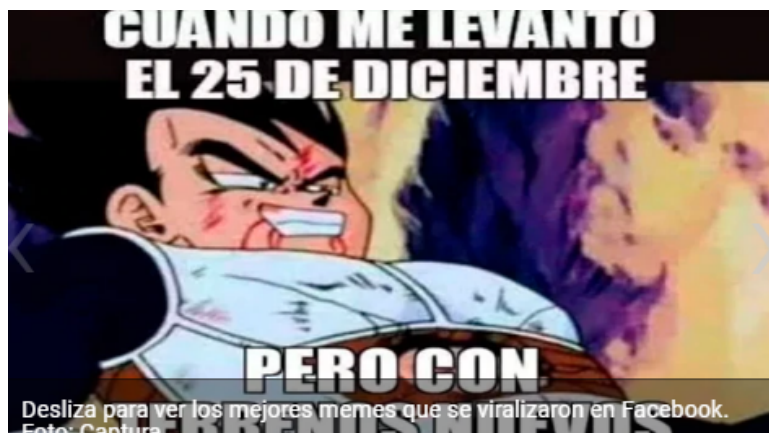


Figura 6.1

## **ASPECTOS COMPLEMENTARIOS.**

- a) Realizar el estudio respectivo para implementar las obras de alcantarillado y abastecimiento de agua potable en la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica.
- b) Realizar evaluaciones periódicas a todos los componentes del sistema de saneamiento de la comunidad de Villa Sol, distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica, para de esa manera encarar adecuadamente futuros desabastecimientos en agua y alcantarillado.
- c) Realizar evaluaciones periódicas sobre el nivel de satisfacción de los pobladores para poder evaluar el impacto de las obras en la población.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] MILCERIO CACNAHUARAY. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento basico en las comunidades de nazareth de uchu y tinca, distrito de huamanquiua, provincia de victor fajardo, departamento de ayacucho y su incidencia en la condicion sanitaria de la poblacion. *ULADECH*, 2019.
- [2] NERY GALVEZ. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento basico en la comunidad de santa fe del centro poblado de progreso, distrito de kimbiri, provincia de la convencion, departamento de cusco y su incidencia en la condicion sanitaria de la poblacion. *ULADECH*, 2019.
- [3] FELIX YARANGA. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento basico en los anexos de toccate y collpa, distrito de anco, provincia de la mar, departamento de ayacucho y su incidencia en la condicion sanitaria de la poblacion. *ULADECH*, 2019.
- [4] JESUS MARROQUIN. Mejoramiento del sistema de agua potable de los anexos uchupampa y comdoray lunahuana captacion - captacion - conduccion planeamiento y programacion. *UNI*, 2010.
- [5] LEMIS SALINAS. Sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado la florida , nuevo imperial - canete : Lineamientos para la formulacion del del proyecto. *UNI*, 2011.

- [6] FRANCKLIN SANTOS. Mejoramiento y ampliacion de los sistemas de agua potable y alcantarillado de corrales y anexos -distrito de corrales ,provincia y region de tumbes. *UNI*, 2010.
- [7] JULIO SOTO. Expediente tecnico del abastecimiento del agua potable del c.p.m agosto b. leguia - nuevo imperial - canete : Estudio basicos. *UNI*, 2010.
- [8] YURI LEON. Estudio de imapacto ambiental en la costruccion de una planta de tratamiento de agua potable en la ciudad de puerto maldonado. *UNI*, 2010.
- [9] JOSE PEREYRA. Formulacion y evaluacion de la propuesta de alcantarillado y ptar del c.p.m carmen alto nuevo imperial -canete. *UNI*, 2011.
- [10] WILFREDO ZAMORA. Plan de mitigacion y plan de emergencia de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la ciudad de tarma. *UNI*, 2000.
- [11] JORGE MENDOZA. Diseno de la rfed de agua potable del centro poblado pueblo nuevo de conta - canete. *UNI*, 2011.
- [12] WILMER ESPINOZA. Abastecimiento y ampliacion del sistema de abastecimientos de agua potable de la ciudad de jauja. *UNI*, 2011.
- [13] RICARDO VALENCIA PILAR CERECEDA, ROBERT SCHEMENAUER. Posibilidad de abastecimiento de agua de niebla ebn la region de antofagasta, chile. *PUCC*, 1992.
- [14] PAULINA RIOS. Exposicion al arsenico en el agua potable y riesgo de mortalidad fetal tardia e infantil. *PUCC*, 2011.
- [15] CHRISTIAN ROJAS. La categoria juridica de los “servicios privados de interes publico”. el caso de las juntas de vigilancia de rios. *PUCE*, 2014.
- [16] MARIO LARCO. Diseno del sistema de conduccion de agua potable de las comunidades rurales del sur occidente del canton otavalo. *PUCE*, 2008.

