

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYARANI GESTIÓN 2023-2026

PERFIL PROYECTO:

"CREACION DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"



PRESUPUESTO TOTAL: S/ 3,387,250.64

ANEXOS	CHOQÑIHUAQUI, ARCATA Y UMACHULCO
DISTRITO	CAYARANI
PROVINCIA	CONDESUYOS
DEPARTAMENTO	AREQUIPA


SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610334522



CONTENIDO

1.	RESUMEN EJECUTIVO	4
	A. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	4
	B. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	8
	C. DETERMINACIÓN DE LA BRECHA OFERTA Y DEMANDA	17
	D. ANÁLISIS TÉCNICO DEL PROYECTO	20
	E. GESTIÓN DEL PROYECTO.....	23
	F. COSTOS DEL PROYECTO.....	23
	G. EVALUACIÓN SOCIAL	30
	H. SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO	31
	I. MARCO LÓGICO.....	31
2.	IDENTIFICACIÓN	35
2.1.	DIAGNÓSTICO:.....	35
2.1.1.	LA POBLACIÓN AFECTADA	35
2.1.2.	EL TERRITORIO.....	41
2.1.3.	LA UNIDAD PRODUCTORA DE BIENES Y/O SERVICIOS (UP)	45
2.1.4.	OTROS AGENTES INVOLUCRADOS	50
2.2.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL, SUS CAUSAS Y EFECTOS	51
2.3.	PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	52
2.3.1.	OBJETIVO DEL PROYECTO.....	52
2.3.2.	PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	55
3.	FORMULACIÓN	58
3.1.	DEFINICIÓN DEL HORIZONTE DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO	59
3.2.	ANÁLISIS DEL MERCADO DEL SERVICIO	59
3.2.1.	ANÁLISIS DE LA DEMANDA DEL SERVICIO	59
3.3.	ANÁLISIS TÉCNICO	72
3.3.1.	ASPECTOS TÉCNICOS.....	72
3.3.2.	DISEÑO PRELIMINAR	75
3.3.3.	METAS FÍSICAS	78
3.4.	GESTIÓN DEL PROYECTO.....	79
3.4.1.	GESTIÓN EN LA FASE DE EJECUCIÓN	79
3.4.2.	GESTIÓN EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.....	79
3.5.	COSTOS DEL PROYECTO A PRECIOS DE MERCADO	80
3.5.1.	ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE INVERSIÓN	80
3.5.2.	ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO INCREMENTALES	83
4.	EVALUACIÓN	87



4.1. EVALUACIÓN SOCIAL	87
4.1.1. BENEFICIOS SOCIALES	87
4.1.2. BENEFICIOS POR AHORRO EN SALUD	90
4.1.3. COSTOS SOCIALES	94
4.1.4. CRITERIOS DE DECISIÓN	103
4.2. EVALUACIÓN PRIVADA	109
4.3. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD	111
4.4. FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN DEL PROYECTO	112
4.5. MATRIZ DE MARCO LÓGICO	112
5. CONCLUSIONES	116
6. RECOMENDACIONES	117



1. RESUMEN EJECUTIVO

A. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

I) NOMBRE DEL PROYECTO

El nombre del proyecto de inversión indica la naturaleza de intervención (creación, mejoramiento o recuperación), además de indicar el objeto del proyecto y su ubicación.

Respecto a la naturaleza de intervención, se especifica lo siguiente:

Creación: Intervenciones orientadas a dotar del bien o el servicio en áreas donde no existen capacidades para proveerlo; es decir, no hay una UP.

Se incrementa la cobertura del bien o el servicio.

Es así que debido a que la UP de estudio NO existe sin embargo la población establece la necesidad de acceso al servicio se considera CREACIÓN la adecuada naturaleza de la intervención para se denomina el PI teniendo como objeto de intervención el Sistema de agua potable y sistema de Disposición Sanitaria de Excretas en los ANEXOS DE CHOQÑIHUAQUI, ARCATA Y UMACHULCO DEL DISTRITO DE CAYARANI, PROVINCIA DE CONDESUYOS REGION AREQUIPA, como se detalla a continuación:

NOMBRE DEL PROYECTO

"CREACION DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE CHOQÑIHUAQUI, ARCATA Y UMACHULCO DEL DISTRITO DE CAYARANI, PROVINCIA DE CONDESUYOS REGION AREQUIPA"

Naturaleza de intervención	Objeto de intervención
CREACIÓN	SERVICIO DE AGUA POTABLE
CREACIÓN	SERVICIO DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS

SACARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



II) INSTITUCIONALIDAD DE PI:

UNIDAD FORMULADORA (UF)

En el siguiente cuadro, se muestran los responsables de la Unidad Formuladora, bajo su responsabilidad está la calidad del estudio y el cumplimiento de la normatividad del INVIERTE.PE.

