

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

**“ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
EN LAS LOCALIDADES DE MOYAN Y SARÍN, DEL DISTRITO DE
SARÍN, 2021.”**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
SANEAMIENTO**

AUTOR:

Br. VILLANUEVA DAZA, LENIN BRANLY

JURADO EVALUADOR:

PRESIDENTE : GARCÍA RIVERA, JUAN PABLO
SECRETARIO : CABANILLAS QUIROZ, GUILLERMO
VOCAL : GÁLVEZ PAREDES, JOSÉ ALCIDES

ASESOR:

Ms C Ing. SERRANO HERNÁNDEZ, JOSÉ LUIS

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1931-6817>

TRUJILLO – PERÚ

2021

Fecha de Sustentación:

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

**“ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
EN LAS LOCALIDADES DE MOYAN Y SARÍN, DEL DISTRITO DE
SARÍN, 2021.”**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
SANEAMIENTO**

AUTOR:

Br. VILLANUEVA DAZA, LENIN BRANLY

JURADO EVALUADOR:

PRESIDENTE : GARCÍA RIVERA, JUAN PABLO
SECRETARIO : CABANILLAS QUIROZ, GUILLERMO
VOCAL : GÁLVEZ PAREDES, JOSÉ ALCIDES

ASESOR:

Ms C Ing. SERRANO HERNÁNDEZ, JOSÉ LUIS

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1931-6817>

TRUJILLO – PERÚ

2021

Fecha de Sustentación:

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a Dios, por ser el ente que guía esta lucha por lograr los sueños anhelados. Lo dedico a Dios, por haberme dado una segunda oportunidad para poder seguir disfrutando de su maravillosa creación, por no dejarme solo ni en los peores momentos de la vida.

A mis padres Yaqueline y Mariano, por ser fuente de inspiración y fuerza para llegar hasta aquí. Por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, no me alcanzara la vida para poder recompensar todo lo que han hecho por mí.

A mis hermanas Ingrid y Gladis, mis dos angelitos que desde el cielo han guiado mi camino.

A mis hermanos Saray y Marlon, por ser motivación para continuar y terminar lo que se inició, porque tuve que dejarlos para poder cumplir un sueño, un sueño que hoy me llena de alegría y sé que ustedes la comparten conmigo.

A mi novia Jessica, que sin duda ha sabido estar conmigo en cada paso de mi vida, creíste en mí y sin dudar me apoyaste, guiaste y sostuviste cuando más te he necesitado.

A mi hija Estefany gracias a ti he decidido subir un escalón más y crecer como persona y profesional. Esperó que un día comprendas que te debo lo que soy ahora y que este logro sirva de herramienta para guiar cada uno de tus pasos

A mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

AGRADECIMIENTO

Mi inmenso agradecimiento a las personas que me apoyaron incondicionalmente, en especial a mis padres Yaqueline y Mariano, a mis hermanos Saray y Marlon. Así mismo una gratitud por su apoyo desinteresado a la familia Espinoza García.

Un gran agradecimiento a la Área Técnica Municipal (ATM) de la Municipalidad Distrital de Sarin, al ingeniero Jhon Paz Lujan, por brindar la información necesaria para poder realizar la investigación.

Un agradecimiento especial a mi alma mater Universidad Privada Antenor Orrego y a los docentes de la escuela profesional de Ingeniería Civil, gracias a su profesionalismo y metodología de enseñanza me formaron un profesional con valores y principios.

Mi agradecimiento especial a mi asesor el ingeniero José Luis Serrano Hernández, por su predisposición para el desarrollo de la presente tesis.

RESUMEN

En las localidades de Moyan y Sarin, pertenecientes al Distrito de Sarin, se desarrolló la presente investigación, la cual tiene como objetivo la determinación del Índice de Sostenibilidad de los Sistemas de Agua potable, de las localidades ya mencionadas, para tal fin, la investigación se ha enmarcado en tres importantes aspectos, los cuales son Estado de la infraestructura, la gestión Administrativa y la Operación y Mantenimiento del sistema de agua. Para la determinación del Índice de Sostenibilidad se usó la Metodología del Sistema de Información Regional de Agua y Saneamiento (SIRAS), haciendo uso de encuestas y formatos de registro.

Los resultados obtenidos luego del procesamiento de datos, los cuales se obtuvieron en campo a través de encuestas, observación directa y recorrido total por todo el sistema de agua potable, se determina que el Índice de Sostenibilidad para ambos sistemas de agua potable es de 3.05 para Moyan y 2.87 para Sarin, calificándose ambos sistemas como medianamente sostenibles, e interpretándose que están en un proceso de deterioro. Cabe resaltar que al realizar el diagnóstico, se identifica que las estructuras que componen el sistema de agua potable, se encuentran en mal estado e incluso algunas en el colapso, también se identifica una oferta de caudal menor a la que demanda la población, a ello se le suma la falta de calidad de agua en cuanto a cloración y turbidez, así mismo se evidenció la falta y mejoramiento de herramientas de gestión tanto en la JASS y Municipalidad.

Lo anterior descrito hace necesario algunas recomendaciones para optimizar el funcionamiento del sistema de agua potable e invocar a la municipalidad a realizar inversiones para la mejora del abastecimiento de agua a la población.

ABSTRACT

In the towns of Moyan and Sarin, belonging to the District of Sarin, the present investigation was developed, which aims to determine the Sustainability Index of Drinking Water Systems, of the aforementioned towns, for this purpose, the investigation It has been framed in three important aspects, which are the State of the infrastructure, Administrative management and the Operation and Maintenance of the water system. To determine the Sustainability Index, the Methodology of the Regional Water and Sanitation Information System (SIRAS) was used, making use of surveys and registration formats.

The results obtained after data processing, which were obtained in the field through surveys, direct observation and total travel throughout the drinking water system, it is determined that the Sustainability Index for both drinking water systems is 3.05 for Moyan and 2.87 for Sarin, qualifying both systems as moderately sustainable, and interpreting that they are in a process of deterioration. It should be noted that when carrying out the diagnosis, it is identified that the structures that make up the drinking water system are in poor condition and even some in collapse, a supply of flow less than that demanded by the population is also identified. Added to this is the lack of water quality in terms of chlorination and turbidity, as well as the lack and improvement of management tools both in the JASS and the Municipality.

The above described requires some recommendations to optimize the operation of the drinking water system and invoke the municipality to make investments to improve the water supply to the population.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

Habiendo cumplido con las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos y el Reglamento de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego, para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, se pone a su disposición el trabajo de investigación titulado: **“ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE MOYAN Y SARÍN, DEL DISTRITO DE SARÍN, 2021.”**, con la esperanza de alcanzar una evaluación justa y dictamen favorable.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
PRESENTACIÓN.....	5
I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Problema de investigación	11
1.1.1. Realidad problemática	11
1.1.2. Enunciado del problema	12
1.2. Objetivos	12
1.2.1. Objetivo general.....	12
1.2.2. Objetivos específicos.....	12
1.3. Justificación del estudio	12
II. MARCO DE REFERENCIA	14
2.1. Antecedentes del estudio	14
2.1.1. Antecedente internacional	14
2.1.2. Antecedente nacional	15
2.2. Marco teórico.....	17
2.2.1. Sostenibilidad	17
2.2.2. Sostenibilidad técnica.....	17
2.2.3. Sostenibilidad Social.....	18
2.2.4. Sostenibilidad económica	18
2.2.5. Sostenibilidad ambiental.....	18
2.2.6. Sostenibilidad institucional.....	18
2.2.7. Metodología del SIRAS	18
2.2.8. Evaluación de los sistemas de agua potable.....	20
2.2.9. Evaluación del estado de la infraestructura del sistema de agua potable (ES).....	21
2.2.10. Evaluación de la administración de los servicios (G).....	23
2.2.11. Evaluación de la operación y mantenimiento del sistema (OyM) ..	24
2.3. Marco conceptual.....	24
2.3.1. Sistema de agua potable	24
2.3.5. Cobertura de sistema de agua.....	26
2.3.6. Calidad del agua.....	27
2.3.7. Cantidad de agua	27

2.3.8.	Continuidad del servicio de agua potable.....	27
2.3.9.	Estado de infraestructura.....	27
2.3.10.	Limpieza y desinfección	27
2.4.	Hipótesis	27
2.5.	Variables e indicadores	27
2.5.1.	Variable Independiente.....	27
2.5.2.	Variable Dependiente	27
2.5.3.	Operacionalización de las variables	28
III.	METODOLOGÍA EMPLEADA	32
3.1.	Tipo y nivel de investigación.....	32
3.1.1.	Tipo de investigación	32
3.1.2.	Nivel de Investigación.....	32
3.2.	Población y muestra de estudio	32
3.2.1.	Población.....	32
3.2.2.	Muestra.....	32
3.3.	Diseño de investigación	32
3.4.	Técnicas e instrumentos de investigación.....	32
3.4.1.	Técnicas de investigación.....	33
3.4.2.	Instrumentos de investigación	33
3.5.	Procesamiento y análisis de datos.....	34
IV.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	40
4.1.	Información básica	40
4.2.	Análisis e interpretación de resultados.....	43
4.2.1.	Evaluación del Estado del Sistema de Agua Potable	44
4.2.2.	Evaluación de la Gestión Administrativa del Servicio	68
4.2.3.	Evaluación de la Operación y Mantenimiento del Sistema	76
4.2.4.	Cálculo de Índice de Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable...	81
4.3.	Docimasia de hipótesis	83
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	83
	CONCLUSIONES.....	85
	RECOMENDACIONES	86
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
	ANEXOS	89

ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS E IMÁGENES

Tabla 1. Resultados del nivel de sostenibilidad de sistemas de agua potable.	21
Tabla 2. Puntaje para el indicador COBERTURA	21
Tabla 3. Puntaje para el indicador CANTIDAD.....	22
Tabla 4. Operacionalización de las variables.	28
Tabla 5. Técnicas e Instrumentos de Investigación.....	34
Tabla 6. Calificación del Índice de Sostenibilidad.....	36
Tabla 7. Indicadores de Sostenibilidad.....	36
Tabla 8. Vías de acceso.....	40
Tabla 9. Vías de acceso.....	42
Tabla 10. Aforo del caudal de agua en la fuente Represa – Moyan.....	44
Tabla 11. Aforo del caudal de agua en la fuente Campamento – Moyan.....	44
Tabla 12. Aforo del caudal de agua en la fuente Poyo Chico - Sarin	45
Tabla 13. Aforo del caudal de agua en la fuente Ticapampa – Sarin	45
Tabla 14. Caudal total de agua para cada localidad.	45
Tabla 15. Cálculo del Índice de Sostenibilidad del Indicador Cobertura.....	46
Tabla 16. Cálculo del Índice de Sostenibilidad del Indicador Cobertura - Sarin ...	46
Tabla 17. Puntaje para cobertura.	47
Tabla 18. Cálculo del Índice de Sostenibilidad del Indicador Cantidad – Moyan..	48
Tabla 19. Cálculo del Índice de Sostenibilidad del Indicador Cantidad – Sarin....	48
Tabla 20. Puntaje para Cantidad de Agua.....	49
Tabla 21. Cálculo del Índice de Sostenibilidad del Indicador Continuidad - Moyan	50
Tabla 22. Cálculo del Índice de Sostenibilidad del Indicador Continuidad - Sarin	50
Tabla 23. Puntaje para Continuidad del Servicio.....	51
Tabla 24. Cálculo del Índice de Sostenibilidad del Indicador Calidad - Moyan.....	52
Tabla 25. Cálculo del Índice de Sostenibilidad del Indicador Calidad - Sarin.....	52
Tabla 26. Puntaje para Calidad del Agua	53
Tabla 27. Cálculo del Índice de Sostenibilidad de captaciones.....	54
Tabla 28. Cálculo del Índice de Sostenibilidad de captaciones - Sarin	54
Tabla 29. Cálculo del Índice de Sostenibilidad de CRP-6 - Moyan	55
Tabla 30. Cálculo del Índice de Sostenibilidad de CRP-6 - Sarin.....	56
Tabla 31. Cálculo del Índice de Sostenibilidad de Línea de Conducción - Moyan	57
Tabla 32. Cálculo del Índice de Sostenibilidad de Línea de Conducción - Sarin..	57
Tabla 33. Cálculo del Índice de Sostenibilidad de Reservorio - Moyan.....	58
Tabla 34. Cálculo del Índice de Sostenibilidad de Reservorio - Sarin	58
Tabla 35. Cálculo del Índice de Sostenibilidad de Línea de Aducción - Moyan....	59
Tabla 36. Cálculo del Índice de Sostenibilidad de Línea de Aducción - Sarin.....	60
Tabla 37. Cálculo del Índice de Sostenibilidad de Válvulas - Moyan.....	61
Tabla 38. Cálculo del Índice de Sostenibilidad de Válvulas - Sarin	61
Tabla 39. Cálculo del Índice de Sostenibilidad del Indicador Estado de la Infraestructura - Moyan	64

Tabla 40. Índice de Sostenibilidad de los componentes del sistema de agua - Sarin.....	65
Tabla 41. Puntaje para Estado de la Infraestructura	66
Tabla 42. Índice de Sostenibilidad de la dimensión Estado de la Infraestructura - Moyan.....	66
Tabla 43. Índice de Sostenibilidad de la dimensión Estado de la Infraestructura - Sarin.....	67
Tabla 44. Responsable de la administración del servicio de agua.....	68
Tabla 45. Tenencia del Expediente Técnico.....	69
Tabla 46. Herramientas de Gestión.....	69
Tabla 47. N° de usuarios en el Padrón.....	70
Tabla 48. Cuota familiar	70
Tabla 49. Monto de la cuota.....	71
Tabla 50. Morosidad.....	71
Tabla 51. N° de reuniones de directiva con usuarios	72
Tabla 52. Cambios en la directiva	72
Tabla 53. Quien escoge el modelo de pileta	72
Tabla 54. Indicador N° de mujeres que participan en la gestión del sistema	73
Tabla 55. Recibieron cursos de capacitación.....	73
Tabla 56. Que cursos	74
Tabla 57. Se han realizado nuevas inversiones	74
Tabla 58. Cálculo de índice de Sostenibilidad para la Dimensión Gestión de los Servicios.....	75
Tabla 59. Cálculo de índice de Sostenibilidad para la Dimensión Gestión de los Servicios - Sarin	76
Tabla 60. Plan de mantenimiento.....	77
Tabla 61. Participación de usuarios	77
Tabla 62. Frecuencia de limpieza y desinfección	78
Tabla 63. Frecuencia de cloración	78
Tabla 64. Medidas de conservación de la fuente	79
Tabla 65. Encargado de los servicios de gasfitería.....	79
Tabla 66. Cálculo del Índice de Sostenibilidad para la dimensión Operación y Mantenimiento - Moyan.....	80
Tabla 67. Cálculo del Índice de Sostenibilidad para la dimensión Operación y Mantenimiento - Sarin	81
Tabla 68. Resultado final del Índice de Sostenibilidad para el Sistema de Agua Potable de Moyan	82
Tabla 69. Resultado final del Índice de Sostenibilidad para el Sistema de Agua Potable de Sarin.....	83
Gráfico 1. Cobertura del Servicio	47
Gráfico 2. Cantidad de Agua	49
Gráfico 3. Continuidad del Servicio	51

Gráfico 4. Puntaje para Calidad del Agua	53
Gráfico 5. Puntaje para Captaciones.....	55
Gráfico 6. Índice de sostenibilidad para CRP-6.....	56
Gráfico 7. Índice de sostenibilidad para Línea de Conducción.....	57
Gráfico 8. Índice de Sostenibilidad para Reservoirio.....	59
Gráfico 9. Índice de Sostenibilidad en Línea de Conducción.	60
Gráfico 10. Índice de Sostenibilidad de Válvulas.....	61
Gráfico 11. Índice de sostenibilidad para CRP-7.....	62
Gráfico 12. Índice de Sostenibilidad para Piletas domiciliarias.....	63
Gráfico 13. Índice de Sostenibilidad de los componentes del sistema de agua - Moyan.....	64
Gráfico 14. Índice de Sostenibilidad de los componentes del sistema de agua - Sarin.....	65
Gráfico 15. Índice de Sostenibilidad para el Sistema de Agua Potable de Moyan	82

Imagen 1. Reservoirio del sistema de agua potable de Moyan.....	103
Imagen 2. Interior del reservoirio – Moyan.....	103
Imagen 3. Captación Represa- Moyan.....	104
Imagen 4. Aforo de Caudal en Captación – Moyan.....	104
Imagen 5. Medición de cloro residual.....	105
Imagen 6. Estado de Reservoirio N°02- Moyan	105
Imagen 7. Reservoirio N°02 – Sarin.....	106
Imagen 8. Capitación Poyo Chico – Sarin.....	106
Imagen 9. Cámara Rompe Presión Tipo 7 – Sarin.....	107
Imagen 10. Interior Cámara Rompe Presión Tipo 7 – Sarin.....	107
Imagen 11. Cámara Rompe Presión Tipo 6 – Sarin.....	108
Imagen 12. Oficina de ATM en la Municipalidad de Sarin.....	108

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

1.1.1. Realidad problemática

En los últimos años el estado peruano ha realizado la priorización de proyectos de inversión pública en saneamiento, con el fin de brindar mejores y óptimas condiciones de salubridad, sobre todo de las poblaciones rurales, estas poblaciones tienen un gran número de personas en pobreza extrema, que no cuentan con medios suficientes para tener acceso a los servicios básicos, tales como saneamiento, electricidad, telecomunicaciones. El Estado peruano desde el 2012 mediante el Programa Nacional de Saneamiento Rural viene atendiendo a los lugares más vulnerable de las zonas rurales brindando agua potable y saneamiento básico integrales, de calidad y sostenible; sin embargo, existe aún muchas deficiencias para que se logre la meta de cobertura al 100% con sistema de agua y saneamiento en las zonas rurales.

En La Libertad, se han desarrollado numerosos proyectos de creación, optimización y ampliación de redes de agua potable, con la intención de cerrar brechas de acceso a servicios básicos, pese a esto existen varios proyectos construidos que no llegan a tener un funcionamiento adecuado, ya sea por errores de diseño o por mala operación y mantenimiento por parte de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS).

El saber el índice de sostenibilidad de algún sistema de agua potable, es el paso número uno con el cual se desarrolla una propuesta que logre conseguir la administración, mejoramiento y/o rehabilitación de las redes de agua potable, de forma correcta y optimizada.

En la actualidad una de las dificultades que enfrenta La Libertad es la poca o casi nada información respecto al estado en la cual hallan las redes de agua potable, y el índice de sostenibilidad que han tenido dichos sistemas durante su periodo de funcionamiento.

En el distrito de Sarín, existen redes de agua para consumo humano con muchos años de antigüedad, algunos tienen más de 20 años, lo

cual se desconoce si con el tiempo aún siguen siendo sostenibles, es decir siguen operando de manera correcta. En tal sentido se propone que es de mucha importancia calcular la sostenibilidad de los sistemas de agua potable de los caseríos de Moyan y Sarín Urbano, del distrito de Sarín. El índice de sostenibilidad que se determine, servirá para mejorar las estructuras que componen el sistema, la gestión administrativa, la operación y mantenimiento de las redes de agua potable investigados.

1.1.2. Enunciado del problema

¿Cuál es el índice de sostenibilidad de los sistemas de agua potable de las localidades de Moyan y Sarín urbano, del distrito de Sarín en el año 2021?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

§ Determinar cuál es el índice de sostenibilidad de los sistemas de agua potable de las localidades de Moyan y Sarín, del distrito de Sarín, en la provincia Sánchez Carrión, del departamento de La Libertad, año 2021.

1.2.2. Objetivos específicos

§ Realizar una evaluación de las condiciones físicas de las estructuras que componen los sistemas de agua potable de las localidades de Moyan y Sarín.

§ Realizar una evaluación de la gestión administrativa por parte la JASS de los sistemas de agua potable de las localidades de Moyan y Sarín.

§ Realizar una evaluación de la operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable de las localidades de Moyan y Sarín.

1.3. Justificación del estudio

Dentro del territorio nacional, la construcción de nuevos sistemas de agua potable y deposición de excretas, está a cargo del estado peruano, ya sea mediante el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento o mediante la ejecución presupuestaria de los gobiernos locales. En las obras de agua y saneamiento rural, la entidad u

organización encargada de la administración, operación y mantenimiento está a cargo de la JASS o el ATM, es aquí en donde se evidencia una escasa intervención post construcción, haciendo que con el tiempo estos sistemas tengan una limitada sostenibilidad, generando problemas de escases de agua dentro de la población, esto con el tiempo genera problemas de salud digestivas y/o parasitarias producto de una mala administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable y deposición de excretas.