- [17] ALVARO CAMPY. *CONVIRTIENDO EN REALIDAD EL SANEAMIENTO RURAL SOSTENIBLE: LA EXPERIENCIA EN ECUADOR*. PROGRAMA DE AGUA Y SANEAMIENTO, 2012.
- [18] MIDIS. *PARTES, OPERACION Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO*. FONCODES, MVCS, first edition, 2015.
- [19] COOPERACION ALEMANA. *MANUAL PARA LA CLORACIÓN DEL AGUA EN SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ÁMBITO RURAL*. COOPERACION ALEMANA AL DESARROLLO, June 2017.
- [20] CLAUDIA LORENZETTI. Propuesta de un programa de mantenimiento preventivo para la manutencion, limpieza y recuperacion hidraulica de las tuberias de alcantarillado sanitario y pluvial en las empresas sanitarias. *UPC*, 2012.
- [21] EAWAG EAWAG. *COMPEDIO DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE SANEAMIENTO*. ALIANZA POR EL AGUA & EAWAG, first edition, 2005.
- [22] VALENTIN YANEZ. *MANUAL DE SANEAMIENTO BASICO: MANUAL PERSONAL TECNICO PROFESIONAL*. COFEPRIS, second edition, 2006.
- [23] WENDY ALVIZURI. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento basico en el barrio allpaccocha, distrito de huayllay grande, provincia de angaraes, departamento de huancavelica y su incidencia en la condicion sanitaria de la poblacion. *ULADECH*, 2019.
- [24] JOSE JIMENEZ. *MANUAL PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO*. UNIVERSIDAD VERACRUZANA, first edition.
- [25] MVCS MVCS. *PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO RURAL*. MVCS, LIMA, 2018.

- [26] CLEMENTE BERROCAL. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento basico en la comunidad de palcas, distrito de ccochaccasa, provincia de angaraes, departamento de huancavelica y su incidencia en la condicion sanitaria de la poblacion. *ULADECH*, 2018.



## **Anexo 1: Plano de Localización del proyecto.**



## **Anexo 2: Fotos descriptivas.**



**Fotografía 01:** *Vista frontal del reservorio elevado de la comunidad de Villa Sol.*



**Fotografía 02:** *Comprobación del funcionamiento del agua en cada pilón.*



**Fotografía 03:** *Letrinas de hoyo seco en una caseta en la comunidad de Villa Sol.*



**Fotografía 04:** *Letrinas mejoradas con arrastre hidráulico.*



**Fotografía 05:** *Bidones donde se almacenan agua.*



**Fotografía 06:** *Vista lateral de una pileta.*



**Fotografía 07:** *Proyección de la línea de conducción.*



**Fotografía 08:** *Llenado de la ficha de las 12 preguntas por la autoridad de la comunidad de Villa Sol (23/10/2019).*



**Fotografía 09:** *Comprobación del funcionamiento del agua, en cada pilón en la comunidad de Villa Sol.*



**Fotografía 10:** *Compra de agua potable en bidones por semana.*





**Fotografía 11:** Letrero del Centro poblado de Villa Sol.



**Fotografía 12:** Instalación de la obra de agua potable y alcantarillado de la comunidad de Villa Sol.



**Fotografía 13:** *Recibiendo agua en bidones en la comunidad de Villa Sol.*



**Fotografía 14:** *Colocación de la primera piedra para la ejecución de agua potable y alcantarillado en la comunidad de Villa Sol.*