Unidad Formuladora (UF)

Nivel de gobierno:	GOBIERNO LOCAL
Entidad:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYARANI
Nombre de la UF:	UF DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYARANI
Responsable de la UF	MIGUEL ANDRES CONTRERAS RIOS

UNIDAD EJECUTORA DE INVERSIONES (UEI) RECOMENDADA

Será el responsable de realizar la gestión, ejecución y liquidación conforme a lo establecido en la normatividad del INVIERTE.PE.

Unidad Ejecutora de Inversiones

Nivel de gobierno:	GOBIERNO LOCAL
Entidad:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYARANI
Nombre de la UEI:	UEI DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYARANI
Responsable de la UEI:	SANDRO CHIPANA HUANCA

RESPONSABILIDAD FUNCIONAL Y TIPOLOGÍA DEL PROYECTO

Función:	18 SANEAMIENTO
División Funcional	040 SANEAMIENTO
Grupo Funcional	0089 SANEAMIENTO RURAL
Sector Responsable	VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO



III) LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:

El Distrito de Cayarani se encuentra ubicado a 3,924 msnm, aproximadamente a 1,396 km² de superficie, siendo sus coordenadas 14°40'23" de latitud Sur y 72° 1' 24" de longitud Oeste.

● Ubicación Geográfica:

Latitud Sur	: 14°40'23"
Longitud Oeste	: 72° 1'24"
Latitud	: -14.6731
Longitud	: -72.0233
Elevación	: 3,924 msnm

● Ubicación Política:

Región	: Arequipa
Provincia	: Condesuyos
Distrito	: Cayarani

Imagen 1: Mapa De La Región De Arequipa



Fuente: Sistema de información regional para la toma de decisiones – SIRTD.

Imagen 2: Mapa de la Provincia de Condesuyos y distrito de Cayarani



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

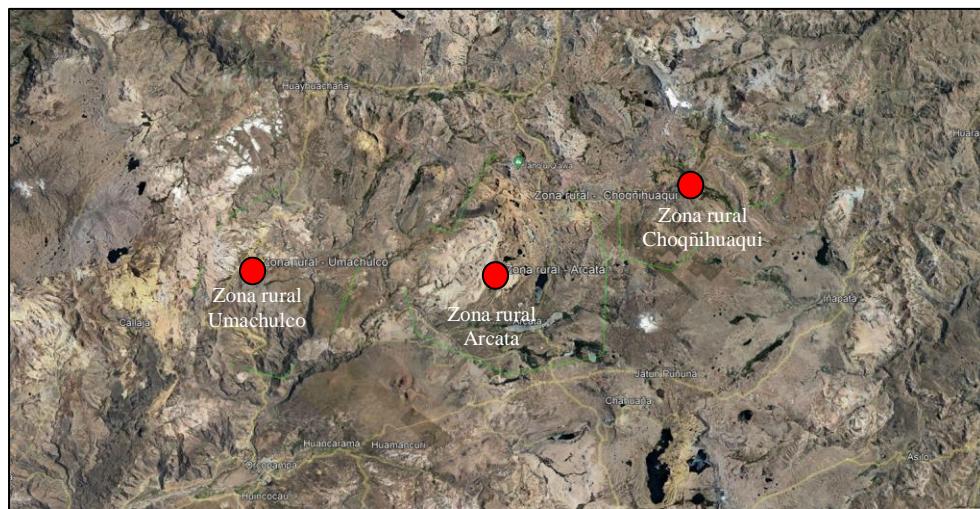


Fuente: Sistema de información regional para la toma de decisiones – SIRTD.