La mayoría de los sistemas de agua potable y deposición sanitaria de excretas del distrito de Sarín, se ven abandonados sin tener algún tipo de mantenimiento, así como también existen sistemas que han sido construidos recientemente y sin embargo no tienen una adecuada funcionalidad, no satisfaciendo en su totalidad la demanda de la población, existen también sistema que han cumplido su ciclo de vida del proyecto pero aún siguen en funcionamiento satisfaciendo de manera parcial o total la demanda de agua generada por los usuarios. Estos escenarios nos llevan a investigar el nivel de sustentabilidad de las redes de agua potable de las localidades de Moyan y Sarín urbano.

Con la presente investigación se espera poder encontrar las causas de las deficiencias de las redes de agua potable, de esta manera con la información encontrada en un futuro se puede intervenir de manera óptima en mantenimiento, mejoramiento o construcción de los sistemas de agua potable, así como también se espera poder tener una información detallada de las condiciones actuales en las que se encuentran los sistemas de agua, dicha información servirá para que las entidades o juntas encargadas de administrar los servicios básicos de saneamiento, puedan intervenir de manera óptima y sostenible, sin generar una mala inversión dentro del sistema.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Antecedente internacional

Stef Smits, Shirley Paola Tamayo, Vanessa Ibarra, Johnny Rojas, Alberto Benavidez y Valérie Bey (2012) en la monografía *“Gobernanza y sostenibilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento rurales en Colombia”* del Banco Interamericano de Desarrollo de Colombia, tiene como objetivo identificar variables e indicadores para evaluar el desempeño de los prestadores de sistema de agua en zonas rurales de Colombia, por ello indica que “Desde finales de la década del 60 las comunidades rurales tomaron bajo su responsabilidad la prestación de los servicios de agua y saneamiento, obteniendo diversos resultados en cuanto a eficiencia y efectividad de los servicios brindados, pero muchas veces con compromiso y orgullo.” (pag.36).

Se concluye que actualmente las poblaciones rurales son las encargadas de gestionar la operación y mantenimiento de sus redes de agua potable, siendo este servicio en algunas localidades eficientes y en otras no.

Abel Mejía, Oscar Castillo y Rafael Vera (2016) en su estudio *“Agua potable y saneamiento en la nueva ruralidad de América Latina”* de la Vicepresidencia de Desarrollo Social de CAF de Bogotá, nos menciona en el “Capítulo 9. Orientaciones prácticas sobre la sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento rural”, lo siguiente: “El término de sostenibilidad en el área de hidráulica y saneamiento se debería comprender como el efecto de un grupo de sucesiones, componentes o recursos que se despliegan cerca de un plan y se originan de los principios y fines de la política sectorial. Este grupo de componentes o recursos debería asimilarse en el periodo de un plan –antes, a lo largo de y luego de su implementación– como instrumento, de esa manera se estaría asegurando la sostenibilidad de los servicios y brindando una cobertura continua de alta calidad a las familias de los beneficiarios”. (pág. 429).

Se concluye que la sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento es la consecuencia combinada de componentes técnicos, sociales, políticos y ambientales. Últimamente, se ha pulido el término de sostenibilidad en el área introduciendo asuntos del medio ambiente y la administración adecuada de los recursos hídricos. La organización territorial o por subcuencas en la disposición de los servicios coopera a la sostenibilidad de los mismos.

2.1.2. Antecedente nacional

Kimberly Romero y Harley Aijarí (2018) en su tesis “DETERMINACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO CALIENTES, DISTRITO DE PACHIA, CIUDAD DE TACNA, 2018” de la Universidad Privada de Tacna, tiene como objetivos determinar los índices de sostenibilidad de la infraestructura del sistema de agua potable del Anexo Caliente, distrito de Pachia en la ciudad de Tacna 2018.

Concluyendo que la sostenibilidad del sistema de agua potable del Anexo Calientes, Distrito de Pachía, se hallan en mal estado, en un proceso de deterioro grave, teniendo un índice de sostenibilidad de 2.33 aplicando la técnica de evaluación y diagnóstico del Proyecto PROPILAS CARE – PERÚ.

Esto es un buen aporte a la investigación, ya que nos indica que actualmente existen sistemas que no han sido sostenibles con el pasar de los años.

Waldir Mamani y Jorge Torres (2018) en la tesis “SISTEMA DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO BÁSICO Y EL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD EN LA LOCALIDAD DE LACCAICCA, DISTRITO DE SAÑAYCA, AYMARAEES- APURÍMAC, 2017” de la Universidad Tecnológica de los Andes, indica lo siguiente: “**Sistema sustentable.** Un sistema se define como sustentable si se tiene una buena estructura, el cual permite proporcionar un servicio en condiciones favorables, refiriéndose en cuanto a calidad, cantidad y continuidad, con una demanda que ha cambiado conforme el aumento previsto en el proyecto; con una organización que incluye todos sus miembros, y

además se tiene paridad de género; que está operado de manera eficiente y que obtiene mantenimiento preventivo y correctivo de forma periódica”.

Concluyendo con lo siguiente: La evaluación del índice de sostenibilidad del estado de las estructuras que componen el sistema de agua potable y saneamiento básico de localidad de Laccaicca, arroja un indicador de 3.79 puntos, este valor tiene influencia fuertemente dentro del cálculo de sostenibilidad por tener una incidencia de 50% de total de puntos, dando lugar a la sostenibilidad del sistema.

El estado de las estructuras abarca la cobertura del servicio de agua potable y saneamiento (3.5 puntos), la cantidad de agua (4 puntos), la continuidad del servicio (4 puntos), la calidad de agua (4 puntos) y la infraestructura del sistema (3.45 puntos).

La investigación tiene como conclusión que las estructuras que componen el sistema de agua potable y saneamiento básico, pueden operar forma idónea al implementar y mejorar los componentes del sistema.

Es un aporte muy significativo a la presente investigación, ya que plantea que un sistema de agua potable podría mejorarse implementando la construcción o reparación de algunos componentes y de esa manera convertir al sistema que sea sostenible.

Max Flores y Michael Huisa (2020), en su tesis “SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO DE AYACCOCHA DEL DISTRITO DE ACORIA – HUANCVELICA, 2019” de la Universidad Nacional de Huancavelica, menciona que “según el Programa Nacional de Saneamiento Rural PNSR (2018), la sostenibilidad en proyectos de agua y saneamiento tiene un principio y fin, los cuales están englobados en dos etapas, etapa de implementación y etapa de prestación del servicio”.

Siendo esto un aporte a la investigación, ya que se identifica las etapas de sostenibilidad de los proyectos de agua y saneamiento rural.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Sostenibilidad

La sostenibilidad es la característica principal del desarrollo para satisfacer las demandas actuales, sin comprometer los recursos de las generaciones venideras, de esta manera se garantiza el balance entre el desarrollo económico, medio ambiente y social.

Para efectos de este estudio se define como sostenibilidad a la capacidad de brindar un óptimo nivel de servicio de agua durante el tiempo de funcionamiento del sistema (Lockwood and Smits, 2011).

Con este concepto de sostenibilidad, se entiende que los sistemas de agua potable cumplen un ciclo de vida, la cual inicia con una primera etapa, que es la fase de implementación, en esta etapa inicial se construye toda la infraestructura que se requiere y se establece una organización para manejar el sistema. A esta primera etapa, le sucede la etapa de operación, mantenimiento y administración; la misma que es seguida por la tercera etapa de reposición del sistema. La idea es que cuando el sistema de agua potable cumpla con su vida útil, esta siga siendo funcional, reemplazando los activos del sistema; con el fin de mantener el nivel del servicio o inclusive mejorándolo. De esta manera la sostenibilidad se verifica mediante evoluciones en la calidad del servicio.

El término "sostenibilidad" se refiere a la capacidad de mantener un cierto nivel de servicio para la dotación de agua y saneamiento durante el transcurso de la vida útil o de diseño de redes de agua y saneamiento. Esto tiene las siguientes implicaciones: técnicos, sociales, económicos / financieros, ambientales, y la institucional (CEPIS, 2009).

2.2.2. Sostenibilidad técnica

Es la capacidad de ofertar una infraestructura funcional, de fácil acceso al usuario para el manejo, operación y utilización del sistema de agua.

2.2.3. Sostenibilidad Social

Tiene como objetivo revertir la negatividad de los actores sociales al pago del servicio, el adecuado uso y cuidado del agua; generar competencias para autogestión y administración.

2.2.4. Sostenibilidad económica

Gestiona estrategias para la reducción de costos en cuanto se refiere a la administración del sistema de agua potable, así mismo plantea estrategias de recaudación de recursos para el mantenimiento del sistema de agua y garantizar la calidad, la continuidad y adecuado uso del agua.

2.2.5. Sostenibilidad ambiental

Plantea estrategias de conservación del recurso hídrico, minimizar los efectos negativos en el medio ambiente, producto del funcionamiento del sistema de agua.

2.2.6. Sostenibilidad institucional

Permite la participación institucional después de la etapa de construcción del sistema, para la vigilancia de la continuidad de calidad en la prestación del servicio.

2.2.7. Metodología del SIRAS

Esta metodología es creada en Cajamarca, por CARE Perú mediante el Proyecto Piloto para Fortalecer la Gestión Regional y Local en Agua y Saneamiento – PROPILAS, el desarrollo de esta metodología tuvo el soporte técnico y financiero de la Cooperación Suiza, esta elaboro y valido el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS. Dicho sistema abarca un conglomerado de protocolos articulados, con el fin de recopilar, fortalecer, procesar, analizar y distribuir información reciente de los sistemas de agua y saneamiento. Las categorías de sostenibilidad que se utilizan para clasificar los resultados son: sistemas sostenibles, sistemas medianamente sostenibles, sistemas no sostenibles y sistemas colapsados (SIRAS, 2010).

Según CARE Perú (2010), Compendio "Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento - SIRAS 2010" (2010), especifica los resultados de sostenibilidad como lo siguiente: "**Sistemas Sostenibles.** Es un sistema que tiene óptimas condiciones de operación debido al buen estado de sus estructuras., el cual ofrece un servicio de calidad, cantidad y continuidad de manera eficiente; con una organización que cuenta con el total de sus miembros, en donde existe paridad de género; así mismo el sistema recibe mantenimiento de manera periódica. **Sistemas Medianamente Sostenibles.** Dichos sistemas son los que presentan un proceso de deterioro en las estructuras que lo componen, no brindando un servicio adecuado en términos de continuidad, cantidad o calidad; aquel en donde la administración ha permitido una reducción en la cobertura y una falla en la gestión económica, el resultado de esta falla generalmente es morosidad o falta de retribución por el uso del sistema. La operación y mantenimiento son deficientes y carentes, lo que permite que haya falla en el servicio. Estos sistemas si no se toma las medidas necesarias para corregir las deficiencias, podrían llegar a convertirse en sistemas no sostenibles, ya que con el tiempo puede ocurrir el deterioro de la infraestructura y deficiencias en el servicio. **Sistemas No Sostenibles:** Presentan importantes deficiencias en su infraestructura, y el servicio que proporcionan se convierte gravemente en deficiente tanto en cantidad, continuidad, y calidad; la cobertura sufre una significativa reducción, y la organización de gestión tiende a ser reducido a uno o dos dirigentes. Estos sistemas pueden ser recuperados, haciendo intervenciones en la rehabilitación de la red de agua y un cambio en la organización administrativa, además de una capacitación en cuanto se refiere a la organización y funcionamiento del sistema. **Sistemas Colapsados.** Son aquellos que dejan de brindar el servicio, no tienen junta administradora. Estos sistemas para que vuelvan a funcionar, necesitan ser reemplazados en su totalidad, realizar un expediente técnico, la construcción y una organización administrativa" (pág. 5).

2.2.8. Evaluación de los sistemas de agua potable

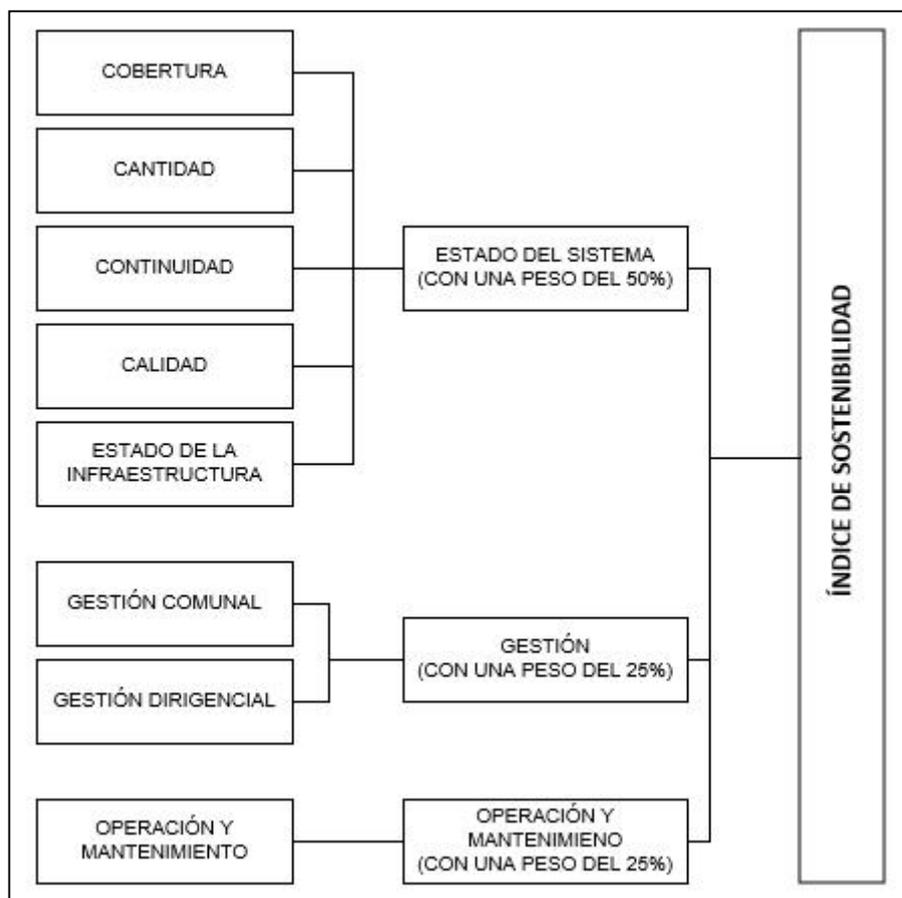
El método SIRAS establece que el diagnóstico de los sistemas de agua potable se define por el índice de sostenibilidad, que se calcula utilizando tres factores:

- § El estado de la infraestructura del sistema de agua potable (ES), con una influencia del 50%.
- § La administración de los servicios brindado a través de la red de agua potable (G), con una influencia de 25%.
- § La operación y mantenimiento del sistema (OyM), con una influencia del 25%.

El **Índice de Sostenibilidad** es determinado en función a cierto puntaje que se obtiene en los tres factores evaluados. Se hace uso de la fórmula que se muestra a continuación:

$$\text{Índice de Sostenibilidad} = \frac{(ES \times 2) + G + OyM}{4}$$

(SIRAS, 2010).



Fuente: Compendio Sistema de Información Regional en Agua y saneamiento - SIRAS 2010.

Tabla 1.*Resultados del nivel de sostenibilidad de sistemas de agua potable.*

ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD	ESTADO	CUALIFICACIÓN
3.51 – 4.00	BUENO	SOSTENIBLE
3.50 – 2.51	REGULAR	MEDIANAMENTE SOSTENIBLE
2.50 – 1.51	MALO	NO SOSTENIBLE
1.50 – 1.00	MUY MALO	COLAPSADO

Fuente: SIRAS 2010.

2.2.9. Evaluación del estado de la infraestructura del sistema de agua potable (ES)

Se refiere al estado de la infraestructura y al nivel de servicio brinda el sistema de agua, evaluando los indicadores como cobertura, continuidad, calidad y cantidad. (CARE Perú, 2010)

Se realiza mediante observación directa y el registro del Formato 01 (Anexo 01). Dicho formato lo propone PROPILAS y el puntaje obtenido para esta dimensión es el promedio de los puntajes asignados para cada indicador, son cinco indicadores propuestos:

§ Cobertura del servicio (I1)

El puntaje se calcula haciendo uso de la siguiente formula:

$$N^{\circ} \text{ per. atendibles, Cob} = \frac{Q(\text{lbs/seg}) \times 86\,400}{D} = \dots \mathbf{A}$$

$$N^{\circ} \text{ per. atendidas, Cob} = N^{\circ} \text{ Fam. ben.} \times \text{Densidad pobl.} = \dots \mathbf{B}$$

Tabla 2.*Puntaje para el indicador COBERTURA*

PRUEBA LÓGICA	ESTADO	PUNTAJE
Si $\mathbf{A} > \mathbf{B}$	BUENO	4.00
Si $\mathbf{A} = \mathbf{B}$	REGULAR	3.00
Si $\mathbf{A} < \mathbf{B} > 0$	MALO	2.00
Si $\mathbf{B} > 0$	MUY MALO	1.00

Fuente: SIRAS 2010.

§ Cantidad de agua (I2)

El puntaje se calcula haciendo uso de la siguiente formula:

$$Vol. ofertado = Q(lts/seg) \times 86\,400 = \dots A$$

$$Vol. demandado = N^{\circ} \text{ conex.} \times Dens. \text{ pobl.} \times D \times 1.3 = \dots B$$

Tabla 3.

Puntaje para el indicador CANTIDAD

PRUEBA LÓGICA	ESTADO	PUNTAJE
Si $A > B$	BUENO	4.00
Si $A = B$	REGULAR	3.00
Si $A < B > 0$	MALO	2.00
Si $B > 0$	MUY MALO	1.00

Fuente: SIRAS 2010.

§ Continuidad del servicio (I3)

Se calcula en base a dos factores, el caudal de la fuente y la frecuencia del servicio, el puntaje se obtiene del promedio de los dos indicadores.

$$I3 = \frac{P. Fuentes + P. Tiempo de servicio}{2}$$

§ Calidad del agua (I4)

El puntaje se obtiene del promedio de los puntajes de las preguntas P23 hasta la P27, del anexo 01, las mismas que evalúan:

- La cloración del agua.
- Nivel de cloro residual.
- Apariencia del agua.
- Análisis bacteriológico.
- Supervisión de calidad de agua.

$$I4 = \frac{P23 + P24 + P25 + P26 + P27}{5}$$

§ Estado del sistema (I5).

El puntaje para este indicador se obtiene del promedio de los puntajes de las preguntas P28 hasta la P60, en la cual se evalúa los componentes del sistema tales como:

- Captación.

- Caja de reunión
- Cámara rompe presión CRP-Tipo 6.
- Línea de conducción.
- Planta de tratamiento de agua.
- Reservorio.
- Línea de aducción y red de distribución.
- Válvulas.
- Cámara rompe presión CRP-Tipo 7.
- Piletas públicas.
- Piletas domiciliarias.

$$I5 = \frac{C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + C6 + C7 + C8 + C9 + C10 + C11}{11^*}$$

*Se considera como denominador al número de componentes que tenga el sistema.

El puntaje final la evaluación de la infraestructura del sistema de agua potable (ES), se obtiene usando la siguiente formula:

$$ES = \frac{I1 + I2 + I3 + I4 + I5}{5}$$

2.2.10. Evaluación de la administración de los servicios (G)

Se refiere a la gestión comunal y dirigencial de los servicios del sistema de agua potable y tiene la evaluación de indicadores tales como: responsable de la administración de los servicios, tenencia de expediente técnico, herramientas de gestión, N° de usuarios en el padrón de la JASS, cuota familiar, monto de la cuota, morosidad, N° reuniones de directiva con usuarios, cambios en la directiva, quien escoge el modelo de pileta, N° de mujeres que participan en gestión del sistema, recibieron cursos de capacitación, que cursos, se han realizado nuevas inversiones, en que se ha invertido. (CARE Perú, 2010).