**Fotografía 15:** *Proyección de las líneas de aducción.*



**Fotografía 16:** *Evaluación de la obra en la comunidad de Villa Sol.*



**Fotografía 17:** Inauguración de la piletas de agua potable en la comunidad de Villa Sol.



**Fotografía 18:** Inauguración de tanque elevado y La caseta de bombeo en la comunidad de Villa Sol.

## **Anexo 3: Instrumentos de evaluación.**

# PADRON DE BENEFICIARIOS DE LA COMUNIDAD DE VILLA EL SOL

PROYECTO "MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DE LA COMUNIDAD DE VILLA EL SOL - GROCIO PRADO - CHINCHA ALTA- ICA

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Nº DE HIJOS	DNI	Nº DE LOTE	CONEXIÓN DE AGUA	CONEXIÓN DE ALCANTARILLA	UBS	FIRMA	HUELLA
1	Ortega chomano, Juan	3	231645122	N-2	No	No			
2	Chusquispuma, Flaminio, Homphalita	4	21872142	R-2	No	No			
3	Chusquispuma, Luano, Juan Carlos	4	40937013	S-1	No	No			
4	Chusquispuma, Luano, Roberto Dancy	4	41808886	S-2	No	No			
5	Flaminio Chusquispuma, Flavio	1	21818540	T-1	No	No			
6	Chusquispuma, Flaminio, Ulpiano	5	42611222	T-2	No	No			
7	Pere Flaminio Luodon	4	41774231	Y-3	No	No			
8	Chusquispuma, Venilia, Oscar	5	21872086	U-1	No	No			
9	Romero Anis, Victor	6	21819329	X-1	No	No			
10	Carlos Cuervo, Martha Ines	4	40879273	Y-1	No	No			
11	Chusquispuma Chusquispuma, Eusebio	2	21835307	Y-2	No	No			



## PADRON DE BENEFICIARIOS DE LA COMUNIDAD DE VILLA EL SOL

PROYECTO "MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DE LA COMUNIDAD DE VILLA EL SOL -  
GROCIO PRADO - CHINCHA ALTA- ICA

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Nº DE HIJOS	DNI	Nº DE LOTE	CONEXIÓN DE AGUA	CONEXIÓN DE ALCANTARILLA	UBS	FIRMA	HUELLA
12	Chusquiyuma Manrique Rodolfo	5	21871732	Z-1	No	No			
13	Manrique Chupe, Ana María	2	40155442	D1-2	No	No			
14	Lluya Chusquiyuma, Stacacio	4	21818406	B1-2	No	No			
15	Pae De la Cruz William	5	15450210	B1-1	No	No			
16	Chusquiyuma de Luano Leandra	2	21818409	B1-3	No	No			
17	Chusquiyuma Chupiana, Irma	3	40556551	C1-2	No	No			
18	Baullón Chusquiyuma Felix H.	3	42344888	C1-1	No	No			
19	Chusquiyuma Chipena Silvia	4	43976102	C1-1	No	No			
20	Rojas Palomino, Norma Dora	4	41872390	D1-3	No	No			
21	Baullón Chusquiyuma, Percy.	4	21883624	D1-4	No	No			
22	Baullón Chusquiyuma William	4	21862364	D1-1	No	No			

PRESIDENTE  
 D.N.I. 21876340

## PADRON DE BENEFICIARIOS DE LA COMUNIDAD DE VILLA EL SOL

PROYECTO "MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DE LA COMUNIDAD DE VILLA EL SOL -  
GROCIO PRADO - CHINCHA ALTA- ICA

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Nº DE HIJOS	DNI	Nº DE LOTE	CONEXIÓN DE AGUA	CONEXIÓN DE ALCANTARILLA	UBS	FIRMA	HUELLA
23	Baullón De la Cruz Fidel	3	21818107	D1-2	No	No		<i>Fidel Baullón</i>	[Huella]
24	Chusquejuna Chipóna Escobio	5	21883624	E1-1	No	No		<i>Escobio</i>	[Huella]
25	De la Cruz Solano, Santos A.	5	21862364	E1-2	No	No		<i>Santos A. Solano</i>	[Huella]
26	Chusquejuna Chuji, Miralobina	2	21818514	F1-1	No	No		<i>Chuji</i>	[Huella]
27	Chusquejuna Luano, Nilda M.	3	43254436	F1-3	No	No		<i>Nilda M. Luano</i>	[Huella]
28	Luano Chuji Cleodonia	5	21833770	F1-2	No	No		<i>Cleodonia</i>	[Huella]
29	Baullón Chusquejuna Jovita	6	21854556	G1-1	No	No		<i>Jovita</i>	[Huella]
30	Luano Chuji Nilda	4	21841390	G2-2	No	No		<i>Nilda</i>	[Huella]
31	Cuano Cullina Luisa	5	21830080	IL-1	No	No		<i>Luisa</i>	[Huella]
32	Chusquejuna Chusquejuna Luis	4	40203867	I1-2	No	No		<i>Luis</i>	[Huella]
33	Carabajal Albino Feliza	2	21841869	J1-1	No	No		<i>Feliza</i>	[Huella]