Área donde se ubica la UP a intervenir:

La presente Unidad Productora actualmente no existe, pero se ubicará en los ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO.

Imagen 3: Mapa De La Ubicación Anexos De La Comunidad Campesina De Choqñihuacu, Anexos Del Centro Poblado De Arcata Y Anexos De La Comunidad Campesina De Umachulco.



Fuente: Equipo técnico 2023- Google Earth

Localización del área de estudio e influencia del proyecto

- El área de estudio para el presente PI es el distrito de Cayarani.

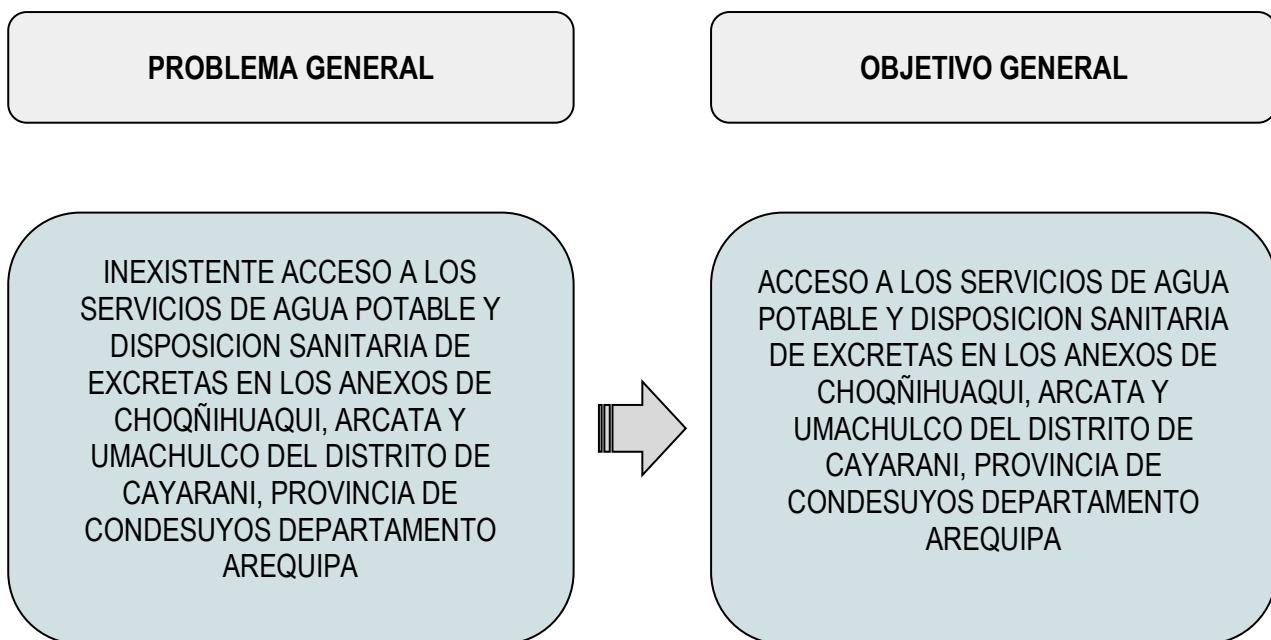


- El área de influencia directa son los ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO

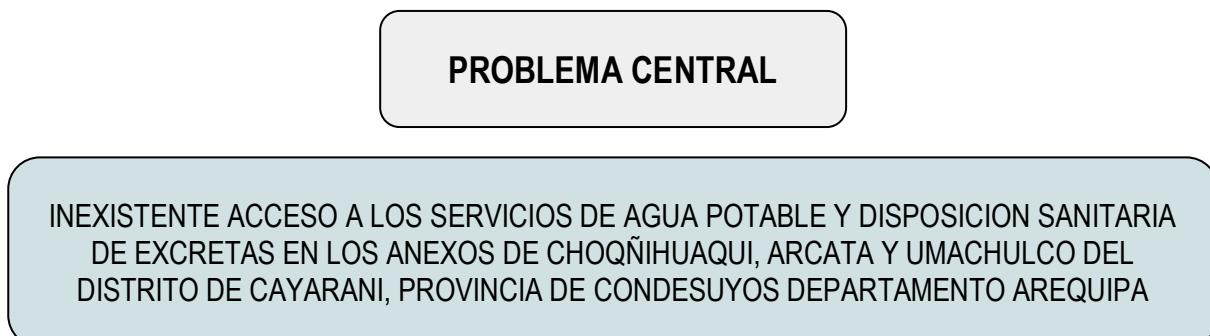
B. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

I) Diagnóstico de la situación actual:

El objetivo central del presente proyecto es la creación del acceso adecuado a los servicios de agua potable y disposición sanitaria de excretas en las localidades rurales.