El puntaje para esta dimensión se calcula mediante el promedio aritmético de los puntajes obtenidos en cada indicador.

$$G = \frac{I1 + I2 + \dots + I16}{16}$$

2.2.11. Evaluación de la operación y mantenimiento del sistema (OyM)

Es la buena, regular o mala operación y mantenimiento que se le da al servicio, en el manejo de las llaves, sectorizaciones, o en cuanto a la limpieza, desinfección y cloración del sistema, reparaciones, presencia de un operador o disponibilidad de herramientas, repuestos y accesorios para reemplazos o reparaciones. Protección de la fuente y planificación anual del mantenimiento. (CARE Perú, 2010)

Según CARE Perú, la operación y mantenimiento del sistema, depende de los siguientes indicadores: plan de mantenimiento, participación de usuarios, frecuencia de limpieza, frecuencia de cloración, medidas de conservación de la fuente, encargado de los servicios de gasfitería, pago del operario gasfitero, cuenta con herramientas adecuadas.

El cálculo del puntaje para la evaluación del operación y mantenimiento del sistema se calcula sacando el promedio aritmético del puntaje obtenido en los indicadores evaluados.

$$OyM = \frac{I1 + I2 + \dots + I8}{8}$$

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Sistema de agua potable

Es el grupo de estructuras que sirven para trasladar el agua desde la fuente hasta el usuario; esto implica estructuras de captación, almacenamiento, redes de distribución, estructuras de regulación de presiones y caudal.

2.3.2. Agua potable

Agua potable o agua apta para el consumo humano se denomina al agua que puede ser consumida sin restricción para beber o preparar

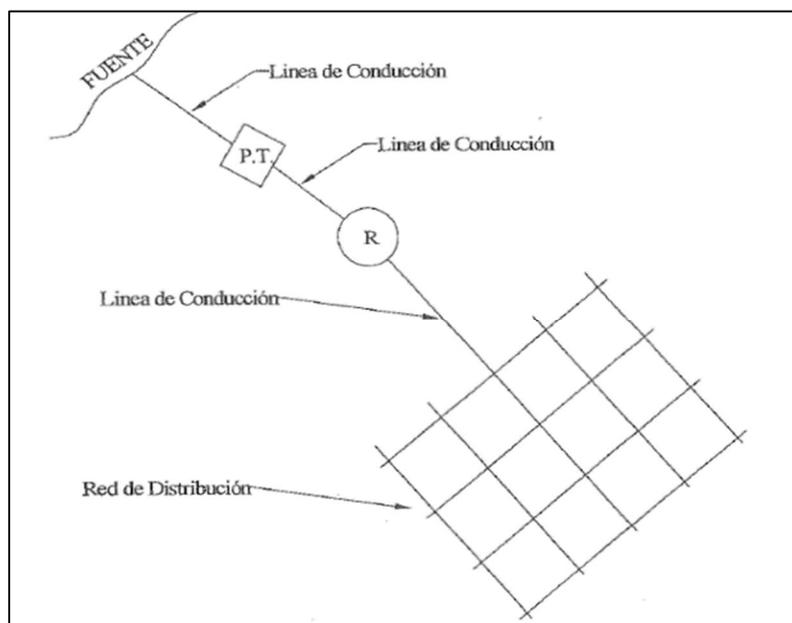
alimentos (Organización Mundial de la salud, Dr. Lee Jong-wook, Director General, 2020).

2.3.3. Calidad del Agua

Propiedades físicas, químicas y bacteriológicas del agua que lo convierten en apta para ser consumida por el ser humano, sin comprometer la salud, estas propiedades, también incorporan la apariencia, gusto y olor (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2019).

2.3.4. Componentes de un sistema de agua potable

Los componentes de un sistema de agua potable, son aquellas estructuras que sirven para la conducción del agua potable hasta el punto de entrega al usuario. (Vierendel, 2009)



Los componentes de los sistemas de abastecimiento de agua potable son los siguientes. (Tesis factores que afectan la Sostenibilidad, 2009):

- Fuente de abastecimiento y captación.

Es la fuente de abastecimiento en forma directa o con obras de regulación, la cual deberá asegurar el caudal máximo diario. (Vierendel, 2009)

En las zonas rurales, el tipo de fuente más utilizada para la captación de agua, son los manantiales, los cuales son afloramientos de aguas subterráneas.

- Línea de conducción

Es la estructura por la cual se transporta el agua, y está compuesta por tuberías, válvulas, cámaras rompe presión. A través de esta línea el agua se transporta desde la captación hasta el reservorio, en zonas rurales la línea de conducción es diseñada por gravedad, haciendo uso de las diferencias de niveles existentes. El diseño hidráulico de la línea de conducción se desarrolla asegurando que el caudal deseado sea transportado en el menor diámetro posible de la tubería.

- Reservorio

Es una estructura que almacena el agua y que tiene como fin compensar las variaciones de consumo durante el día, garantizar el caudal requerido en la red de distribución, proveyendo el caudal necesario para mantener las presiones demandadas en la red de distribución. (Rivera 2004)

- Red de distribución

Vierendel (2009), en su libro “Abastecimiento de Agua y Alcantarillado”, Lima, define red de distribución como: “el grupo de tuberías que parten del reservorio hasta las calles o ramales del sistema, estas tuberías conducen el agua hasta la vivienda del usuario. La red de distribución está conformada por accesorios como: válvulas de aire, válvulas de purga, cámaras rompe presión, válvulas de control, etc.”.

2.3.5. Cobertura de sistema de agua

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, cobertura se refiere al porcentaje de la población total que se atiende con el servicio mediante conexión domiciliaria o piletas de agua potable, disposición sanitaria de excretas, así mismo, con conexión domiciliaria a la red de alcantarillado.

2.3.6. Calidad del agua

Según el Sistema de Información Regional de Agua y Saneamiento – SIRAS, la calidad de agua se refiere al nivel de cloro residual que tiene el agua al momento de llegar a las viviendas.

2.3.7. Cantidad de agua

Para el Sistema de Información Regional de Agua y Saneamiento, la cantidad de agua esta referida al caudal ofertado por la fuente de agua y que es destinada para el consumo.

2.3.8. Continuidad del servicio de agua potable.

Para el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, la continuidad del servicio se refiere al promedio de número de horas de servicio que ofrece el sistema.

2.3.9. Estado de infraestructura

El Programa Nacional de Saneamiento Rural, lo define como la evaluación de un sistema de agua, haciendo uso de la verificación directa en campo de los componentes y accesorios.

2.3.10. Limpieza y desinfección

Entiéndase como la capacidad de remover agentes que pueden contaminar el sistema, utilizando materiales y métodos adecuados. La desinfección es el procedimiento mediante el cual se aplican productos químicos para matar gérmenes o microorganismos, ayudando a prevenir alguna infección.

2.4. Hipótesis

El sistema de agua potable de las localidades de Moyan y Sarín Urbano, del Distrito de Sarín, Provincia de Sánchez Carrión, departamento de La Libertad, en el año 2021 son sostenibles.

2.5. Variables e indicadores

2.5.1. Variable Independiente

Sistema de Agua Potable.

2.5.2. Variable Dependiente

Sostenibilidad

2.5.3. Operacionalización de las variables

Tabla 4.

Operacionalización de las variables.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Unidad	Escala	Valor Final
<p align="center">Variable Independiente SISTEMA DE AGUA POTABLE</p>	<p>El estado de la infraestructura, se define como el nivel de servicio que otorga el sistema de agua potable.</p>	<p>Se realizará mediante observación in-situ del sistema, usando fichas de evaluación de estructuras, entrevistas con directivos de la JASS, lo cual permitirá la recopilación de información sobre el estado de las estructuras.</p>	<p align="center">Estado del Sistema de Agua Potable</p>	Cobertura	Puntaje	Intervalos	<p align="center">Sostenible: 3.51 - 4.00</p> <p align="center">Medianamente sostenible: 2.51 - 3.50</p> <p align="center">No sostenible: 1.51 – 2.50</p> <p align="center">Colapsado: 1.00 - 1.50</p>
				Cantidad	Puntaje	Intervalos	
				Continuidad	Puntaje	Intervalos	
				Calidad	Puntaje	Intervalos	
				Estado de Infraestructura	Puntaje	Intervalos	
	La gestión de servicios se	Se obtiene haciendo uso de la	Gestión de los Servicios	a. responsable de la Administración	Puntaje	Intervalos	Sostenible: 3.51 - 4.00

<p>compone por distintas herramientas, las cuales se agrupan en 3 componentes: administrativo, financiero y técnico. (CARE Internacional Avina, 2012)</p>	<p>entrevista con los integrantes de la directiva de la JASS, en dicha entrevista se recopila información relacionada a la gestión administrativa del sistema.</p>	de los Servicios.			<p>Medianamente sostenible: 2.51 - 3.50</p> <p>No sostenible: 1.51 – 2.50</p> <p>Colapsado: 1.00 - 1.50</p>
		b. Tenencia de expediente técnico	Puntaje	Intervalos	
		c. Herramientas de gestión.	Puntaje	Intervalos	
		d. N° de usuarios en el padrón de la JASS.	Puntaje	Intervalos	
		e. Cuota familiar.	Puntaje	Intervalos	
		f. Monto de la cuota.	Puntaje	Intervalos	
		g. Morosidad	Puntaje	Intervalos	
		h. N° reuniones de directiva con usuarios.	Puntaje	Intervalos	
		i. Cambios en la directiva.	Puntaje	Intervalos	
		j. Quien escoge el modelo de piletta	Puntaje	Intervalos	
		k. N° de mujeres que participan en gestión del	Puntaje	Intervalos	

				sistema.			
				l. Recibieron cursos de capacitación	Puntaje	Intervalos	
				m. Que cursos	Puntaje	Intervalos	
				n. Se han realizado nuevas inversiones.	Puntaje	Intervalos	
	La operación y mantenimiento, son procedimientos fundamentales para el adecuado funcionamiento del sistema de agua potable. Una adecuada gestión del proyecto, al mismo tiempo la participación constante de los usuarios, son	Se obtiene mediante observación y entrevista con los miembros de la JASS, operario gasfitero y usuarios, en la entrevista se recopila información sobre el proceso de mantenimiento y operación del sistema.	Operación y Mantenimiento	a. Plan de mantenimiento	Puntaje	Intervalos	Sostenible: 3.51 - 4.00 Medianamente sostenible: 2.51 - 3.50 No sostenible: 1.51 - 2.50 Colapsado: 1.00 - 1.50
				b. Participación de usuarios.	Puntaje	Intervalos	
				c. Frecuencia de limpieza.	Puntaje	Intervalos	
				d. Frecuencia de cloración.	Puntaje	Intervalos	
				e. Medidas de conservación de la fuente.	Puntaje	Intervalos	
				f. Encargado de los servicios de gasfitería.	Puntaje	Intervalos	
				g. Pago del	Puntaje	Intervalos	

	bases indispensables para lograr la sostenibilidad.			operario gasfitero.			
				h. Cuenta con herramientas adecuadas.	Puntaje	Intervalos	
Variable dependiente <u>SOSTENIBILIDAD</u>	La sostenibilidad es la capacidad de brindar un cierto nivel de servicio de agua por un lapso de tiempo indefinido	El índice de sostenibilidad del sistema se determina en función al puntaje obtenido en la evaluación del estado del sistema, gestión del servicio y la operación y mantenimiento.	Sostenible	Sistema en buen estado	Puntaje	Intervalo	3.51 – 4.00
			Medianamente Sostenible	Sistema en regular estado	Puntaje	Intervalo	2.51 – 3.50
			No Sostenible	Sistema en mal estado	Puntaje	Intervalo	1.51 – 2.50
			Colapsado	Sistema muy mal estado	Puntaje	Intervalo	1.00 – 1.50

Fuente: Elaboración propia.

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

De Acuerdo a la Orientación:

Aplicada

3.1.2. Nivel de Investigación

De Acuerdo a la Técnica de Contrastación:

Descriptiva

3.2. Población y muestra de estudio

3.2.1. Población

Para el presente estudio de investigación se considera la población a los sistemas de Agua Potable del Distrito de Sarín, en la Provincia de Sánchez Carrión, el cual cuenta con 45 sistemas de agua potable.

3.2.2. Muestra

La muestra fue determinada por conveniencia y criterio técnico. La razón de elección de las localidades de Moyan y Sarín, es porque estas localidades tienen los sistemas de agua potable con mayor antigüedad dentro del distrito, además cada uno cuenta con un sistema de agua potable independiente, y ambas localidades concentran la mayoría de los habitantes del ámbito distrital.

3.3. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es descriptivo simple, el cual consiste en determinar una o más variables en estudio, de un conjunto de persona, objetos, contextos, comunidades, etc. y proporcionar su descripción en un tiempo único.

3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

La información es recolectada de los agentes que están directamente relacionados a las redes de agua potable, tales como: Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS), Área Técnica Municipal (ATM), Usuarios inscritos en el Padrón de Usuarios de la JASS, también se recolecta datos de los componentes que integran el sistema de agua potable.

3.4.1. Técnicas de investigación

Observación directa: Con esta técnica se obtuvo información de fuente primaria sobre el estado de las estructuras que componen los sistemas de agua potable, el cual se realizó haciendo el recorrido por todo el sistema de agua, en dicho recorrido acompañó el vocal de la JASS, el operador del sistema de agua y el encargado de ATM para el sector, para el registro del recorrido se llenó el formato 1 y 3 del SIRA.

Encuesta: Se empleo al miembro de la JASS y operador del sistema de agua, con el fin de obtener información sobre la gestión de los servicios de agua y saneamiento, se utilizó el Formato 3 del SIRA.

Entrevista: Se utilizo para verificar y obtener información cualitativa de los usuarios respecto a la calidad del servicio, estado de las conexiones domiciliarias. Se utilizo el Formato 1 del SIRA.

3.4.2. Instrumentos de investigación

Cuestionario: Se utilizaron los formatos 1 y 3 del SIRA (Encuesta comunal para el registro de cobertura y calidad de los servicios de agua y saneamiento), en dicho formato se registró el estado actual de la infraestructura del sistema, la operación y mantenimiento y la gestión administrativa de la JASS. Dichos formatos son parte del Sistema de Información Regional de Agua y Saneamiento (SIRAS).

Teléfono celular: Se utilizo para coordinaciones, llamadas telefónica, registro fotográfico, mediciones de caudal al usar el cronometro.

GPS: Se utilizo un GPS Garmin Oregón 850, con la finalidad de obtener las coordenadas de las estructuras que componen el sistema de agua potable y de los centros poblados.

Medidor de cloro residual: Se utilizo un comparador de cloro DPD 7019, que mide el cloro residual y el pH del agua, el cual sirvió para la medición de cloro residual en las viviendas.

Tabla 5.

Técnicas e Instrumentos de Investigación

Técnica	Instrumento
Observación directa	Formato 1 y 3 del SIRA
	GPS
	Medidor de Cloro
	Teléfono celular
	Cámara fotográfica
Encuesta	Formato 3 del SIRA
	Análisis de documentos
	Teléfono celular
	Cámara fotográfica
Entrevista	Formato 1 del SIRA
	Teléfono celular
	Cámara fotográfica

Fuente: SIRAS 2010.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

El procesamiento y análisis de los datos obtenidos en campo, se desarrollaron utilizando reglas y principios de evaluación de sostenibilidad en sistemas de agua potable. Durante el análisis se tomó como base el método propuesto por SIRAS, el mismo que indica que el índice de sostenibilidad será definido por la cuantificación de tres factores:

- § Estado de la infraestructura del sistema de agua potable, con una incidencia del 50%.
- § La capacidad de gestión del servicio, con una incidencia del 25%.
- § La capacidad de operación y mantenimiento del sistema de agua potable, con una incidencia del 25%.

$$\text{Índice de Sostenibilidad} = \frac{(\text{ES} \times 2) + \text{G} + \text{OyM}}{4}$$

ES: Estado de la infraestructura.

G: Gestión del servicio.

OyM: Operación y mantenimiento.

Para encontrar el índice de cada factor mencionado se evalúo haciendo uso de los siguientes instrumentos:

- Evaluación de las estructuras que componen el sistema de agua

Se realizo mediante observación directa y el registro del formato 01 (Anexo 1). Dicho formato lo propone PROPILAS y el puntaje obtenido para esta dimensión es el promedio de los puntajes asignados para cada indicador, son cinco indicadores propuestos (Cobertura A1, cantidad A2, continuidad A3, calidad A4 y estado del sistema A5).

$$ES = \frac{A1 + A2 + A3 + A4 + A5}{5}$$

- Evaluación de la Gestión Administrativa

Se realizo mediante encuesta y el registro del formato 03 (Anexo 2). Dicho formato lo propone PROPILAS y permitió obtener información sobre la gestión de los dirigentes, la modalidad de administrar el sistema de agua, el puntaje de esta dimensión se obtiene del promedio de los puntajes de los catorce indicadores.

$$G = \frac{B1 + B2 + B3 + B4 + B5 + B6 + B7 + B8 + B9 + B10 + B11 + B12 + B13 + B14}{14}$$

- Evaluación de la Operación y Mantenimiento

Se realizo mediante observación directa, encuestas y el registro del formato 03 propuesto por PROPILAS, consta de 8 indicadores, los cuales permiten conocer sobre el estado de la operación y mantenimiento del sistema de agua. El puntaje para esta dimensión se da del promedio de los puntajes obtenidos para cada indicador.

$$OyM = \frac{C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + C6 + C7 + C8}{8}$$

En la siguiente tabla se presenta los puntajes de calificación y su respectiva nominación de los índices de sostenibilidad.

Tabla 6.
Calificación del Índice de Sostenibilidad

Interpretación	Calificación	Estado	Puntaje
Sostenible	Sostenible	Bueno	3.51 - 4.00
En proceso de deterioro	Medianamente Sostenible	Regular	2.51 - 3.50
En grave proceso de deterioro	No sostenible	Malo	1.51 - 2.50
Colapsado	Colapsado	Muy Malo	1.00 - 1.50

Fuente: SIRAS 2010.