  
**Presidente**  
**D.N.I. 21876340**



**PADRON DE BENEFICIARIOS DE LA COMUNIDAD DE VILLA EL SOL**

PROYECTO "MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DE LA COMUNIDAD DE VILLA EL SOL - GROCIO PRADO - CHINCHA ALTA- ICA

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Nº DE HIJOS	DNI	Nº DE LOTE	CONEXIÓN DE AGUA	CONEXIÓN DE ALCANTARILLA	UBS	FIRMA	HUELLA
34	Chacabara Pachas Olga	3	21794316	02-2	No	No			
35	Tipiciano Almida José	4	21789268	B2-3	No	No			
36	Carbayal Jacobo Angel Felipe	3	44278514	B2-2	No	No			
37	Solan Laura. Alfredo	5	25555173	K1-1	No	No			
38	Poelle Quija Florio	3	21840193	L1-2	No	No			
39	Pase Chusquique Javier	5	21882452	L1-1	No	No			
40	Chusquique Vanillo Augusto	5	21818517	M1-1	No	No			
41	Quene Cutinac Leon	6	21876340	M1-2	No	No			
42	Flamija Quija Fructan	3	21853019	M1-1	No	No			
43	Chusquique Quene Leon	2	21841021	O1-4	No	No			
44	Chusquique Chusquique Alicia	5	21871458	O1-3	No	No			



PRESIDENTE  
 D.N.I. 21876340

## PADRON DE BENEFICIARIOS DE LA COMUNIDAD DE VILLA EL SOL

PROYECTO "MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DE LA COMUNIDAD DE VILLA EL SOL -  
GROCIO PRADO - CHINCHA ALTA- ICA

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Nº DE HIJOS	DNI	Nº DE LOTE	CONEXIÓN DE AGUA	CONEXIÓN DE ALCANTARILLA	UBS	FIRMA	HUELLA
45	Chusquiguano Venilla Walter	2	21817833	P1-2	No	No			
46	Chusquiguano Chusquiguano Lonie	2	40896977	O1-2	No	No			
47	Luzano Chusquiguano Leonado	7	40605012	P1-2	No	No			
48	Chusquiguano Chusquiguano Alicia	2	43632514	P1-1	No	No			
49	Venilla Chusquiguano Elisaveth	4	41081063	Q1-1	No	No			
50	Acedo Chusquiguano, Fernando	5	21844939	Q1-2	No	No			
51	Noguera De Benavente, Mari	5	21830310	R1-01	No	No			
52	Huallanca Mats Sibrian	3	21812761	S1-3	No	No			
53	Saravie Errandiz Eusebio	4	21830914	S1-6	No	No			
54	Muniz Cuasaca Victor	5	07018566	S1-1A	No	No			
55	Venilla Chusquiguano Ruben	4	21819243	S1-2	No	No			




JUAN T. GUISEPÉ GUTIERREZ  
 PRESIDENTE  
 D.N.I. 21876340


FICHA DE VALORACION DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - COMPONENTES	
<b>Proyecto:</b>	DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD DE VILLA SOL, DISTRITO DE GROCIO PRADO, PROVINCIA DE CHINCHA, DEPARTAMENTO DE ICA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2019.
<b>Localidad:</b>	VILLA SOL
<b>Distrito:</b>	GROCIO PRADO
<b>Provincia:</b>	CHINCHA
<b>Departamento:</b>	ICA
<b>Objetivo:</b>	Valorar a través de indicadores objetivos, como los resultados del mejoramiento del servicio de saneamiento básico incidirán la condición sanitaria de la población, periodo 2019.