Problema central, causas y efectos





Se ha identificado el problema central y sus causas acorde a la información registrada en el diagnóstico y las características de la(s) unidad(es) productora(s) de los servicios de saneamiento. Se ha determinado que la estructura que fundamenta y ocasiona el problema es la alta incidencia de enfermedades relacionadas con la inexistencia al adecuado acceso a los servicios de agua potable, y disposición de excretas sanitarias en las localidades rurales del Distrito de Cayarani y la baja de educación sanitaria en la zona.

Causas directas:

- Inexistente infraestructura para el servicio de agua potable.
- Inexistente infraestructura para el servicio de disposición de excretas.
- Inadecuada gestión y hábitos de prácticas de higiene.

Causas indirectas:

- Inadecuada infraestructura del servicio de agua potable.
- Espacio físico inseguro de disposición sanitaria de excretas.
- Bajo nivel de educación sanitaria.

Efectos directos

- Incremento de incidencia de enfermedades gastrointestinales.
- Incremento de la Contaminación Ambiental.

Efectos indirectos

- Incremento del gasto en salud de las familias por enfermedades relacionadas al consumo de agua de mala calidad.
- Altas tasas de desnutrición.

Efecto Final

- Deterioro de la calidad de vida de la población en los en los anexos de la comunidad campesina de Choqñihuaqui, anexos del centro poblado de Arcata y anexos de la comunidad campesina de Umachulco, del distrito de Cayarani, provincia de condesuyos del departamento de Arequipa.



ÁRBOL DE PROBLEMAS

EFFECTO FINAL

DETERIORO DE LA CALIDAD DE VIDA EN LOS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO

Efecto Indirecto

Incremento del gasto en salud de las familias por enfermedades relacionadas al consumo de agua de mala calidad

Efecto Indirecto

Altas tasas de desnutrición.

Efecto Directo

- Incremento de incidencia de enfermedades gastrointestinales por origen hídrico
- Incremento de la Contaminación Ambiental

PROBLEMA CENTRAL

INEXISTENTE ACCESO A LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE CHOQÑIHUAQUI, ARCATA Y UMACHULCO DEL DISTRITO DE CAYARANI, PROVINCIA DE CONDESUYOS DEPARTAMENTO AREQUIPA

Causa Directa

Inexistente Infraestructura para el servicio de Agua Potable

Causa Directa

Inexistente infraestructura para servicio de Disposición Sanitaria de Excretas

Causa Directa

Inadecuada gestión y hábitos de prácticas de higiene.

Causa Indirecta

Inadecuada infraestructura del servicio de agua potable.

Causa Indirecta

Espacio físico inseguro de disposición sanitaria de excretas.

Causa Indirecta

Bajo nivel de educación sanitaria.



ANÁLISIS DE MEDIOS

Medios de primer nivel:

- Eficiente servicio de agua potable.
- Eficiente servicio de disposición sanitaria de excretas.
- Eficiente gestión y hábitos de prácticas de higiene.

Medios fundamentales:

- Suficiente infraestructura del servicio de agua potable y saneamiento.
- Suficiente infraestructura para disposición sanitaria de excretas.
- Mayores niveles de conocimiento de educación sanitaria.
- Reducción de las enfermedades gastrointestinales
- Reducción de la Contaminación Ambiental

Efectos Indirectos:

- Reducción de las tasas de desnutrición infantil
- Mejora del nivel de salud de población

Fines directos:

- Disminución de incidencia de enfermedades gastrointestinales por origen hídrico
- Disminución de la Contaminación ambiental.

Fines Indirectos:

- Disminución del gasto en salud de las familias por enfermedades relacionadas al consumo de agua de mala calidad.
- Bajas tasas de desnutrición.