Tabla 7.
Indicadores de Sostenibilidad

FACTORES 0 DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
A. ESTADO DEL SISTEMA (A1 + A2 + A3 + A4 + A5)/5				
A1. CANTIDAD				
a) Volumen ofertado	a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual que cero
b) Volumen demandado				
A2. COBERTURA				
a) Volumen demandado	a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual que cero
b) N° de personas Atendidas				
A3. CONTINUIDAD (a+b)/2				
a) Permanencia del agua en la fuente	Permanente	Baja, pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	Seco totalmente
b) Permanencia del agua en los 12 últimos meses en el sistema	Todo el día y todo el año	Todo el día cuando hay agua y por horas cuando se seca	Por horas todo el año	Algunos días
A4. CALIDAD DEL AGUA (a+b+c+d+e)/5				
a) Colocación o no del cloro en el agua	SI	----	----	NO
b) Nivel de cloro residual en agua	Cloro: 0.5 - 0.9 mg/lit	Baja cloración / Alta Cloración	----	No tiene Cloro
c) Como es el agua que consumen	Agua Clara	Agua turbia	Con elementos extraños	No hay agua
d) análisis bacteriológico en agua	Si se realizó	----	----	No se realizó
e) institución que supervisa la calidad del agua	MINSA/JASS	Municipalidad	Otro	Nadie

A5. ESTADO DE INFRAESTRUCTURA: (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j)/9				
a) Captación				
- Cerco Perimétrico	Si tiene en buen estado	Si tiene en mal estado	----	No tiene
- Estado de la estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Tapa Sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Accesorios	Bueno	Regular	Malo	No tiene
b) Planta de tratamiento de aguas				
- Cerco Perimétrico	Si, en buen estado	----	Si, en mal estado	No tiene
- Estado de la estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
c) Sedimentadores de flujo horizontal				
-Toldo o techo	Si tiene en buen estado	----	Si tiene en mal estado	No tiene
- Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Canaletas de ingreso	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Canaleta de salida	Bueno	Regular	Malo	No tiene
d) Floculadores				
-Toldo o techo	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Rejas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Canaleta de salida	Bueno	Regular	Malo	No tiene
e) Filtros lentos				
- Cerco Perimétrico	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Tubería de ingreso	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Tubería de salida	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Caja de limpia	Bueno	Regular	Malo	No tiene
f) Reservorio				
- Cerco Perimétrico	Si, en buen estado	Si, en mal estado	----	No tiene
-Tapa Sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Tapa Sanitaria con seguro	Si tiene	----	----	No tiene
- Tanque de almacenamiento	Bueno	Regular	Malo	----
- Caía de válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Canastilla	Bueno	----	Malo	No tiene
- Tubería de limpia o rebose	Bueno	----	Malo	No tiene
- Tubo de ventilación	Bueno	----	Malo	No tiene
- Hipoclorador	Bueno	----	Malo	No tiene
- Válvula flotadora	Bueno	----	Malo	No tiene
- Válvula de entrada	Bueno	----	Malo	No tiene
- Válvula de salida	Bueno	----	Malo	No tiene
- Válvula de desagüe	Bueno	----	Malo	No tiene
- Nivel estático	Bueno	----	Malo	No tiene
- Dado de protección cloración por goteo	Bueno	----	Malo	No tiene
- Grifo de enjuague	Bueno	----	Malo	No tiene
g) Línea de aducción y red de distribución				

-Tubería	Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Malograda	----
- Estado de pases aéreos (si hubiera)	Bueno	Regular	Malo	Colapsada
h) Válvulas				
- Válvulas de aire	Bueno	----	Malo	No tiene y necesita
- Válvulas de purga	Bueno	----	Malo	No tiene y necesita
- Válvulas de control	Bueno	----	Malo	No tiene y necesita
i) Piletas Públicas				
- Pedestal	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Válvula de paso	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Grifo	Bueno	Regular	Malo	No tiene
j) Piletas domiciliarias				
- Pedestal	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Válvula de paso	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Grifo	Bueno	Regular	Malo	No tiene
B. GESTIÓN (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n)/14				
a) Responsable de la administración del servicio	Junta Administradora o JASS			
b) Tenencia del expediente técnico	JASS / JAP			
c) Herramientas de gestión	Estatutos, Padrón de asociados. Libro de caja. Recibos de pago. Libro de actas	Al menos 3 opciones de la anterior	Al menos 1 opción de las anteriores	No usan ninguna de las anteriores
d) Número de usuarios en padrón de asociados	Es igual a N° de familias que se abastecen con el sistema	----	Es menor que el N° de familias que se abastecen con el sistema	No hay padrón o no hay ningún usuario inscrito
e) Cuota familiar	Si hay	----	----	No pagan
f) Cuanto es la cuota	Mayor de 3 soles	de 1.1 a 3 soles	0.1 a 1 sol	No pagan
g) Morosidad	Menor del 10 %	10.1 al 50.9%	51% al 89.9%	90% a 100%
h) Número de reuniones de directiva con usuarios	3 veces al año /mensual	1 o 2 veces al año	Solo cuando es necesario	No se reúnen
i) Cambios en la directiva	A los 2 años	A los 3 años	Al año / más de 3 años	No hay junta
j) Quién escoge modelo de pileta	Esposa / la familia	El esposo	El proyecto	No hay Pileta
k) N° de mujeres que participan en gestión del sistema	2 mujeres	1 mujer	-----	Ninguna
l) Han recibido cursos de capacitación	Si	----	----	No

m) Que cursos	- Limpieza, cloración y desinfección - Operación y reparación del sistema - Manejo administrativo	Al menos dos temas de los anteriores	Al menos 1 tema de los anteriores	Ningún tema
n) Se han realizado nuevas inversiones	Si	----	----	No
C. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (a+b+c+d+e+f+g+h)/8				
a) Plan de mantenimiento	Si cumple	Si, pero a veces	Sí, pero no se cumple	No existe
b) Participación de usuarios	Si	Solo la junta	A veces - algunos	No
c) Cada que tiempo realizan la limpieza	4 veces al año o más	3 veces al año	1 o 2 veces al año	No se hace
d) Cada que tiempo realizan la cloración	Entre 15 a 30 días	Cada 3 meses	Mas de tres meses	Nunca
e) Prácticas de conservación de la fuente	Vegetación natural	Forestación / Zanjas de filtración	----	No existe
f) Quien se encarga de los servicios de gasfitería	Gasfitero / operador	Los directivos	Los usuarios	Nadie
g) Remuneración de gasfitero	Si	----	----	No
h) Cuenta con herramientas	Si	----	----	No
FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
TOTAL PROMEDIOS: A(0.50) + B(0.25) + C(0.25)	3.51-4	2.51 - 3.50	1.51 - 2.50	1 -1.50
INTERPRETACIÓN	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO

Fuente: SIRAS 2010.

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Información básica

§ Para el centro poblado Moyan:

○ Ubicación

Caserío : Moyan

Distrito : Sarin

Provincia : Sánchez Carrión

Departamento : La Libertad

○ Georreferenciación

Altitud : 2610 msnm

Coordenada Este : 177840

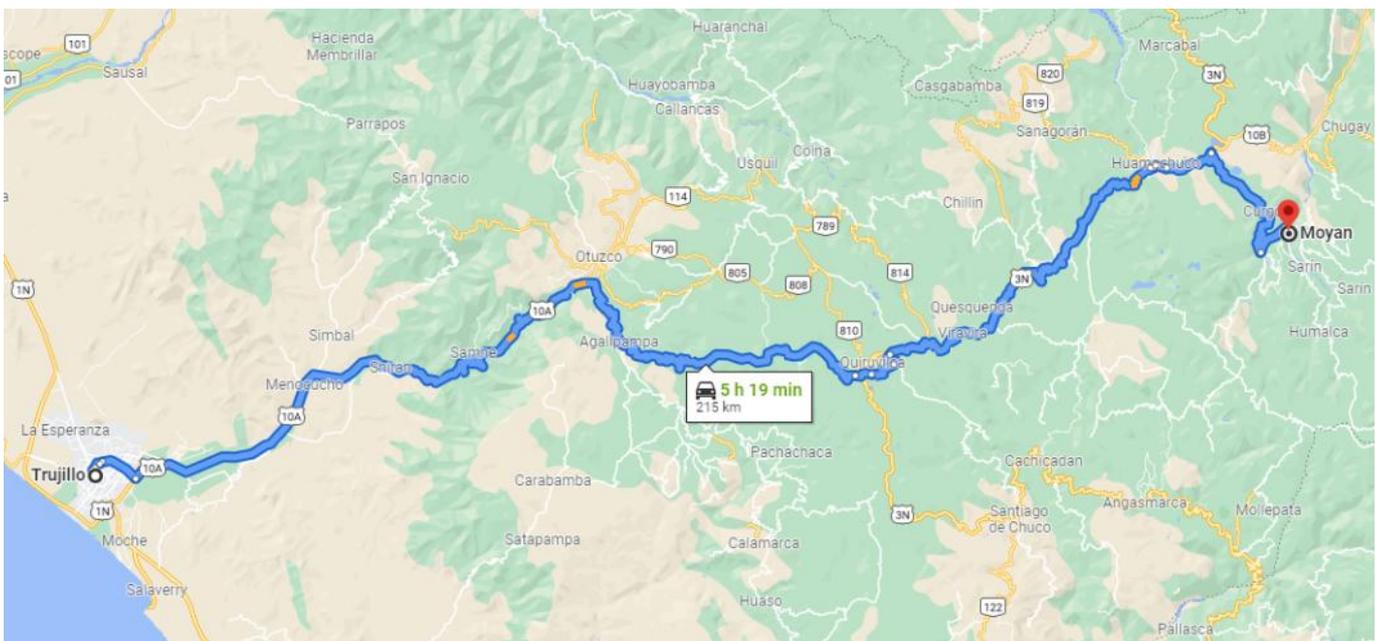
Coordenada Norte : 9127741

○ Vía de acceso

Tabla 8.
Vías de acceso

Tramo	Medio	Tiempo
Trujillo – Huamachuco	Terrestre	4 horas
Huamachuco – Desvió Moyan	Terrestre	1 hora y 30 minutos.
Desvió Moyan – Moyan	Terrestre	5 min.

Fuente: Elaboración propia.



- Descripción del sistema de agua potable:

Actualmente Moyan se abastece de un sistema de agua potable, la cual cuenta con dos fuentes de agua, el sistema fue construido en el año 2006, consta de dos captaciones, dos reservorios, dos casetas de cloración, dos cámaras rompe presión tipo 6, válvulas de control y conexiones domiciliarias. El sistema de agua potable funciona por gravedad, aprovechando la topografía existente en la zona.

El agua se sectoriza en épocas de sequía, ya que las fuentes bajan su caudal e incluso una de ellas llega a secarse totalmente. Por observación directa se aprecia que las estructuras están dañadas.



§ Para el centro poblado Sarin urbano:

- Ubicación

Zona : Sarin Urbano

Distrito : Sarin

Provincia : Sánchez Carrión

Departamento : La Libertad

o Georreferenciación

Altitud : 2821 msnm

Coordenada Este : 179579

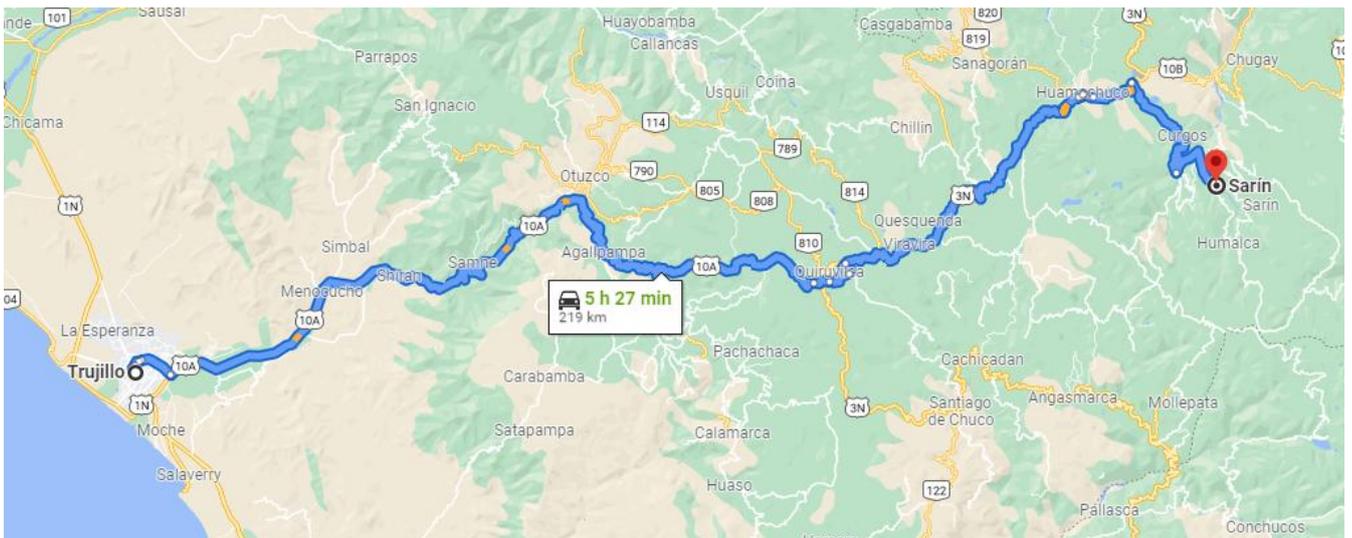
Coordenada Norte : 9124388

o Vía de acceso

Tabla 9.
Vías de acceso

Tramo	Medio	Tiempo
Trujillo – Huamachuco	Terrestre	4 horas
Huamachuco – Sarin	Terrestre	1 hora y 50 minutos.

Fuente: Elaboración propia.

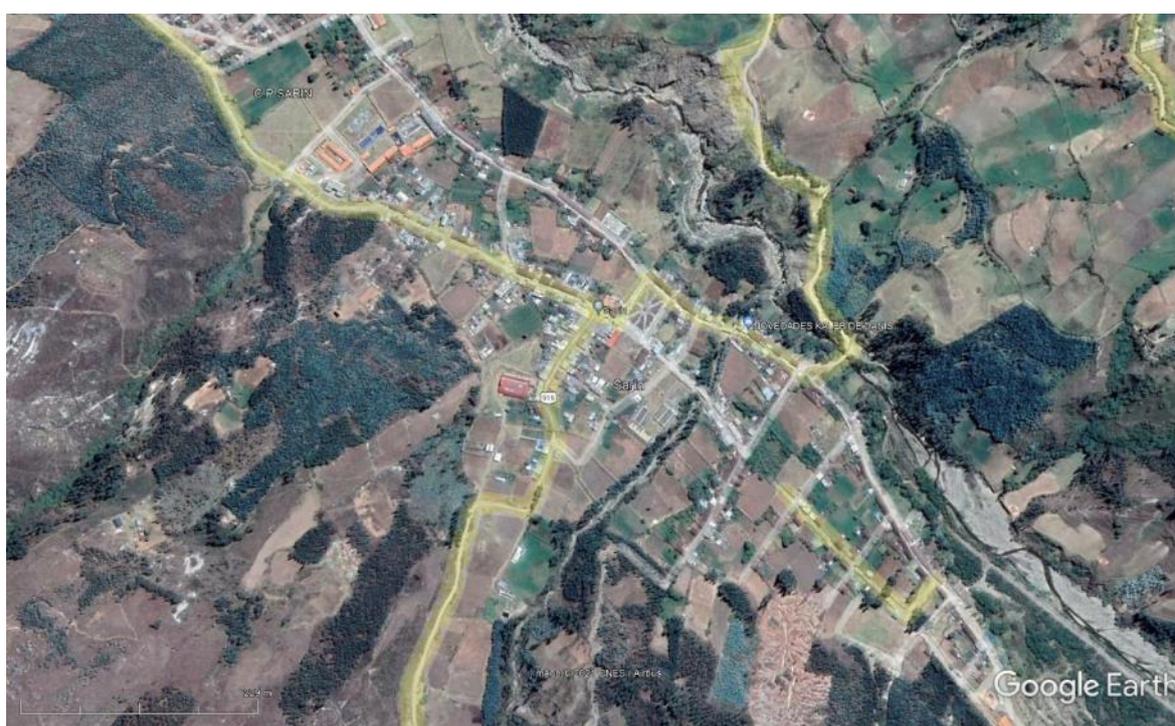


o Descripción del sistema de agua potable:

Actualmente Sarin se abastece de un sistema de agua potable, la cual cuenta con dos fuentes de agua, el sistema fue construido en el año 1996, consta de dos captaciones, dos reservorios, una caseta de cloración, una cámara rompe presión tipo 6, dos cámaras rompe presión tipo 7, válvulas de control, válvula de purga y conexiones domiciliarias. El sistema de agua potable

funciona por gravedad, aprovechando la topografía existente en la zona.

El agua se abastece por las mañanas, en la noche se cierran las válvulas para llenar el reservorio, en épocas de sequía el abastecimiento es sectorizado y por horas, ya que las fuentes bajan su caudal. En el año 2007 hubo una nueva intervención en el sistema de agua, realizando trabajos de mejoramiento en la captación y construcción de un nuevo reservorio.



4.2. Análisis e interpretación de resultados

Para el cálculo del Índice de sostenibilidad de los sistemas de agua potable, se utilizó los Formato N° 01 y Formato N° 03 de la Encuesta Comunal para el Registro de Cobertura y Calidad de los Servicios de Agua y Saneamiento (SIRAS (Sistema de Información Regional en Agua

y Saneamiento), 2010). Se detalla a continuación la asignación de puntajes para los indicadores contemplados en el presente estudio, así mismo se calcula el índice de sostenibilidad de los sistemas de agua potable:

4.2.1. Evaluación del Estado del Sistema de Agua Potable

Para determinar el índice del Estado del sistema, se evaluó el aforo de caudal, cobertura, cantidad, continuidad, calidad y estado de la infraestructura.

En las siguientes tablas se muestra los aforos realizados en las fuentes de agua utilizando el método volumétrico, utilizando balde de 4 litros y un cronometro:

Tabla 10.

Aforo del caudal de agua en la fuente Represa – Moyan.

N° de medición	Volumen (litros)	Tiempo (segundos)	Caudal (lt/seg)
1	4	12.85	0.31
2	4	11.80	0.34
3	4	11.99	0.33
4	4	12.25	0.32
5	4	11.34	0.35
Promedio	----	12.05	0.33

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11.

Aforo del caudal de agua en la fuente Campamento – Moyan.

N° de medición	Volumen (litros)	Tiempo (segundos)	Caudal (lt/seg)
1	4	30.05	0.13
2	4	29.65	0.13
3	4	30.15	0.13
4	4	30.08	0.13
5	4	30.20	0.13
Promedio	----	30.03	0.13

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de los aforos son de 0.33 lt/seg para la fuente Represa y 0.13 lt/seg para la fuente Campamento, por lo tanto, el caudal total que llega a la población de Moyan es de 0.46lt/seg.

Tabla 12.
Aforo del caudal de agua en la fuente Poyo Chico - Sarin.

N° de medición	Volumen (litros)	Tiempo (segundos)	Caudal (lt/seg)
1	4	6.50	0.62
2	4	6.30	0.63
3	4	6.60	0.61
4	4	6.55	0.61
5	4	7.02	0.57
Promedio	----	6.59	0.61

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13.
Aforo del caudal de agua en la fuente Ticapampa – Sarin.

N° de medición	Volumen (litros)	Tiempo (segundos)	Caudal (lt/seg)
1	4	8.15	0.49
2	4	7.55	0.53
3	4	8.05	0.50
4	4	8.12	0.49
5	4	8.07	0.50
Promedio	----	7.99	0.50

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de los aforos son de 0.61 lt/seg para la fuente Poyo Chico y 0.50 lt/seg para la fuente Ticapampa, por lo tanto, el caudal total que llega a la población de Sarin urbano es de 1.11lt/seg.

Tabla 14.
Caudal total de agua para cada localidad.

LOCALIDAD	CAUDAL FUENTE 01	CAUDAL FUENTE 01	CAUDAL TOTAL	UNIDAD
Moyan	0.33	0.13	0.46	lt/seg
Sarin	0.61	0.50	1.11	lt/seg

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador “Cobertura del servicio”**
Para Moyan

$$N^{\circ} \text{ personas atendibles Cob} = \frac{0.46 \times 86400}{50} = 795 \text{ personas ... A}$$

$$N^{\circ} \text{ personas atendidas Cob} = 78 \times 5 = 390 \text{ personas ... B}$$

Tabla 15.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad del Indicador Cobertura - Moyan

A1. COBERTURA		
Nº PREG.	DESCRIPCIÓN	VALOR
17	Caudal	0.46lt/seg
9	Densidad poblacional	5 per/viv.
16	Familias beneficiarias	78 viv.
A	Nº personas atendibles	795 per.
B	Nº personas atendidas	390 per.
A1	COBERTURA	4

Fuente: Elaboración propia.

Para Sarin

$$N^{\circ} \text{ personas atendibles Cob} = \frac{1.11 \times 86400}{50} = 1918 \text{ personas ... A}$$

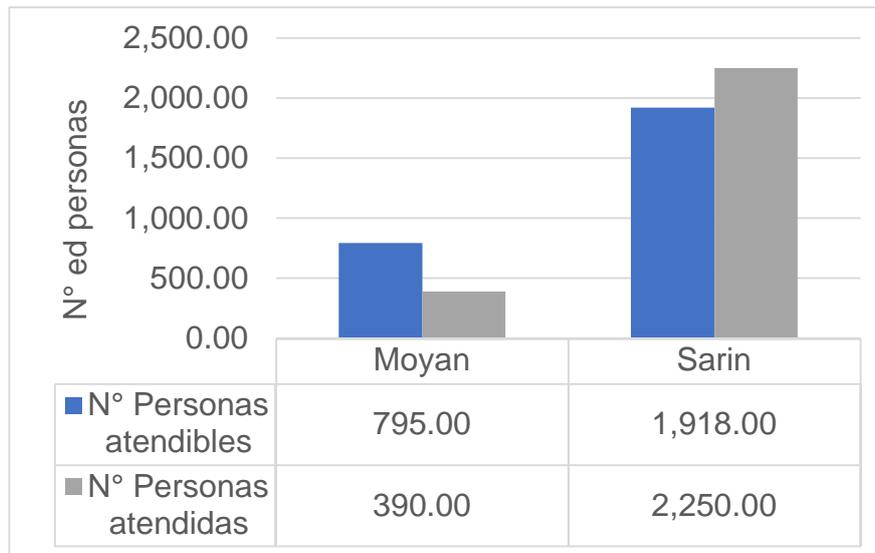
$$N^{\circ} \text{ personas atendidas Cob} = 450 \times 5 = 2250 \text{ personas ... B}$$

Tabla 16.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad del Indicador Cobertura - Sarin

A1. COBERTURA			
Nº PREG.	DESCRIPCIÓN	VALOR	
17	Caudal	1.11	lt/seg
9	Densidad poblacional	5	per/viv.
16	Familias beneficiarias	450	viv.
A	Nº personas atendibles	1918	per.
B	Nº personas atendidas	2250	per.
A1	COBERTURA	2	puntos

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 1.
Cobertura del Servicio



Fuente: Elaboración propia.