ESTADO DE LAS COMPONENTES - INDICADORES	VALOR			
<b>1. ¿EXISTE SERVICIOS DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD?</b> Si No	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	1	2	3
1				
2				
3				
<b>2. ¿LA CALIDAD DE AGUA ES ÓPTIMA, SEGÚN EL RNE?</b> Si No	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	1	2	3
1				
2				
3				
<b>3. ¿LA FUENTE DE AGUA SE UBICA A MENOS DE 1000m?</b> Si No	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	1	2	3
1				
2				
3				
<b>4. ¿LA DOTACIÓN DE AGUA POR PERSONA ESTÁ DENTRO DEL RANGO 50-100 L/H/D?</b> Superior al rango Dentro del rango Inferior al rango	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	1	2	3
1				
2				
3				
<b>5. ¿LA COBERTURA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO ESTA DENTRO DEL RANGO DE:?</b> 76% - 100% 26% - 75% 0% - 25%	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	1	2	3
1				
2				
3				
<b>6. ¿LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA VIVIENDA PROCEDE DE:?</b> Red pública dentro de la vivienda o dentro de la edificación (agua potable) Pilón de uso público (agua potable) Camión cisterna, pozo, río, acequia, manantial u otro	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	1	2	3
1				
2				
3				
<b>7. ¿EL BAÑO O SERVICIO HIGIÉNICO QUE TIENE LA VIVIENDA ESTA CONECTADO A:?</b> Red pública de desagüe dentro de la vivienda o dentro de la edificación Pozo séptico Pozo ciego o negro / letrina, río, acequia o canal	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	1	2	3
1				
2				
3				
<b>8. ¿EXISTE ALGÚN ENCARGADO DE LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO?</b> Una organización (JASS, ATM, Junta Directiva o similar) Un personal obrero u operador no especialista. No se cuenta	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	1	2	3
1				
2				
3				
<b>9. ¿EL PROYECTO SE ENCUENTRA EN UN LUGAR CUYA PENDIENTE VARÍA?</b> Mayor a 10° 5° a 10° 0° a 5°	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	1	2	3
1				
2				
3				

<p><b>10. ¿EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE ESTÁ COMPUESTA DE OBRAS DE CAPTACIÓN, ALMACENAMIENTO DE AGUA, TRATAMIENTOS, ALMACENAMIENTO DE AGUA TRATADA Y RED DE DISTRIBUCIÓN?</b></p> <p>El lugar tiene 5 tipos de obras mencionadas  El lugar tiene 3 tipos de obras mencionadas  El lugar tiene menos de 3 tipos de obras mencionadas</p>	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td><u>3</u></td></tr> </table>	1	2	<u>3</u>				
1								
2								
<u>3</u>								
<p><b>11. ¿EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO ESTÁ COMPUESTA DE OBRAS DE CONEXIÓN DOMICILIARIA, TANQUE INTERCEPTOR, COLECTORES Y REGISTROS DE LIMPIEZA E INSPECCIÓN Y CAJAS DE VISITA?</b></p> <p>El lugar tiene 4 tipos de obras mencionadas  El lugar tiene 3 tipos de obras mencionadas  El lugar tiene menos de 3 tipos de obras mencionadas</p>	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td><u>3</u></td></tr> </table>	1	2	<u>3</u>				
1								
2								
<u>3</u>								
<p><b>12. LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA ZONA EN m<sup>3</sup>/hab./año</b></p> <p>Mayor a 50000  De 20000 a 30000  De 10000 a 20000  De 5000 a 10000  De 2000 a 5000  De 1000 a 2000  Menos de 1000</p>	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>6</td></tr> <tr><td><u>7</u></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	<u>7</u>
1								
2								
3								
4								
5								
6								
<u>7</u>								

 <p><i>Juan Guerra</i>  PRESIDENTE  D.N.I. 21876340</p>	<p><i>Mauro Segundino</i></p>
<p><b>V°B° AUTORIDAD LOCAL  GUERRA GUTIERREZ, JUAN  DNI: 21876340</b></p>	<p><b>INVESTIGADOR  GUTIERREZ SOLANO MAURO SEGUNDINO  DNI: 26228171</b></p>