Del gráfico 1, se puede interpretar que para Sarin existe una deficiencia en la cobertura ya que la demanda es mayor a la oferta de caudal, caso contrario sucede en Moyan, la oferta es mayor a la demanda, por lo tanto, la asignación de puntaje es:

Tabla 17.
Puntaje para cobertura.

Localidad	Puntaje	Calificación
Moyan	4	Sostenible
Sarin	2	No sostenible

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador “Cantidad de agua”
Para Moyan**

$Vol. demandado = 81 \times 5 \times 50 \times 1.3 = 26325 \text{ litros ... A}$

$Vol. ofertado = 0.46 \times 86400 = 39744 \text{ litros ... B}$

Tabla 18.
**Cálculo del Índice de Sostenibilidad del Indicador Cantidad -
Moyan**

A2. CANTIDAD			
Nº PREG.	DESCRIPCIÓN	VALOR	
16	Familias beneficiarias	78	viv.
17	Caudal de la fuente	0.46	lt/seg
18	Nº conexiones del sistema	81	conex.
19	Piletas publicas	NO	
9	Densidad poblacional	5	hab./viv.
D	Dotacion (Jalca)	50	lt/per/dia.
A	Volumen demandado	26325	lt.
B	Volumen ofertado	39744	lt
A2	CANTIDAD	4	puntos

Fuente: Elaboración propia.

Para Sarin

$Vol. demandado = 458 \times 5 \times 50 \times 1.3 = 148850 \text{ litros ... A}$

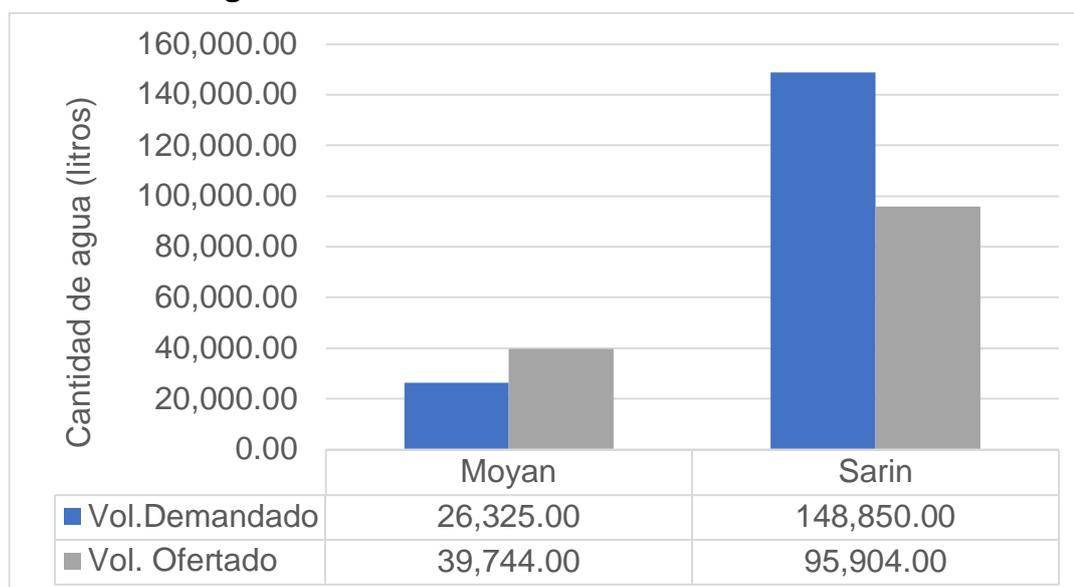
$Vol. ofertado = 1.11 \times 86400 = 95904 \text{ litros ... B}$

Tabla 19.
**Cálculo del Índice de Sostenibilidad del Indicador Cantidad -
Sarin**

A2. CANTIDAD			
Nº PREG.	DESCRIPCIÓN	VALOR	
16	Familias beneficiarias	450	viv.
17	Caudal de la fuente	1.11	lt/seg
18	Nº conexiones del sistema	458	conex.
19	Piletas publicas	NO	
9	Densidad poblacional	5	hab./viv.
D	Dotacion (Jalca)	50	lt/per/dia.
A	Volumen demandado	148850	lt.
B	Volumen ofertado	95904	lt
A2	CANTIDAD	2	puntos

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2.
Cantidad de Agua



Fuente: Elaboración propia.

Del gráfico 2, se puede interpretar que para Sarin existe una deficiencia en cuanto a cantidad de agua ofertada, caso contrario sucede en Moyan, el volumen ofertado es mayor al volumen demandado.

Tabla 20.
Puntaje para Cantidad de Agua

Localidad	Puntaje	Calificación
Moyan	4	Sostenible
Sarin	2	No sostenible

Fuente: Elaboración propia.

§ Indicador “Continuidad del Servicio”

Para Moyan

Se tiene dos fuentes, una baja su caudal, pero no se seca y la otra se seca totalmente en algunos meses, por lo tanto, el promedio de puntaje es de 2.5. Así mismo el abastecimiento en los 12 últimos meses ha sido por horas solo en épocas de sequía, teniendo así un puntaje de 3 puntos. El promedio de ambos es de 2.75 puntos para el indicador de Continuidad del servicio en Moyan.

Tabla 21.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad del Indicador
Continuidad - Moyan

A3. CONTINUIDAD			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	
Fuente 01	Baja su caudal	3	Puntos
Fuente 02	Se seca algunos meses	2	Puntos
22	Por horas solo en época de sequía.	3	Puntos
A3	CONTINUIDAD	2.75	Puntos

Fuente: Elaboración propia.

Para Sarin

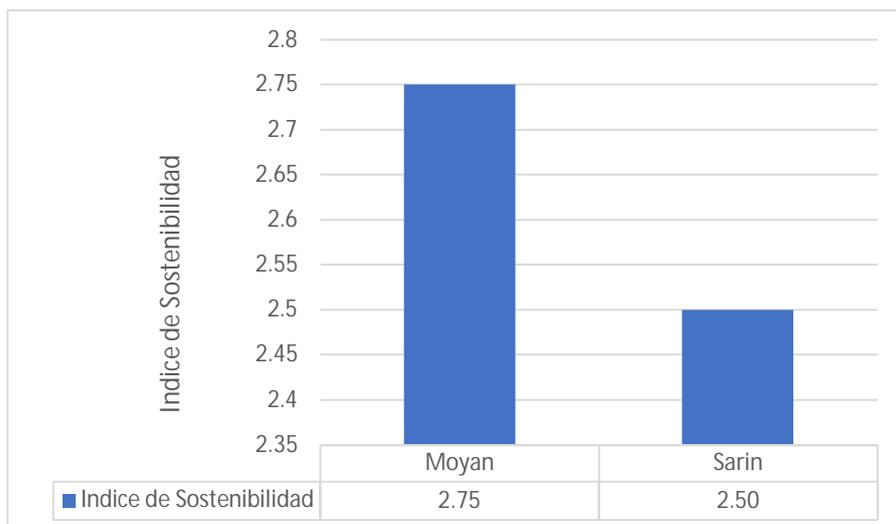
Se tiene dos fuentes, ambas bajan su caudal, pero no se seca, por lo tanto, el promedio de puntaje es de 3. Así mismo el abastecimiento en los 12 últimos meses ha sido por horas todo el año, teniendo así un puntaje de 2 puntos. El promedio de ambos es de 2.5 puntos para el indicador de Continuidad del servicio en Sarin.

Tabla 22.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad del Indicador
Continuidad - Sarin

A3. CONTINUIDAD			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	
Fuente 01	Baja su caudal	3	Puntos
Fuente 02	Baja su caudal	3	Puntos
22	Por horas todo el año	2	Puntos
A3	CONTINUIDAD	2.50	Puntos

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 3.
Continuidad del Servicio**



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 23.
Puntaje para Continuidad del Servicio**

Localidad	Puntaje	Calificación
Moyan	2.75	Medianamente sostenible
Sarin	2.50	No sostenible

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador “Calidad del Agua”**

Para Moyan

- ¿Colocan cloro en el agua de forma periódica? Si, por lo tanto, el puntaje es 4 puntos.
- ¿Cuál es el nivel de cloro residual? En las tres zonas medidas, el nivel de cloro residual fue inferior a 0.4mg/lit, por lo tanto, el puntaje es 3 puntos.
- ¿Cómo es el agua que se consume? Agua turbia, por lo tanto, el puntaje es 3 puntos.
- ¿Se ha realizado análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Si, por lo tanto, el puntaje es de 4 puntos.
- ¿Quién supervisa la calidad del agua? Municipalidad, por lo tanto, el puntaje de 3 puntos.

El promedio de puntaje para el indicador Calidad de Agua para la localidad de Moyan es 3.4 puntos.

Tabla 24.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad del Indicador Calidad - Moyan

A4. CALIDAD			
PREG.	DESCRIPCIÓN	VALOR	
23	Si colocan cloro	4	Puntos
24	Baja cloración	3	Puntos
25	Agua turbia	3	Puntos
26	Si se ha realizado	4	Puntos
27	Municipalidad	3	Puntos
A4	CALIDAD	3.4	Puntos

Fuente: Elaboración propia.

Para Sarin

- ¿Colocan cloro en el agua de forma periódica? Si, por lo tanto, el puntaje es 4 puntos.

- ¿Cuál es el nivel de cloro residual? En las tres zonas medidas, el nivel de cloro residual fue inferior a 0.4mg/lit, por lo tanto, el puntaje es 3 puntos.

- ¿Cómo es el agua que se consume? Agua turbia, por lo tanto, el puntaje es 3 puntos.

- ¿Se ha realizado análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Si, por lo tanto, el puntaje es de 4 puntos.

- ¿Quién supervisa la calidad del agua? Municipalidad, por lo tanto, el puntaje de 3 puntos.

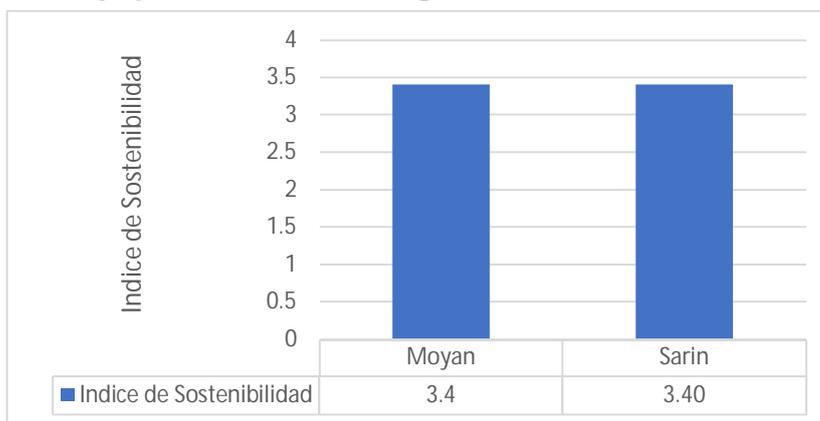
El promedio de puntaje para el indicador Calidad de Agua para la localidad de Sarin es 3.4 puntos.

Tabla 25.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad del Indicador Calidad - Sarin

A4. CALIDAD			
PREG.	DESCRIPCIÓN	VALOR	
23	Si colocan cloro	4	Puntos
24	Baja cloración	3	Puntos
25	Agua turbia	3	Puntos
26	Si se ha realizado	4	Puntos
27	Municipalidad	3	Puntos
A4	CALIDAD	3.4	Puntos

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4.
Puntaje para Calidad del Agua



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26.
Puntaje para Calidad del Agua

Localidad	Puntaje	Calificación
Moyan	3.40	Medianamente sostenible
Sarin	3.40	Medianamente sostenible

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador “Estado de la Infraestructura”**

Se evaluó el estado de la infraestructura que compone el sistema de agua potable tanto de Moyan como de Sarin.

ü **Captación**

Para Moyan

La calificación de las captaciones es de 2.05, esto se debe a que una cuenta con cerco perimétrico en mal estado, la otra no tiene, las tapas de las cámaras no tienen seguro, las estructuras se encuentran en estado regular, una captación Campamento no cuenta con accesorios, mientras que la captación Represa tiene accesorios en mal estado.

Tabla 27.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad de captaciones - Moyan

CAPTACIONES			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	
	<u>CERCO PERIMÉTRICO</u>	<u>2</u>	<u>Puntos</u>
	<u>CAPTACIONES</u>	<u>2.10</u>	<u>Puntos</u>
CAP. 01	REPRESA	2.79	Puntos
	Válvulas	4	Puntos
	Tapas	2.83	Puntos
	Estructura	3	Puntos
	Accesorios	1.33	Puntos
CAP. 02	EL CAMPAMENTO	1.42	Puntos
	Válvulas	1	Puntos
	Tapas	1.33	Puntos
	Estructura	2	Puntos
	Accesorios	1.33	Puntos
a.	CAPTACIÓN	2.05	Puntos

Fuente: Elaboración propia.

Para Sarin

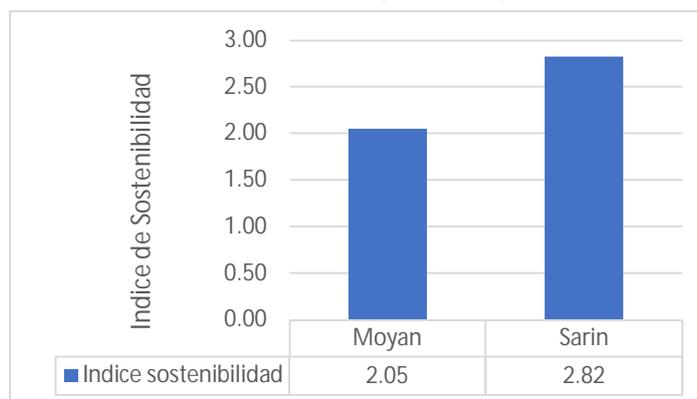
La calificación de las captaciones es de 2.82, esto se debe a que una cuenta con cerco perimétrico en buen estado, la otra no tiene, las tapas de las cámaras están en regular estado y tienen seguro, las estructuras se encuentran en estado regular, la captación Poyo chico tiene los accesorios en mal estado, mientras que la otra captación, Ticapampa, las tiene en buen estado.

Tabla 28.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad de captaciones - Sarin

CAPTACIONES			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	
	<u>CERCO PERIMÉTRICO</u>	<u>2.50</u>	<u>Puntos</u>
	<u>CAPTACIONES</u>	<u>3.15</u>	<u>Puntos</u>
CAP. 01	POYO CHICO	2.67	Puntos
	Válvulas	4	Puntos
	Tapas	2.67	Puntos
	Estructura	3	Puntos
	Accesorios	1	Puntos
CAP. 02	TICAPAMPA	3.63	
	Válvulas	4	Puntos
	Tapas	3.5	Puntos
	Estructura	3	Puntos
	Accesorios	4	Puntos
a.	CAPTACIÓN	2.82	Puntos

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 5.
Índice de Sostenibilidad para Captaciones.



Fuente: Elaboración propia.

ü **Cámara rompe presión CRP-6**
Para Moyan

La calificación para las cámaras rompe presión tipo 6 (CRP-6), es de 1.52, esto se debe a que en Moyan las estructuras no tienen cerco perimétrico, la tapa sanitaria se encuentra en regular estado, las estructura se encuentra en estado regular, no tienen canastilla, cuenta con tubería de rebose, no cuenta con dado de protección.

Tabla 29.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad de CRP-6 - Moyan

CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	
	<u>CERCO PERIMÉTRICO</u>	<u>1</u>	<u>Puntos</u>
	<u>CRP-6</u>	<u>2.04</u>	<u>Puntos</u>
CRP-6	CRP-6 01	2.83	Puntos
	Tapas	3.50	Puntos
	Estructura	3	Puntos
	Accesorios	2	Puntos
CRP-06	CRP 02	3.33	
	Tapas	4	Puntos
	Estructura	4	Puntos
	Accesorios	2	Puntos
c.	CRP-6	1.52	Puntos

Fuente: Elaboración propia.

Para Sarin

La puntuación para la cámara rompe presión tipo 6 en el sistema de agua de Sarin es de 1.83, esto se debe a que la estructura no tiene cerco perimétrico, la tapa sanitaria se encuentra en regular estado, no tiene canastilla, no tiene tubería de rebose, no tiene dado de protección.

Tabla 30.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad de CRP-6 - Sarin

CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	
	<u>CERCO PERIMÉTRICO</u>	<u>1</u>	<u>Puntos</u>
	<u>CRP-6</u>	<u>2.67</u>	<u>Puntos</u>
CRP-6	CRP-6 01	2.67	Puntos
	Tapas	4	Puntos
	Estructura	3	Puntos
	Accesorios	1	Puntos
c.	CRP-6	1.83	Puntos

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 6.
Índice de sostenibilidad para CRP-6



Fuente: Elaboración propia.

ü Línea de Conducción Para Moyan

La línea de conducción del sistema de agua potable de Moyan, tiene un puntaje de 3, esto se debe a que la línea no está enterrada totalmente, habiendo tramos expuestos.

Tabla 31.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad de Línea de Conducción - Moyan

LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR
40	TIENE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN	SI
41	ENTERRADA PARCIAL	3
d.	Línea de conducción	3
		Puntos

Fuente: Elaboración propia.

Para Sarin

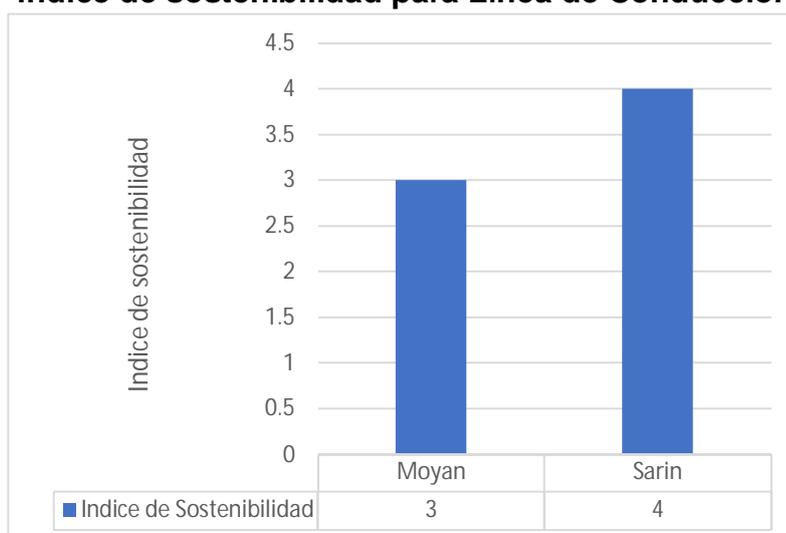
La línea de conducción del sistema de agua potable de Sarin, tiene un puntaje de 4, ya que las tuberías están enterradas en su totalidad.

Tabla 32.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad de Línea de Conducción - Sarin

LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR
40	TIENE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN	SI
41	ENTERRADA TOTALMENTE	4
d.	Línea de conducción	4
		Puntos

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 7.
Índice de sostenibilidad para Línea de Conducción.



Fuente: Elaboración propia.

Ü Reservorio

Para Moyan

El reservorio en Moyan, tiene un puntaje 2.14, esto se debe a que los dos reservorios están descuidados, no teniendo todos sus componentes en funcionamiento de manera adecuada.

Tabla 33.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad de Reservorio - Moyan

RESERVORIO			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	
	<u>CERCO PERIMÉTRICO</u>	<u>2</u>	<u>Puntos</u>
	<u>RESERVORIO</u>	<u>2.27</u>	<u>Puntos</u>
RES. 01	RESERVORIO 01	3.00	Puntos
	Tapas	3	Puntos
	Estructura	2.93	Puntos
RES. 02	RESERVORIO 02	1.55	
	Tapas	1	Puntos
	Estructura	1.57	Puntos
f.	RESERVORIO	2.14	Puntos

Fuente: Elaboración propia.

Para Sarin

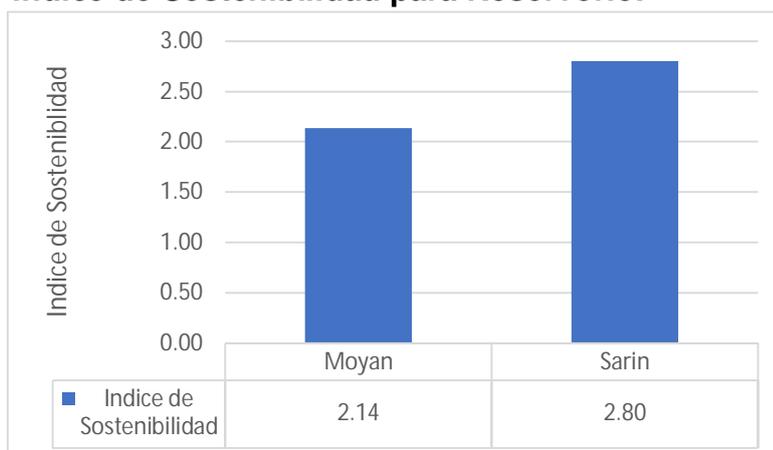
Los reservorios en Sarin tiene un puntaje de 2.80, dentro del sistema existen dos reservorios, uno que data desde el año 1996 y que se encuentra en grave proceso de deterioro y el otro reservorio que data del 2007 y que se encuentra en proceso de deterioro.

Tabla 34.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad de Reservorio - Sarin

RESERVORIO			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	
	<u>CERCO PERIMÉTRICO</u>	<u>2.5</u>	<u>Puntos</u>
	<u>RESERVORIO</u>	<u>3.1</u>	<u>Puntos</u>
RES. 01	RESERVORIO 01	2.6	Puntos
	Tapas	4	Puntos
	Estructura	2.5	Puntos
RES. 02	RESERVORIO 02	3.6	
	Tapas	4	Puntos
	Estructura	3.57	Puntos
f.	RESERVORIO	2.80	Puntos

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 8.
Índice de Sostenibilidad para Reservorio.



Fuente: Elaboración propia.

Ü Línea de aducción y red de distribución

Para Moyan

El puntaje obtenido para la línea de aducción y red de distribución del sistema de agua potable de Moyan es de 4, esto se debe a que la tubería está enterrada en su totalidad. No existen pases aéreos.

Tabla 35.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad de Línea de Aducción - Moyan

LÍNEA DE ADUCCIÓN			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	
40	TIENE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN	SI	
41	ENTERRADA TOTALMENTE	4	Puntos
g.	Línea de conducción	4	Puntos

Fuente: Elaboración propia.

Para Sarin

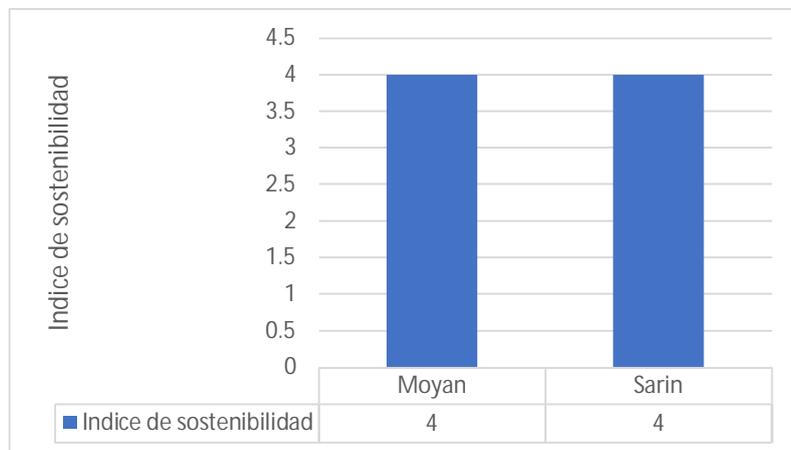
El puntaje obtenido para la línea de aducción y red de distribución del sistema de agua potable de Moyan es de 4, esto se debe a que la tubería está enterrada en su totalidad. No existen pases aéreos.

Tabla 36.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad de Línea de Aducción - Sarin

LÍNEA DE ADUCCIÓN			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	
40	TIENE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN	SI	
41	ENTERRADA TOTALMENTE	4	Puntos
g.	Línea de conducción	4	Puntos

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 9.
Índice de Sostenibilidad en Línea de Conducción.



Fuente: Elaboración propia.

Ü Válvulas Para Moyan

El índice de Sostenibilidad para las válvulas que componen el sistema de agua potable es de 1.5, esta calificación obedece a que no cuenta con válvulas de purga, sin embargo, es necesaria para el correcto funcionamiento de la red, el otro factor determinante es el mal estado en el que se encuentran las válvulas de control.

Tabla 37.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad de Válvulas - Moyan

VÁLVULAS			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	
53.1	VÁLVULA AIRE	NO	
53.2	VÁLVULA DE PURGA	1	Puntos
53.3	VÁLVULA DE CONTROL	2	Puntos
h.	VÁLVULAS	1.5	Puntos

Fuente: Elaboración propia.

Para Sarin

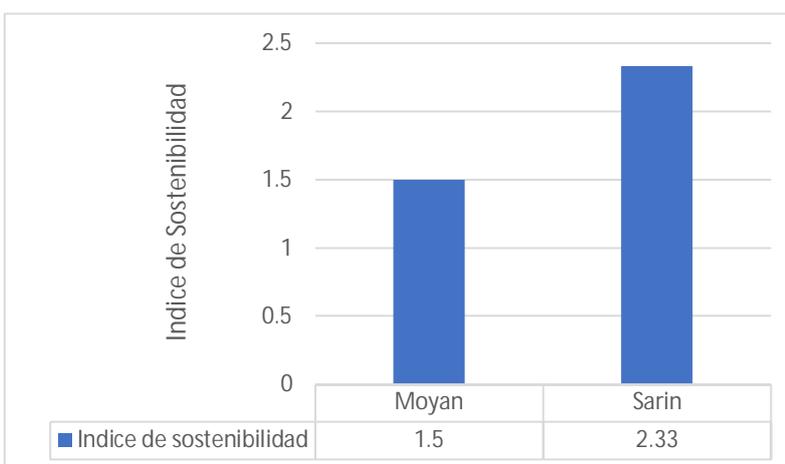
El índice de Sostenibilidad para válvulas es de 2.33, esto porque el sistema no tiene válvulas de aire y estas son necesarias para el funcionamiento adecuado del sistema, así mismo las válvulas de control se encuentran en mal estado.

Tabla 38.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad de Válvulas - Sarin

VÁLVULAS			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	
53.1	VÁLVULA AIRE	1	
53.2	VÁLVULA DE PURGA	4	Puntos
53.3	VÁLVULA DE CONTROL	2	
h.	VÁLVULAS	2.33	Puntos

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 10.
Índice de Sostenibilidad de Válvulas.



Fuente: Elaboración propia.

Ü Cámara rompe presión CRP-7

Para Moyan

El sistema de agua potable de Moyan no tiene cámara rompe presión CRP-7, por lo tanto, no se considera en el diagnóstico.

Para Sarin

El índice de sostenibilidad calculado para CRP-7 del sistema de agua potable de Sarin es de 1.65, en grave proceso de deterioro, esto es debido a que la estructura no cuenta con cerco perimétrico, las tapas están en regular estado, la estructura está en mal estado, los accesorios se encuentran entre regular y mal estado.

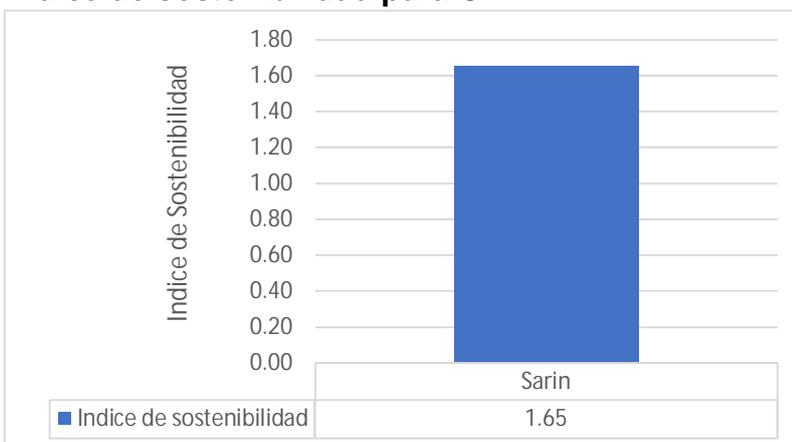
Cálculo del Índice de Sostenibilidad de CRP-7 - Sarin

CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	
	<u>CERCO PERIMÉTRICO</u>	<u>1</u>	<u>Puntos</u>
	<u>CRP-7</u>	<u>2.31</u>	<u>Puntos</u>
CRP-7	CRP-7 01	2.53	Puntos
	Tapas	3	Puntos
	Estructura	2	Puntos
	Accesorios	2.60	Puntos
CRP-7	CRP-7 02	2.08	
	Tapas	2.25	Puntos
	Estructura	2	Puntos
	Accesorios	2	Puntos
i.	CRP-7	1.65	Puntos

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 11.

Índice de sostenibilidad para CRP-7



Fuente: Elaboración propia.

Ü Piletas domiciliarias

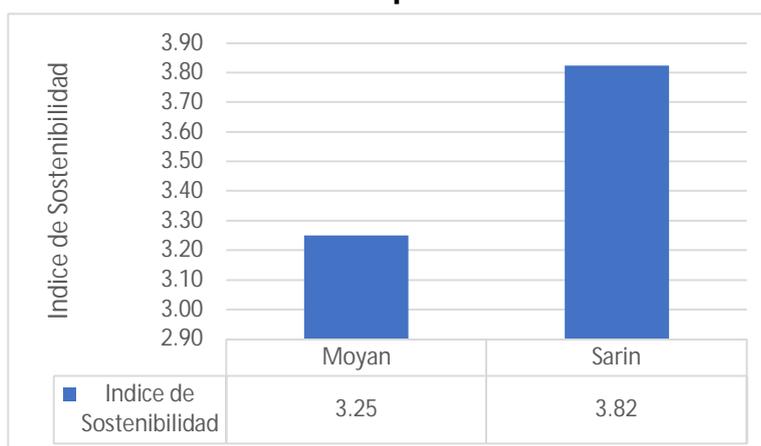
Para Moyan

El índice para este indicador es de 3.25, el cual obedece a la tendencia que la estructura de la pileta se encuentra en buen estado, lo mismo sucede con las válvulas de paso, sin embargo, es en el grifo en donde la mayoría los tiene en mal estado.

Para Sarin

El índice de sostenibilidad es de 3.82, teniendo una tendencia a una buena estructura para la pileta, la válvula de paso en buen estado y algunos grifos en mal estado.

Gráfico 12.
Índice de Sostenibilidad para Piletas domiciliarias.



Fuente: Elaboración propia.

Ü Resumen del Índice de Sostenibilidad del Indicador Estado de la Infraestructura

Para Moyan

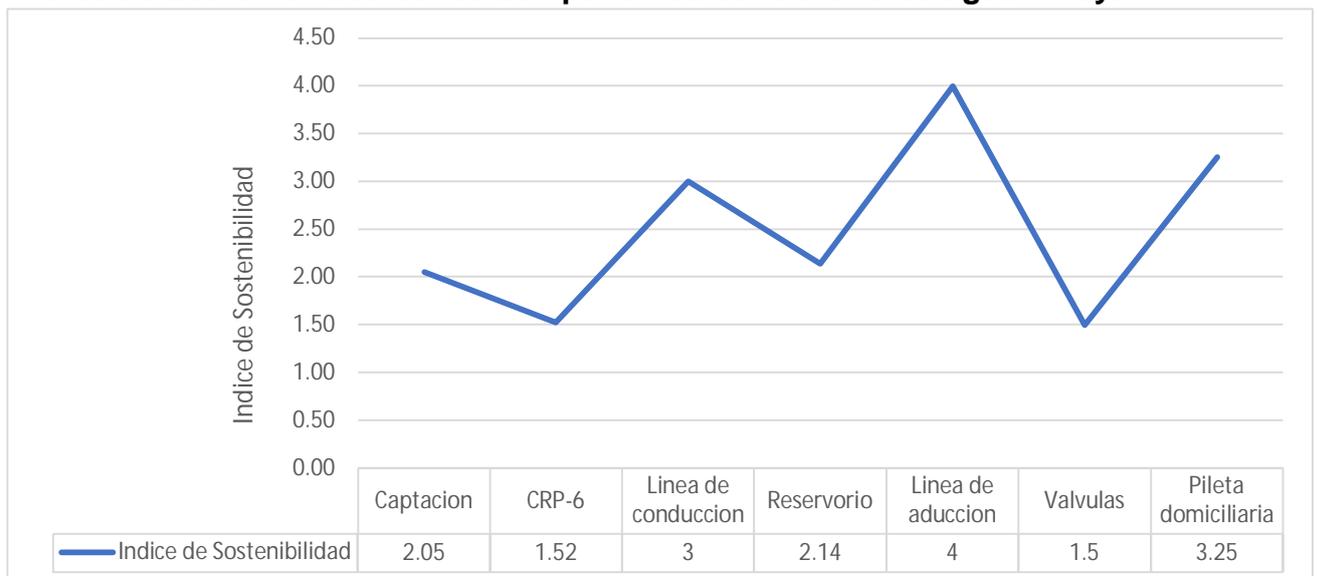
El índice de Sostenibilidad para el Estado de la Infraestructura, está dado por el promedio de los índices de sostenibilidad que lo componen, en este caso se detalla a continuación:

Tabla 39.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad del Indicador Estado de la Infraestructura - Moyan

A5. ESTADO DE INFRAESTRUCTURA			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	
a	Captación	2.05	Puntos
c	CRP-6	1.52	Puntos
d	Línea de conducción	3	Puntos
f	Reservorio	2.14	Puntos
g	Línea de aducción	4	Puntos
h	Válvulas	1.5	Puntos
k	Pileta domiciliaria	3.25	Puntos
A5	ESTADO DE INFRAESTRUCTURA	2.49	Puntos

Fuente: *Elaboración propia.*

Gráfico 13.
Índice de Sostenibilidad de los componentes del sistema de agua - Moyan



Fuente: *Elaboración propia.*

Para Sarin

El índice de Sostenibilidad para el Estado de la Infraestructura, está dado por el promedio de los índices de sostenibilidad que lo componen, en este caso se detalla a continuación:

Tabla 40.
Índice de Sostenibilidad de los componentes del sistema de agua - Sarin

A5. ESTADO DE INFRAESTRUCTURA			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	
a	Captación	2.82	Puntos
c	CRP-6	1.83	Puntos
d	Línea de conducción	4	Puntos
f	Reservorio	2.80	Puntos
g	Línea de aducción	4	Puntos
h	Válvulas	2.33	Puntos
i	CRP-7	1.65	Puntos
k	Pileta domiciliaria	3.82	Puntos
A5	ESTADO DE INFRAESTRUCTURA	2.91	Puntos

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 14.
Índice de Sostenibilidad de los componentes del sistema de agua - Sarin



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41.
Puntaje para Estado de la Infraestructura

Localidad	Puntaje	Calificación
Moyan	2.49	No sostenible
Sarin	2.91	Medianamente sostenible

Fuente: Elaboración propia.

Ü Resultado del Índice de Sostenibilidad para la Dimensión Estado de la Infraestructura Para Moyan

El índice de sostenibilidad para la dimensión Estado del Sistema de Agua Potable de la localidad Moyan es de 3.33, lo que se interpreta como Medianamente sostenible, en un proceso de deterioro. El indicador infraestructura del Sistema de agua potable, tiene el índice más bajo de 2.49, lo que se interpreta como No sostenible y en grave proceso de deterioro, esto se evidencia con las estructuras en mal estado.

El puntaje se calculó promediando los cinco indicadores de Cobertura del Servicio, Cantidad de Agua, Continuidad del Servicio, Calidad del Agua y Estado de la Infraestructura.

Tabla 42.
Índice de Sostenibilidad de la dimensión Estado de la Infraestructura - Moyan

Indicador	Índice de Sostenibilidad	Calificación	Interpretación	Estado
Cobertura del Servicio	4	Sostenible	Sostenible	Bueno
Cantidad de Agua	4	Sostenible	Sostenible	Bueno
Continuidad del Servicio	2.75	Medianamente sostenible	En proceso de deterioro	Regular
Calidad del Agua	3.40	Medianamente sostenible	En proceso de deterioro	Regular
Estado de la Infraestructura	2.49	No sostenible	En grave proceso de deterioro	Malo
Promedio	3.33	Medianamente sostenible	En proceso de deterioro	Regular

Fuente: Elaboración propia.

Para Sarin

El índice de sostenibilidad para la dimensión Estado del Sistema de Agua Potable de la localidad de Sarin es de 2.42, lo que se interpreta como No sostenible, en un grave proceso de deterioro. Los indicadores con los índices más bajos son cobertura del servicio, cantidad de agua y estado de la infraestructura del Sistema de agua potable, teniendo puntajes de 2, 2 y 2.21 respectivamente, lo que se interpreta como No sostenible y en grave proceso de deterioro, esto se evidencia con las estructuras en mal estado, el fraccionamiento del servicio. El puntaje se calculó promediando los cinco indicadores de Cobertura del Servicio, Cantidad de Agua, Continuidad del Servicio, Calidad del Agua y Estado de la Infraestructura.

Tabla 43.
Índice de Sostenibilidad de la dimensión Estado de la Infraestructura - Sarin

Indicador	Índice de Sostenibilidad	Calificación	Interpretación	Estado
Cobertura del Servicio	2	No sostenible	En grave proceso de deterioro	Malo
Cantidad de Agua	2	No sostenible	En grave proceso de deterioro	Malo
Continuidad del Servicio	2.50	No sostenible	En grave proceso de deterioro	Malo
Calidad del Agua	3.40	Medianamente sostenible	En proceso de deterioro	Regular
Estado de la Infraestructura	2.21	No sostenible	En grave proceso de deterioro	Malo
Promedio	2.42	No sostenible	En grave proceso de deterioro	Malo

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. Evaluación de la Gestión Administrativa del Servicio

Para determinar el índice de sostenibilidad del indicador gestión Administrativa del Servicio, se evaluó los indicadores: Responsable de la Administración de los Servicios, tenencia del expediente técnico, herramientas de gestión, N° de usuarios en el padrón de la JASS, Cuota familiar, monto de la cuota, morosidad, N° de reuniones de directiva con los usuarios, cambios en la directiva, quien escoge el modelo de pileta, N° de mujeres que participan en la gestión del sistema, recibieron cursos de capacitación, que cursos se les impartió se han realizado nuevas inversiones, en que se han invertido. A cada indicador mencionado, se le asignó un puntaje de acuerdo a la respuesta que se obtuvo en la entrevista, posteriormente dicho puntaje se promedia y obtenemos el Índice de sostenibilidad para la dimensión de Gestión Administrativa del Sistema.

§ **Indicador Responsable de la Administración de los Servicios**

Para Moyan

En la entrevista realizada, indican que el responsable de la administración del servicio de agua es la JASS, por lo tanto, se asigna un puntaje de 4.

Para Sarin

En la entrevista realizada, indican que el responsable de la administración del servicio de agua es la Municipalidad, por lo tanto, se asigna un puntaje de 2.

Tabla 44.
Responsable de la administración del servicio de agua.

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	4
Sarin	2

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador Tenencia de Expediente Técnico**

Para Moyan

En la entrevista realizada, indican no saber en donde se encuentra el Expediente Técnico, por lo tanto, se asigna un puntaje de 1.

Para Sarin

En la entrevista realizada, indican que, si cuentan con el Expediente Técnico, por lo tanto, se asigna un puntaje de 2.

Tabla 45.
Tenencia del Expediente Técnico

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	1
Sarin	2

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador Herramientas de Gestión**

Para Moyan

En la entrevista realizada, indican que como herramientas de gestión tienen Reglamento y Estatutos, libro de actas, recibos de pago de cuota familiar, padrón de asociados y libros de caja, por lo tanto, se asigna un puntaje de 4.

Para Sarin

En la entrevista realizada, indican que como herramientas de gestión tienen Padrón de Asociados, por lo tanto, se asigna un puntaje de 2.

Tabla 46.
Herramientas de Gestión

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	4
Sarin	2

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador N° de usuarios en el padrón**

Para Moyan

En la entrevista realizada y la verificación del Padrón de Usuarios, se evidencia que solo existe 70 usuarios registrados, faltando registrar 8, por lo tanto, se asigna un puntaje de 2.

Para Sarin

En la entrevista realizada y la verificación del Padrón de Usuarios, se evidencia que solo existe 400 usuarios registrados, faltando registrar 50, por lo tanto, se asigna un puntaje de 2.

Tabla 47.

N° de usuarios en el Padrón

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	2
Sarin	2

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador Cuota familiar**

Para Moyan

En la entrevista realizada indicaron que, si existe una cuota familiar, por lo tanto, se le asigna un puntaje de 4.