<p><b>10. ¿EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE ESTÁ COMPUESTA DE OBRAS DE CAPTACIÓN, ALMACENAMIENTO DE AGUA, TRATAMIENTOS, ALMACENAMIENTO DE AGUA TRATADA Y RED DE DISTRIBUCIÓN?</b></p> <p>El lugar tiene 5 tipos de obras mencionadas  El lugar tiene 3 tipos de obras mencionadas  El lugar tiene menos de 3 tipos de obras mencionadas</p>	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td><del>3</del></td></tr> </table>	1	2	<del>3</del>				
1								
2								
<del>3</del>								
<p><b>11. ¿EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO ESTÁ COMPUESTA DE OBRAS DE CONEXIÓN DOMICILIARIA, TANQUE INTERCEPTOR, COLECTORES Y REGISTROS DE LIMPIEZA E INSPECCIÓN Y CAJAS DE VISITA?</b></p> <p>El lugar tiene 4 tipos de obras mencionadas  El lugar tiene 3 tipos de obras mencionadas  El lugar tiene menos de 3 tipos de obras mencionadas</p>	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td><del>3</del></td></tr> </table>	1	2	<del>3</del>				
1								
2								
<del>3</del>								
<p><b>12. LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA ZONA EN m3/hab./año</b></p> <p>Mayor a 50000  De 20000 a 30000  De 10000 a 20000  De 5000 a 10000  De 2000 a 5000  De 1000 a 2000  Menos de 1000</p>	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>6</td></tr> <tr><td><del>7</del></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	<del>7</del>
1								
2								
3								
4								
5								
6								
<del>7</del>								

 <p><i>Juan Guerra</i>  <b>PRESIDENTE</b>  D.N.I. 21876340</p>	<p><i>Mauro Segundino</i></p>
<p><b>V°B° AUTORIDAD LOCAL</b>  <b>GUERRA GUTIERREZ, JUAN</b>  <b>DNI: 21876340</b></p>	<p><b>INVESTIGADOR</b>  <b>GUTIERREZ SOLANO MAURO SEGUNDINO</b>  <b>DNI: 26228171</b></p>

Fuente: MVCS, OMS, MINSA

FICHA DE VALORACION DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION- POBLACIÓN	
<b>Proyecto:</b>	DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD DE VILLA SOL, DISTRITO DE GROCIO PRADO, PROVINCIA DE CHINCHA, DEPARTAMENTO DE ICA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2019.
<b>Localidad:</b>	VILLA SOL
<b>Provincia:</b>	CHINCHA
<b>Distrito:</b>	GROCIO PRADO
<b>Departamento:</b>	ICA
<b>Objetivo:</b>	Valorar a través de indicadores objetivos, como los resultados del mejoramiento del servicio de saneamiento básico incidirán la condición sanitaria de la población, periodo 2019.

NIVEL DE SATISFACCIÓN - INDICADORES	VALOR			
<b>1. ¿LA VIVIENDA TIENE EL SERVICIO DE AGUA TODOS LOS DÍAS DE LA SEMANA?</b> Si No	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td><del>2</del></td></tr> </table>	1	<del>2</del>	
1				
<del>2</del>				
<b>2. ¿EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO DURANTE TODO EL DÍA?</b> Si No	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td><del>2</del></td></tr> </table>	1	<del>2</del>	
1				
<del>2</del>				
<b>3. ¿EL AGUA ES INSÍPIDA, INCOLORA E INODORA?</b> Si No	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td><del>2</del></td></tr> </table>	1	<del>2</del>	
1				
<del>2</del>				
<b>4. ¿LA VIVIENDA CUENTA CON INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA?</b> Si No	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td><del>2</del></td></tr> </table>	1	<del>2</del>	
1				
<del>2</del>				
<b>5. ¿QUÉ TIPO DE SISTEMA DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS EXISTE EN LA VIVIENDA?</b> UBS (Unidad básica de saneamiento) Letrina de hoyo seco No hay	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td><del>2</del></td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	1	<del>2</del>	3
1				
<del>2</del>				
3				

	
<b>POBLADOR</b>	<b>INVESTIGADOR</b>
Apellidos y Nombres: <b>MANRIQUE CASTRO, VERONICA</b>	<b>GUTIERREZ SOLANO, MAURO SEGUNDINO</b>
DNI: <b>46371673</b>	DNI: <b>28228171</b>