Para Sarin

En la entrevista realizada indicaron que, no existe una cuota familiar, por lo tanto, se le asigna un puntaje de 1.

Tabla 48.

Cuota familiar

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	4
Sarin	1

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador Monto de la cuota**

Para Moyan

En la entrevista realizada y la revisión de recibos de pago, se evidencia que el pago es de 1.00 soles, por lo tanto, se le asigna un puntaje de 2.

Para Sarin

En la entrevista realizada y en función al indicador anterior, no se paga una cuota, por lo tanto, no se asigna un puntaje y no entra para el promedio.

Tabla 49.
Cuota familiar

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	2

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador morosidad**

Para Moyan

En la entrevista realizada y la contrastación con el número de familias que se abastecen del sistema (78) y la cantidad de morosidad (5), se tiene un 6.41 % de morosidad, por lo tanto, se le asigna un puntaje de 4.

Tabla 50.
Morosidad

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	4

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador N° de reuniones de directiva con usuarios**

Para Moyan

En la entrevista realizada se indicó que se reúnen los usuarios y directiva 3 veces por año o más, por lo tanto, se le asigna un puntaje de 4.

Para Sarin

En la entrevista realizada se indicó que se reúnen los usuarios y directiva solo cuando es necesario, por lo tanto, se le asigna un puntaje de 2.

Tabla 51.
N° de reuniones de directiva con usuarios

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	2
Sarin	1

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador Cambios en la directiva**

Para Moyan

En la entrevista realizada se indicó que el cambio en la directiva es cada 2 años, por lo tanto, se le asigna un puntaje de 4.

Para Sarin

En la entrevista realizada se indicó que la directiva se cambia a los 2 años, por lo tanto, se le asigna un puntaje de 4.

Tabla 52.
Cambios en la directiva

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	4
Sarin	4

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador Quien escoge el modelo de pileta**

Para Moyan

En la entrevista realizada se indicó que el modelo de la pileta estaba proyectado en los planos, por lo tanto, se le asigna un puntaje de 2.

Para Sarin

En la entrevista realizada se indicó que la familia es libre de escoger la pileta que desee, por lo tanto, se le asigna un puntaje de 4.

Tabla 53.
Quien escoge el modelo de pileta

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	2
Sarin	4

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador N° de mujeres que participan en la gestión del sistema**

Para Moyan

En la entrevista realizada y la revisión de documentos se evidenció que existe 3 mujeres que participan en la gestión del sistema, por lo tanto, se le asigna un puntaje de 4.

Para Sarin

En la entrevista realizada y la revisión de documentos se evidencio que existe 1 mujer que participa en la gestión del sistema, por lo tanto, se le asigna un puntaje de 3.

Tabla 54.
Indicador N° de mujeres que participan en la gestión del sistema

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	4
Sarin	3

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador Recibieron cursos de capacitación**

Para Moyan

En la entrevista realizada se indicó que, si recibieron cursos de capacitación, por lo tanto, se le asigna un puntaje de 4.

Para Sarin

En la entrevista realizada se indicó que, si recibieron cursos de capacitación, por lo tanto, se le asigna un puntaje de 4.

Tabla 55.
Recibieron cursos de capacitación

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	4
Sarin	4

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador Que Cursos**

Para Moyan

En la entrevista realizada se indicó que, se brinda cursos de capacitación para todos los directivos de la junta, en los temas de Limpieza, desinfección y cloración; operación y reparación del sistema y Manejo administrativo, por lo tanto, se le asigna un puntaje de 4.

Para Sarin

En la entrevista realizada se indicó que, se brinda cursos de capacitación para todos los directivos de la junta, en los temas de Limpieza, desinfección y cloración; operación y reparación del sistema y Manejo administrativo, por lo tanto, se le asigna un puntaje de 4.

Tabla 56.
Que cursos

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	4
Sarin	4

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador Se han realizado nuevas inversiones**

Para Moyan

En la entrevista realizada se indicó que, si ha habido nuevas inversiones, por lo tanto, se le asigna un puntaje de 4.

Para Sarin

En la entrevista realizada se indicó que, si ha habido nuevas inversiones, por lo tanto, se le asigna un puntaje de 4.

Tabla 57.
Se han realizado nuevas inversiones

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	4
Sarin	4

Fuente: Elaboración propia.

Ü Resultado del Índice de Sostenibilidad para la Dimensión Gestión de los Servicios

Para Moyan

El índice de sostenibilidad para la dimensión Gestión de los Servicios, es de 3.21, medianamente sostenible, lo que se interpreta como un proceso de deterioro.

Tabla 58.
**Cálculo de índice de Sostenibilidad para la Dimensión
Gestión de los Servicios - Moyan**

INDICADOR	ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD
a. responsable de la Administración de los Servicios.	4
b. Tenencia de expediente técnico	1
c. Herramientas de gestión.	4
d. N° de usuarios en el padrón de la JASS.	2
e. Cuota familiar.	4
f. Monto de la cuota.	2
g. Morosidad	4
h. N° reuniones de directiva con usuarios.	2
i. Cambios en la directiva.	4
j. Quien escoge el modelo de pileta	2
k. N° de mujeres que participan en gestión del sistema.	4
l. Recibieron cursos de capacitación	4
m. Que cursos	4
n. Se han realizado nuevas inversiones.	4
DIMENSIÓN GESTIÓN DE LOS SERVICIOS	3.21

Fuente: Elaboración propia.

Para Sarin

El índice de sostenibilidad para la dimensión Gestión de los Servicios, es de 2.67, medianamente sostenible, lo que se interpreta como un proceso de deterioro.

Tabla 59.
Cálculo de índice de Sostenibilidad para la Dimensión
Gestión de los Servicios - Sarin

INDICADOR	ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD
a. responsable de la Administración de los Servicios.	2
b. Tenencia de expediente técnico	1
c. Herramientas de gestión.	2
d. N° de usuarios en el padrón de la JASS.	2
e. Cuota familiar.	1
h. N° reuniones de directiva con usuarios.	1
i. Cambios en la directiva.	4
j. Quien escoge el modelo de pileta	4
k. N° de mujeres que participan en gestión del sistema.	3
l. Recibieron cursos de capacitación	4
m. Que cursos	4
n. Se han realizado nuevas inversiones.	4
DIMENSIÓN GESTIÓN DE LOS SERVICIOS	2.67

4.2.3. Evaluación de la Operación y Mantenimiento del Sistema

Para determinar el índice de sostenibilidad del indicador Operación y Mantenimiento del Sistema, se evaluó los indicadores: plan de mantenimiento, participación de usuarios, frecuencia de limpieza, frecuencia de cloración, medidas de conservación de la fuente, encargado de los servicios de gasfitería. A cada indicador mencionado, se le asigno un puntaje de acuerdo a la respuesta que se obtuvo en la entrevista, posteriormente dicho puntaje se promedia y obtenemos el Índice de sostenibilidad para la dimensión de Operación y Mantenimiento.

§ Indicador Plan de Mantenimiento

Para Moyan

En la entrevista realizada sobre si existe un plan de mantenimiento, y si lo cumplen, la respuesta fue SI, por lo tanto, el puntaje asignado es 4.

Para Sarin

En la entrevista realizada sobre si existe un plan de mantenimiento, y si lo cumplen, la respuesta fue NO, por lo tanto, el puntaje asignado es 1.

Tabla 60.
Plan de mantenimiento

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	4
Sarin	1

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador Participación de Usuarios**

Para Moyan

En la entrevista realizada sobre si los usuarios participan en el plan de mantenimiento, la respuesta fue SI, a través de republicas, por lo tanto, el puntaje asignado es 4.

Para Sarin

En la entrevista realizada sobre si los usuarios participan en el plan de mantenimiento, la respuesta fue NO, por lo tanto, el puntaje asignado es 1.

Tabla 61.
Participación de usuarios

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	4
Sarin	1

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador Frecuencia de Limpieza**

Para Moyan

En la entrevista realizada sobre la frecuencia de limpieza y desinfección de tuberías, la respuesta fue que lo realizan más de cuatro veces al año, por lo tanto, el puntaje asignado es 4.

Para Sarin

En la entrevista realizada sobre la frecuencia de limpieza y desinfección de tuberías, la respuesta fue que lo realizan cuatro veces al año, por lo tanto, el puntaje asignado es 4.

Tabla 62.
Frecuencia de limpieza y desinfección

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	4
Sarin	4

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador Frecuencia de Cloración**

Para Moyan

En la entrevista realizada sobre la frecuencia de cloración del agua, la respuesta fue que lo realizan entre 15 y 30 días, por lo tanto, el puntaje asignado es 4.

Para Sarin

En la entrevista realizada sobre la frecuencia de cloración del agua, la respuesta fue que lo realizan entre 15 y 30 días, por lo tanto, el puntaje asignado es 4.

Tabla 63.
Frecuencia de cloración

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	4
Sarin	4

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador Medidas de conservación de la fuente**

Para Moyan

En la entrevista realizada sobre que prácticas de conservación de la fuente de agua, dentro del área de influencia del manantial existen, la respuesta fue excavan zanjas de infiltración y conservación de la vegetación natural, por lo tanto, el puntaje asignado es 4.

Para Sarin

En la entrevista realizada sobre que prácticas de conservación de la fuente de agua, dentro del área de influencia del manantial existen, la respuesta fue que no, por lo tanto, el puntaje asignado es 1.

Tabla 64.
Medidas de conservación de la fuente

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	4
Sarin	4

Fuente: Elaboración propia.

§ **Indicador Encargado de los servicios de gasfitería**

Para Moyan

La entrevista consta de 3 preguntas:

- Quien se encarga de los servicios de gasfitería: Operador
- Es remunerado el encargado de gasfitería: SI
- Cuenta el sistema con herramientas necesarias para la operación y mantenimiento: SI.

Por lo tanto, el puntaje asignado es 4.

Para Sarin

La entrevista consta de 3 preguntas:

- Quien se encarga de los servicios de gasfitería: Operador
- Es remunerado el encargado de gasfitería: SI
- Cuenta el sistema con herramientas necesarias para la operación y mantenimiento: SI.

Por lo tanto, el puntaje asignado es 4.

Tabla 65.
Encargado de los servicios de gasfitería

LOCALIDAD	PUNTAJE
Moyan	4
Sarin	4

Fuente: Elaboración propia.

Ü Resultado del Índice de Sostenibilidad para la Dimensión Operación y Mantenimiento

Para Moyan

El índice de sostenibilidad para la dimensión Operación y Mantenimiento, es de 4, lo que se interpreta como sostenible.

Tabla 66.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad para la dimensión Operación y Mantenimiento - Moyan

INDICADOR	ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD
a. Plan de mantenimiento	4
b. Participación de usuarios.	4
c. Frecuencia de limpieza.	4
d. Frecuencia de cloración.	4
e. Medidas de conservación de la fuente.	4
f. Encargado de los servicios de gastifeteria.	4
DIMENSIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	4

Fuente: Elaboración propia.

Para Sarin

El índice de sostenibilidad para la dimensión Operación y Mantenimiento, es de 3, lo que se interpreta como medianamente sostenible.

Tabla 67.
Cálculo del Índice de Sostenibilidad para la dimensión
Operación y Mantenimiento - Sarin

INDICADOR	ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD
a. Plan de mantenimiento	1
b. Participación de usuarios.	1
c. Frecuencia de limpieza.	4
d. Frecuencia de cloración.	4
e. Medidas de conservación de la fuente.	4
f. Encargado de los servicios de gastifeteria.	4
DIMENSIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	3

Fuente: Elaboración propia.

4.2.4. Cálculo de Índice de Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable.

Para Moyan

Con todo lo calculado líneas atrás se llega a obtener el índice de Sostenibilidad del Sistema de Agua potable para la localidad de Moyan, el cual se muestra en el grafico N° 15, del grafico se aprecia que el índice para la dimensión Estado del Sistema de Agua Potable es de 2.49 lo que se califica como No Sostenible, para la dimensión Gestión de los Servicios es de 3.21 lo que se califica como Medianamente Sostenible y por último para la dimensión Operación y Mantenimiento se tiene un índice de 4 clasificándose como Sostenible.

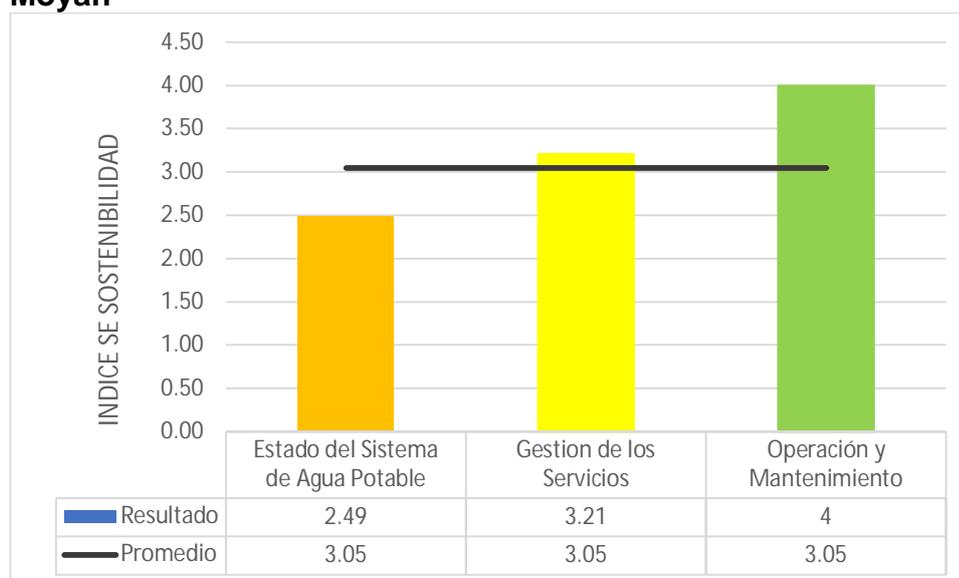
Finalmente, el Índice de Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable, que busca la presente investigación es de 3.05 lo que significa que es medianamente sostenible.

Tabla 68.
Resultado final del Índice de Sostenibilidad para el Sistema de Agua Potable de Moyan

Dimensión	Índice de Sostenibilidad	Calificación	Interpretación	Estado
Estado del Sistema de Agua Potable	2.49	No Sostenible	En grave proceso de deterioro	Malo
Gestión de los Servicios	3.21	Medianamente Sostenible	En proceso de deterioro	Regular
Operación y Mantenimiento	4.00	Sostenible	Sostenible	Bueno
Promedio	3.05	Medianamente sostenible	En proceso de deterioro	Regular

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 15.
Índice de Sostenibilidad para el Sistema de Agua Potable de Moyan



Fuente: Elaboración propia.

Para Sarin

Con todo lo calculado líneas atrás se llega a obtener el índice de Sostenibilidad del Sistema de Agua potable para la localidad de Moyan, el cual se muestra en el gráfico N° 16, del gráfico se aprecia que el índice para la dimensión Estado del Sistema de Agua Potable es de 2.91 lo que se califica como Medianamente Sostenible, para la dimensión Gestión de los Servicios es de 2.67 lo que se califica como Medianamente Sostenible y por último para la dimensión Operación y

Mantenimiento se tiene un índice de 3 clasificándose como Medianamente Sostenible.

Finalmente, el Índice de Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable, que busca la presente investigación es de 2.87 lo que significa que es medianamente sostenible.

Tabla 69.
Resultado final del Índice de Sostenibilidad para el Sistema de Agua Potable de Sarín

Dimensión	Índice de Sostenibilidad	Calificación	Interpretación	Estado
Estado del Sistema de Agua Potable	2.91	Medianamente Sostenible	En proceso de deterioro	Regular
Gestión de los Servicio	2.67	Medianamente Sostenible	En proceso de deterioro	Regular
Operación y Mantenimiento	3.00	Medianamente Sostenible	En proceso de deterioro	Regular
Promedio	2.87	Medianamente sostenible	En proceso de deterioro	Regular

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Docimasia de hipótesis

Hipótesis planteada

El sistema de agua potable de las localidades de Moyan y Sarín Urbano, del Distrito de Sarín, Provincia de Sánchez Carrión, departamento de La Libertad, en el año 2021 son sostenibles.

Resultados de la Investigación

Con los resultados obtenidos de la investigación, se rechaza la hipótesis planteada de que los sistemas de agua potable de las localidades de Moyan y Sarin urbano en el año 2021 sean sostenibles.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la investigación arrojan que los sistemas de Agua potable de la localidad de Moyan y Sarin se encuentran como medianamente sostenibles, durante el cálculo el indicador con menor puntaje es el Estado de la Infraestructura, ya que esta se encuentra en grave proceso de deterioro,

algunas de las estructuras que componen las Infraestructura han colapsado y otras necesitan ser mejorada.

En cuanto a cobertura del servicio y cantidad de agua, Moyan es sostenible, existe falencias en Continuidad de servicio y calidad del agua, siendo medianamente sostenible y respecto al estado de la infraestructura es no sostenible, esto por el deterioro que tiene el sistema.

Por otro lado, para Sarin Cobertura, cantidad y continuidad son No Sostenibles, esto debido a que el caudal de las fuentes no abastece a todos los usuarios de manera permanente, respecto a calidad del agua es medianamente sostenible, teniendo problemas en la cloración. El estado de la infraestructura es no sostenible interpretándose que se encuentra en grave proceso de deterioro, esto se debe a la antigüedad de las estructuras y a la muy poca intervención de mejoramiento y mantenimiento.

Por otro lado, la dimensión Gestión de los servicios, también tiene un puntaje medianamente sostenible, ya que existen en ambas localidades padrones que faltan actualizar, implementar algunas herramientas de gestión.

Para la dimensión de Operación y Mantenimiento, en Moyan es sostenible, cuentan con herramientas necesarias y un operador capacitado para los trabajos, caso contrario para Sarin, no cuentan con plan de mantenimiento ni con prácticas de conservación de fuente de agua.

Según Flores & Huisa (2019), en su investigación **“SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO DE AYACCOCHA DEL DISTRITO DE ACORIA - HUANCVELICA, 2019”**, concluye que el sistema de agua potable de la localidad de Ayacocha es medianamente sostenible, y está en un proceso de deterioro. Recomienda intervención con planes de mantenimiento correctivo e inversiones en optimización, ampliación marginal, reposición y rehabilitación de los sistemas de agua con el que cuenta el centro poblado.

Casa (2014), en su investigación **“La sostenibilidad de los sistemas de Agua Potable en el centro poblado El Cerrillo del Distrito de Baños del Inca - Cajamarca, 2014”**, concluye que los sistemas de agua potable del

centro poblado El Cerrillo, tienen un índice de sostenibilidad que está dentro del rango 2.51 – 3.00, las cuales se califican como sistemas medianamente sostenibles. Así mismo, recomienda que las autoridades competentes locales y regionales deben gestionar proyecto de mejoramientos y rehabilitación de los sistemas de agua existentes.

Respecto a Romero, & Ajarí (2018), en su investigación “**Determinación de la sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo Calientes, distrito de Pachia, ciudad de Tacna, 2018**”, concluyen que el índice de sostenibilidad de la infraestructura sanitaria del Anexo Aguas Calientes, se encuentra en mal estado, en grave proceso de deterioro, razón por la que el sistema es no sostenible.

Respecto a los resultados de estudios similares, se puede decir que varios sistemas de agua de las zonas rurales no son sostenibles, siendo el indicador determinante para ello el Estado de la Infraestructura, quizá por falta de inversiones.

CONCLUSIONES

- Ø Se determinó el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable de las localidades de Moyan y Sarin urbano, dando como resultado un índice de 2.05 y 2.87 respectivamente, calificándose ambos sistemas como Medianamente Sostenible e interpretándose como en proceso de deterioro.
- Ø Se realizó la evaluación del estado de las condiciones de la infraestructura del sistema de agua de Moyan y Sarin, teniendo como resultado un índice de 2.49 y 2.91 respectivamente, calificándose como No sostenible para Moyan, interpretándose como en grave proceso de deterioro, esto se debe a las malas condiciones en que se encuentra una captación, reservorio y cloración. Para Sarin el sistema es Medianamente Sostenible, en proceso

de deterioro, esto es debido a las malas condiciones que se encuentran la cámara rompe presión, un reservorio y captación.

- Ø Se realizó la evaluación de la Gestión Administrativa del Servicio para los sistemas de Moyan y Sarin, determinándose un índice de 3.21 y 2.67 respectivamente, llegándose a calificar para Moyan como Medianamente sostenible e interpretándose como en proceso de deterioro, esto debido a que falta implementar alguna tarifa adecuada de cuota familiar, herramientas de gestión, tenencia del expediente técnico. Para Sarin la calificación es igual, en este sistema, falta la implementación de herramientas de gestión, implementación de cuota familiar, actualización del padrón de usuarios.
- Ø Se realizó la evaluación de la Operación y Mantenimiento del sistema de agua de Moyan y Sarin, determinándose un índice de 4 y 3 respectivamente. Moyan con un índice de cuatro es sostenible, ya que el operador es capacitado, cuenta con herramientas necesarias para su labor, tienen un plan de mantenimiento el cual lo cumplen. Sin embargo, Sarin cuenta con una calificación de Medianamente sostenible, falta implementarse un plan de mantenimiento, la participación de los usuarios, y realizar prácticas de conservación de fuentes de agua.

RECOMENDACIONES

Con los resultados obtenidos de la investigación, se recomienda:

- Ø Se recomienda a las autoridades locales, gestionar proyectos de Mejoramiento, ampliación, rehabilitación de sistemas de agua potable para las zonas rurales, ya que por su antigüedad o falta de mantenimiento estas con el pasar de los años se deterioran, no brindando un óptimo servicio.
- Ø Se recomienda a la JASS, implementar medidas de control para la morosidad de las cuotas familiar, así mismo incrementar la cuota familiar, de esa manera el sistema tendrá recurso para algún mantenimiento correctivo.

- Ø Se recomienda a la municipalidad distrital, la implementación de herramientas de gestión y un inventario de infraestructura del sistema de agua, con el fin de poder gestionar y administrar de manera eficiente el sistema. La implementación de una tarifa de agua, es indispensable para el sistema.

- Ø Se recomienda a la JASS y Municipalidad mantener el padrón de usuarios actualizado, para poder saber con certeza el caudal de agua que se demanda diariamente.

- Ø Se recomienda a la Municipalidad Distrital, realizar estudios de diagnósticos de todos los sistemas de agua potable rural de los caseríos, para poder determinar en qué indicadores se puede intervenir de manera eficiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ø AECID. (2015). Guía de la AECID para la sostenibilidad y Modelos de Gestion de los Sistemas Rurales de Agua Potable. Madrid, España.

- Ø CARE Perú. (2010). *Compendio "Sistema de Informacion Regional en Agua y Saneamiento - SIRAS 2010"*. Cajamarca, Perú.

- Ø Casa, J. (2014). *La sostenibilidad de los sistemas de Agua Potable en el centro poblado El Cerrillo del Distrito de Baños del Inca - Cajamarca, 2014*. Cajamarca, Perú.

- Ø Flores Muñoz, M. U., & Hiusa Taipe, M. (2019). *SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO DE AYACCOCHA DEL DISTRITO DE ACORIA - HUANCVELICA, 2019* . HUANCVELICA.

- Ø Mejia, A., Castillo, O., & Vera, R. (2016). *Agua potable y saneamineto en la nueva ruralidad de América Latina*. Bogotá, Colombia: Panamericana Formas e Impresos.

- Ø Romero, K. y. (2018). *Determinacion de la sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo Calientes, distrito de Pachia, Ciudad de Tacna, 2018*. Tacna, Perú.
- Ø SIRAS (Sistema de Informacion Regional en Agua y Saneamiento). (2010). *Metodologia para la Elaboracion de los Diagnosticos en Agua y Saneamiento*. Cajamarca, Perú.
- Ø Soto Gamarra, A. (2014). *La Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado Nuevo Peru - Cajamarca 2014*. Cajamarca, Perú.
- Ø Vierendel. (2009). *Abastecimiento de Agua y Alcantarillado*. Lima, Perú.

ANEXOS

Anexo 01. Formato N° 01 para el registro de evaluación del estado de los componentes del sistema de agua potable.

FORMATO N° 01

ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO /COMUNIDAD.

A. Ubicación:

1. **Comunidad / Caserío:**

2. **Código del lugar (no llenar):**

Centro Poblado

3. **Anexo /sector:**4. **Distrito:**

5. **Provincia:**6. **Departamento:**

7. **Altura (m.s.n.m.):**

X:

Y:

8. **Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector:**

9. **Promedios integrantes/ familia (dato del INEI, no llenar):**

10. **¿Explique cómo se llega al caserío/ anexo o sector desde la capital del distrito?**

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)

11. **¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X**

➤ **Establecimiento de Salud** SI NO

➤ **Centro Educativo** SI NO

Inicial Primaria Secundaria

➤ **Energía Eléctrica** SI NO

12. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable:
/...../..... dd / mmm /

13. Institución ejecutora:

14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X

Manantial Pozo Agua Superficial

15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X

Por gravedad Por bombeo

B. Cobertura del Servicio:

16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)

C. Cantidad de Agua:

17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo

18. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)

19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.

SI NO (Pasar a la pgta. 21)

20. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)

D. Continuidad del Servicio:

21. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			Mediciones					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	
F 1:									
F 2:									
F 3:									
F 4:									
F 5:									
⋮									

22. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X

- Todo el día durante todo el año
- Por horas sólo en época de sequía
- Por horas todo el año
- Solamente algunos días por semana

E. Calidad del Agua:

23. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 25)

24. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)
Parte alta			
Parte media			
Parte baja			

25. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X

Agua clara Agua turbia Agua con elementos
extraños

26. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X

SI NO

27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X

Municipalidad MINSA JASS
Otro (nombrarlo)..... Nadie

F. Estado de la Infraestructura:

o Captación.

X: Y:

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? (Indicar el número)

29. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X

Captación	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la captación	
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.
	En buen estado.	En mal estado.			
Capt. 1					
Capt. 2					
Capt. 3					
Capt. 4					
⋮					

30. Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura. Marcar con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno
R = Regular
M = Malo

o Caja o buzón de reunión.

31. ¿Tiene caja de reunión? Marque con una X

SI NO

32. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cajas o buzones de reunión. Marque con una X

Caja o buzón de Reunión	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Caja de Reunión		
	Si tiene			No tiene	Concreto	Artesanal
	En buen estado	En mal estado				
C 1						
C 2						
C 3						
C 4						
:						

33. Describa el estado de la estructura. Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno **R = Regular** **M = Malo**

Descripción	Tapa Sanitaria							Estructura	Canastilla			Tubería de y		Dado de protección		
	No tiene	Si tiene			Seguro				No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene		
		Concreto			Metal										Madera	
		B	R	M	B	R	M									
C 1																
C 2																
C 3																
C 4																
:																

o Cámara rompe presión CRP-6.

34. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 38)

35. ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema? (Indicar el número)

36. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP-6). Marque con una X

CRP 6	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la CRP6		
	Si tiene			No tiene.	Concreto.	Artisanal.
	En buen estado.	En mal estado.				
CRP6 1						
CRP6 2						
CRP6 3						
CRP6 4						
:						

37. Describir el estado de la infraestructura. Marque con una X:

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno

R = Regular

M = Malo

Descripción	Tapa Sanitaria									Estructura	Canastilla		Tubería limpia y rebose		Dado de protección			
	No tiene	Si tiene			Seguro			B	R		M	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	
		Concreto			Metal													Madera
		B	R	M	B	R	M											
CRP 1																		
CRP 2																		
CRP 3																		
CRP 4																		
:																		

38. ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 40)

39. ¿En qué estado se encuentran los tubos rompe carga? Marque con una X

Descripción	Tubos rompe carga						
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7
Bueno							
Malo							

o Línea de conducción.

40. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 44)

41. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

Enterrada totalmente Enterrada en forma parcial
Malograda Colapsada

42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

SI NO

43. ¿En qué estado se encuentra el cruce / pase aéreo? Marque con una X

Bueno Regular Malo Colapsado

o Planta de Tratamiento de Aguas.

44. ¿El sistema tiene Planta de Tratamiento de Aguas? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 47)

45. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X

SI, en buen estado SI, en mal estado No tiene

46. ¿En que estado se encuentra la estructura? Marque con una X

Bueno Regular Malo

o Reservorio.

X: Y:

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X

SI NO

48. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X

SI, en buen estado SI, en mal estado No tiene

49. ¿Cuál es el material de construcción del reservorio? Marque con una X

De concreto Artesanal

50. ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X.

DESCRIPCIÓN	ESTADO ACTUAL	ESTADO ACTUAL					
		No tiene	Si Tiene			Seguro	
Volumen: <input type="text"/> m ³			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene
Tapa sanitaria 1	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera						
Tapa sanitaria 2	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera.						
Reservorio / Tanque de almacenamiento							
Caja de válvulas							
Canastilla							
Tubería de limpia y rebose							
Tubo de ventilación							
Hipoclorador							
Válvula flotadora							
Válvula de entrada							
Válvula de salida							
Válvula de desagüe							
Nivel estático							
Dado de protección							
Cloración por goteo							
Grifo de enjuague							

En el caso de que hubiese más de un reservorio, utilizar un cuadro por cada uno de ellos y adjuntar a la encuesta.

o Línea de Aducción y red de distribución.

51. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

Cubierta totalmente Cubierta en forma parcial
 Malograda Colapsada No tiene

52. ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X

SI NO

53. ¿En qué estado se encuentra el cruce / pases aéreos? Marque con una X

Bueno Regular Malo Colapsado

o Válvulas.

54. Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número:

DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No Necesita
Válvulas de aire					
Válvulas de purga					
Válvulas de control					

o Cámaras rompe presión CRP-7.

55. ¿Tiene cámaras rompe presión CRP-7? Marque con una X

SI NO

56. ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema (Indicar el número)

57. Describa el cerco perimétrico y material de construcción de las CRP-7. Marque con una X

CRP 7	Cerco Perimétrico			Material de construcción CRP7	
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.
	En buen estado.	En mal estado.			
CRP7 1					
CRP7 2					
CRP7 3					
CRP7 4					
...					

58. ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno R = Regular M = Malo

o Piletas públicas.

59. **Describir el estado de las piletas públicas. Marque con una X**

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
P										
P										

60. **Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X**
(muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliaria)

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
Casa										
Casa										
Casa										
Casa										

Anexo 02. Formato N° 03 para el registro de evaluación de la gestión administrativa del sistema y sobre la gestión de operación y mantenimiento del mismo.

Anexo 2. Formato N° 03 Encuesta sobre la administración y operación y mantenimiento de los servicios de agua y saneamiento

FORMATO N° 03

**ENCUESTA SOBRE ADMINISTRACION DE LOS SERVICIOS
(CONCEJO DIRECTIVO)**

Comunidad / Caserío: Anexo
/sector:

Centro Poblado

Distrito: Provincia: Departamento:

81. ¿Quién es responsable de la administración del servicio de agua? Marque con una X

- Municipalidad
- Núcleo ejecutor / Comité....
- Junta Administradora.....
- JASS reconocida
- Autoridades.....
- Nadie.....
- EPS.....

82. ¿Identificar a cada uno de los integrantes del Concejo Directivo? Marque con una X si fue entrevistado

Nombres y Apellidos	D.N.I.	Cargo	Entrevistado

83. ¿Quién tiene el expediente técnico, memoria descriptiva o expediente replanteado? Marque con una X

- Municipalidad
- EPS.....
- Comunidad.....
- Entidad ejecutora..
- Núcleo ejecutor ...
- JASS.....
- No existe.....
- No sabe.....

84. ¿Qué instrumentos de gestión usan? Marque con una X

- | | | |
|--|--------------------------|---|
| - Reglamento y Estatutos | <input type="checkbox"/> | - Padrón de asociados y control de recaudos |
| | <input type="checkbox"/> | |
| - Libro de actas..... | <input type="checkbox"/> | - Libro caja |
| | <input type="checkbox"/> | |
| - Recibos de pago de cuota familiar.... | <input type="checkbox"/> | - No usan ninguna de las anteriores |
| | <input type="checkbox"/> | |
| - Otros: <input type="checkbox"/> (Especificar)..... | | |

85. ¿Cuántos usuarios existen en el padrón de asociados del sistema?
(Indicar número)

86. ¿Existe una cuota familiar establecida para el servicio de agua potable? Marque con una X.

SI NO (Pasar a la pág. 90)

87. ¿Cuánto es la cuota por el servicio de agua s/. Indicar en Nuevos Soles)

88. ¿Cuántos no pagan la cuota familiar? Indicar el número)

89. ¿Cuántas veces se reúne la directiva con los usuarios del sistema? Marque con una X

- | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| - Mensual | <input type="checkbox"/> | - Sólo cuando es necesario | <input type="checkbox"/> |
| - 3 veces por año ó más | <input type="checkbox"/> | - No se reúnen | <input type="checkbox"/> |
| - 1 ó 2 veces por año | <input type="checkbox"/> | | |

90. ¿Cada qué tiempo cambian la Junta Directiva? Marque con una X

- | | | | |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| - Al año | <input type="checkbox"/> | - A los tres años..... | <input type="checkbox"/> |
| - A los dos años..... | <input type="checkbox"/> | - Más de tres años..... | <input type="checkbox"/> |

91. ¿Quién ha escogido el modelo de pileta que tienen? Marque con una X

- | | | | |
|-------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| - La esposa | <input type="checkbox"/> | - La familia..... | <input type="checkbox"/> |
| - El esposo..... | <input type="checkbox"/> | - El proyecto..... | <input type="checkbox"/> |

92. ¿Cuántas mujeres participan de la Directiva del Sistema? Marque con una X

- De 2 mujeres a más - 1 mujer - Ninguna

93. ¿Han recibido cursos de capacitación? Marque con una X

SI NO Charlas a veces

94. ¿Qué tipo de cursos han recibido?

Marque con una X; cuando se trate de los directivos.

Cuando se trate de los usuarios, colocar el número de los que se beneficiaron.

DESCRIPCIÓN	TEMAS DE CAPACITACIÓN		
	Limpieza, desinfección y cloración	Operación y reparación del sistema.	Manejo administrativo
A Directivos:			
Presidente			
Secretario			
Tesorero			
Vocal 1			
Vocal 2			
Fiscal			
A Usuarios:			

95. ¿Se han realizado nuevas inversiones, después de haber entregado el sistema de agua potable a la comunidad? Marque con una X

SI NO

96. ¿En que se ha invertido? Marque con una X

Reparación... Mejoramiento... Ampliación...
 Capacitación...

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

97. ¿Existe un plan de mantenimiento? Marque con una X

- SI, y se cumple.....
- SI, se cumple a veces.....
- SI, pero no se cumple.....
- NO existe.....

98. ¿Los usuarios participan en la ejecución del plan de mantenimiento? Marque con una X

- SI
- NO
- A veces algunos.....
- Solo la Junta.....

99. ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema? Marcar con una X

- | | | | |
|---------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| - Una vez al año..... | <input type="checkbox"/> | - Cuatro veces al año..... | <input type="checkbox"/> |
| - Dos veces al año..... | <input type="checkbox"/> | - Más de cuatro veces al año | <input type="checkbox"/> |
| - Tres veces al año | <input type="checkbox"/> | - No se hace..... | <input type="checkbox"/> |

100. ¿Cada qué tiempo cloran el agua? Marcar con una X

- | | | | |
|---------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| - Entre 15 y 30 días..... | <input type="checkbox"/> | - Mas de 3 meses | <input type="checkbox"/> |
| - Cada 3 meses..... | <input type="checkbox"/> | - Nunca..... | <input type="checkbox"/> |

101. ¿Qué prácticas de conservación de la fuente de agua, en el área de influencia del manantial existen? Marque con una X

- | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|---|--------|
| - Zanjas de infiltración..... | <input type="checkbox"/> | - Conservación de la vegetación natural | |
| | <input type="checkbox"/> | | |
| - Forestación..... | <input type="checkbox"/> | - No | existe |
| | <input type="checkbox"/> | | |

102. ¿Quién se encarga de los servicios de gasfitería? Marque con una X

- | | | | |
|------------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
| - Gasfitero / operador | <input type="checkbox"/> | - Los usuarios | <input type="checkbox"/> |
| - Los directivos..... | <input type="checkbox"/> | - Nadie..... | <input type="checkbox"/> |

103. ¿Es remunerado el encargado de los servicios de gasfitería? Marque con una X

SI NO

104. ¿Cuenta el sistema con herramientas necesarias para la operación y mantenimiento? Marque con una X

- | | | | |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - SI..... | <input type="checkbox"/> | - Algunas..... | <input type="checkbox"/> |
| - NO | <input type="checkbox"/> | - Son del gasfitero..... | <input type="checkbox"/> |

Anexo 3: Panel Fotográfico:

Imagen 1.

Reservorio del sistema de agua potable de Moyan.



Imagen 2.

Interior del reservorio - Moyan



Imagen 3.
Captación Represa- Moyan



Imagen 4.
Aforo de Caudal en Captación – Moyan



Imagen 5.
Medición de cloro residual.



Imagen 6.
Estado de Reservorio N° 02- Moyan



Imagen 7.
Reservorio N° 02 - Sarin



Imagen 8.
Capitación Poyo Chico - Sarin



Imagen 9.
Cámara Rompe Presión Tipo 7 - Sarin



Imagen 10.
Interior Cámara Rompe Presión Tipo 7 - Sarin



Imagen 11.
Cámara Rompe Presión Tipo 6 - Sarin



Imagen 12.
Oficina de ATM en la Municipalidad de Sarin



Anexo 4. R.D. que aprueba el proyecto de investigación.



UPAO | Facultad de Ingeniería

Trujillo, 30 de setiembre de 2021

RESOLUCIÓN N° 1717-2021-FI-UPAO

VISTO, el informe favorable del Jurado Evaluador del Proyecto de Tesis, titulado: **“ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE MOYAN Y SARÍN, DEL DISTRITO DE SARÍN, 2021”** del Bachiller: **VILLANUEVA DAZA, LENIN BRANLY**, de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil, y;

CONSIDERANDO:

Que, el Jurado Evaluador conformado por los señores docentes: **Ing. JUAN GARCIA RIVERA**, Presidente; **Ing. GUILLERMO CABANILLAS QUIROZ**, Secretario; **Ing. JOSE ALCIDES GALVEZ PAREDES**, Vocal; han revisado el Proyecto de Tesis, encontrándolo conforme;

Que, el Proyecto de Tesis ha sido elaborado conforme a las exigencias prescritas por el Reglamento de Grados y Títulos de Pregrado de la Universidad, el mismo que fue sometido a evaluación por el mencionado jurado evaluador, quien por acuerdo unánime recomendó su aprobación, tal como se desprende del informe elevado a la Facultad de Ingeniería;

Que, de acuerdo al Artículo 28° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad, el Proyecto de Tesis se inscribe en el libro de proyectos de tesis a cargo de la Secretaría Académica de la Facultad;

Estando al Estatuto de la Universidad, al Reglamento de Grados y Títulos la Universidad y a las atribuciones conferidas a éste Despacho;

SE RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR la modalidad de titulación solicitada por el Bachiller: **VILLANUEVA DAZA, LENIN BRANLY**, consistente en presentación, ejecución y sustentación de una **TESIS** para optar el título profesional de **INGENIERO CIVIL**.

SEGUNDO: APROBAR y DISPONER la inscripción del Proyecto de Tesis titulado: titulado **“ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE MOYAN Y SARÍN, DEL DISTRITO DE SARÍN, 2021”**.

TERCERO: COMUNICAR al Bachiller que tienen un plazo máximo de **UN AÑO** para desarrollar su tesis, a cuyo vencimiento, se produce la caducidad del mismo, perdiendo el derecho exclusivo sobre el tema elegido.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.



Dr. Ángel Alancca Quenta
DECANO

C. Copia
 Archivo
 Coordinador PADT de Facultad de Ingeniería 2021
 Interesados
en A.A.Q.J.º Kantor

Anexo 5. Constancia del asesor.



UPAO

Programa de Apoyo al Desarrollo
de Tesis Ingeniería

COMPROMISO DEL ASESOR

(Nombre completo del asesor), docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Ingeniería Civil identificado con ID 33004 debidamente colegiado y habilitado con CIP 54464, me comprometo a asesorar el proyecto de tesis titulado ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE MOYAN Y SARÍN, DEL DISTRITO DE SARÍN, 2021 cuyo autor es el bachiller VILLANUEVA DAZA, LENIN BRANLY; hasta la sustentación de la misma y que será desarrollada en el Programa de Apoyo al desarrollo de Tesis - PADT de Ingeniería.

Trujillo, 13 de agosto del 2021

JOSE LUIS SERRANO HERNANDEZ

CIP 54464

c.c. Archivo