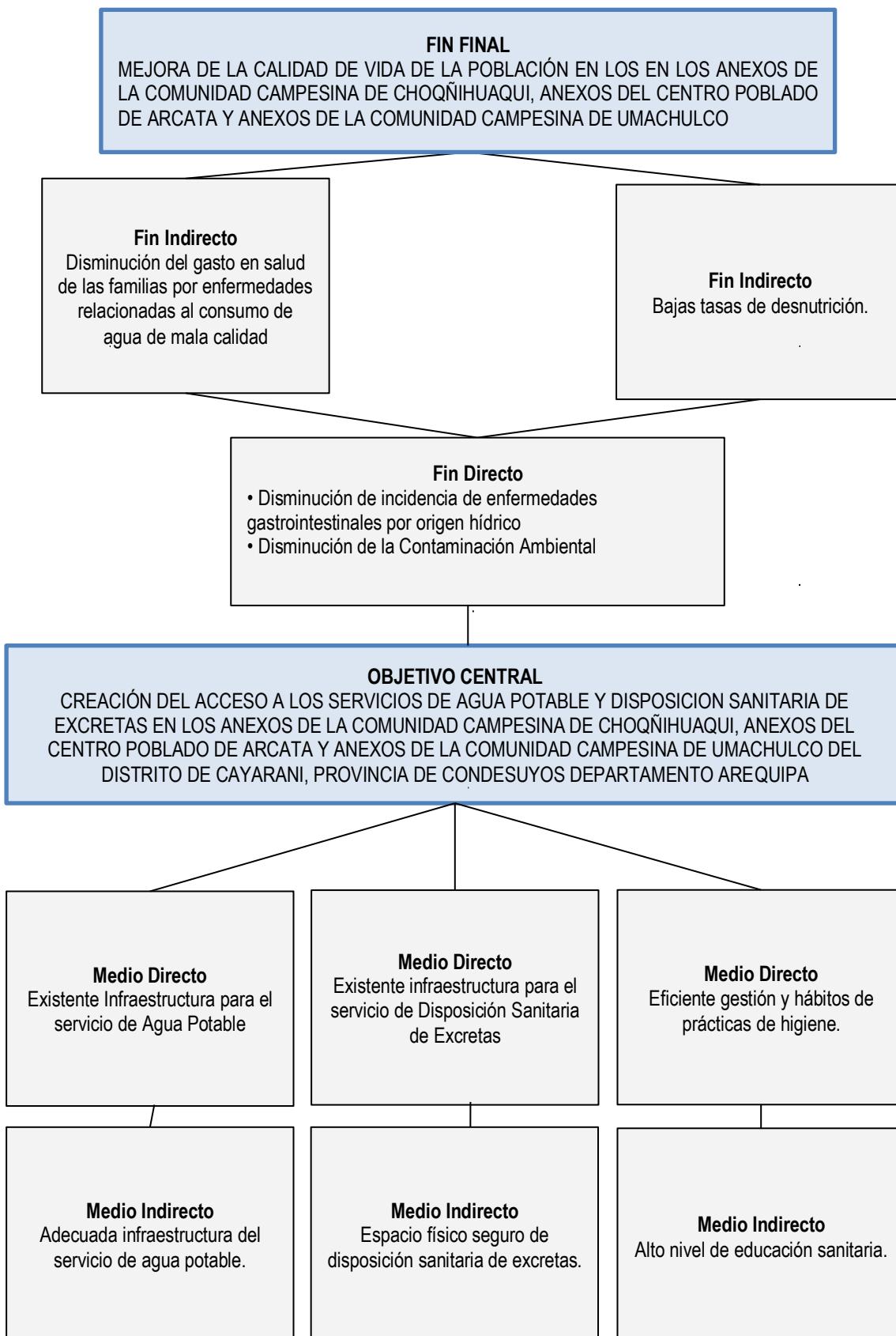
Fin Final:

- Mejora de la calidad de vida de la población en los anexos de la comunidad campesina de Choqñihuaqui, anexos del centro poblado de Arcata y anexos de la comunidad campesina de Umachulco, del distrito de Cayarani provincia de condesuyos del departamento de Arequipa.


SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



ÁRBOL DE OBJETIVOS





PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Para el presente proyecto se ha considerado el diagnóstico actual de la de las UP. Es así que, considerando la ubicación, y la necesidad de la población beneficiaria se plantea 02 alternativas de solución, las cuales se detallan y se realiza el análisis respectivo para la identificación y selección de la alternativa que provea una mejor solución a la problemática y rentabilidad financiera.

ALTERNATIVA 01

Plantea la creación de sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en los anexos de Choqñihuaqui, Arcata y Umachulco del distrito de Cayarani, provincia de Condesuyos región Arequipa con el fin de proveer de un adecuado acceso a los servicios de agua y saneamiento y mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria mediante la construcción de 74 captaciones de tipo manantial de ladera y de 77 UBS con sus respectivas conexiones domiciliarias. A continuación, se detalla cada uno de los componentes de la Alternativa 1:

a) SISTEMA DE AGUA POTABLE:

- FUENTE DE ABASTECIMIENTO: Las fuentes de abastecimiento de agua serán de tipo subterránea, manantiales superficiales. Cada familia se abastecerá de la fuente más cercana a su estancia, en el caso del Anexo de Choqñihuaqui serán 29 fuentes, del anexo de Arcata serán 20 fuentes y en el anexo de Umachulco 25 fuentes.
- CAPTACIÓN: Todas las captaciones serán de tipo Manatial de ladera para un caudal de 0.5 l/s, caudal mínimo según RM N° 192-2018-VIVIENDA, para el Anexo de Choqñihuaqui un total de 29 captaciones, para el anexo de Arcata un total de 20 captaciones y para el anexo de Umachulco un total de 25 captaciones. Cada estructura de captación se compone por una cámara de afloramiento de concreto armado y una cámara seca donde se realizará las instalaciones hidráulicas, para la protección del manantial se proyecta la instalación de filtros a una distancia de 1.25m desde el punto de afloramiento, 29 und de compuertas metálicas, 29 und válvulas, y tuberías de 145 m, con un cerco perimétrico de 675 m2.
- LINEA DE CONDUCCIÓN: A partir de cada captación se proyecta la instalación de tubería PVC U C-10 DN 1" enterrada a 0.40m del nivel del suelo como línea de conducción, se instalará para el anexo de Choqñihuaqui en total 3,523.06 ml de tubería, para el anexo de Arcata en total 2429.70 ml y para el anexo de Umachulco en total 3037.12 ml, asimismo la instalación de sus respectivos accesorios y las pruebas correspondientes, doble prueba hidráulica en tubería de agua.



- RESERVORIO: Se instalarán 74 reservorios de tipo prefabricado, tanques de polipropileno, cada reservorio tendrá el volumen de 1100 litros o 1.10 m³ con sus respectivos accesorios de línea de ingreso, línea de salida y limpieza y rebose, el reservorio estará protegido por un cerco metálico de malla de acero galvanizado y tubos de F°G° con techo de calamina.
- RED DE DISTRIBUCIÓN: Se instalará una red de distribución para cada familia, se realizará el suministro e instalación de tubería PVC U C-10 DN 1" y tubería PVC U C-10 DN 3/4 con un total para el anexo de Choqñihuaqui de 11 645.70 ml., para el anexo de Arcata un total de 5078.68 ml y para el anexo de Umachulco un total de 5708.68, asimismo la instalación de sus respectivos accesorios tales como codos, tee, válvulas de compuerta y válvulas de purga para la operación y control de la infraestructura.

b) UBS:

- Se proyecta como disposición sanitaria de excretas con arrastre hidráulico la opción de UBS-TSM (Unidad Básica de Saneamiento con tanque séptico mejorado).
- Se proyecta la instalación de casetas de albañilería de 2.90m x 2.20 m y de piletas domiciliarias de concreto en las 77 viviendas, la caseta tendrá un piso de concreto simple de 6.18 m², muros de albañilería y columnas de concreto armado con acero de refuerzo de Fy = 4200 kg/cm², asimismo se realizará la instalación de los respectivos aparatos sanitarios tal como inodoro y accesorios para las instalaciones sanitarias de agua y desagüe.
- Tanque séptico mejorado (Biodigestor)
 - ✓ Biodigestores: Se instalará 77 biodigestores con tubería PVC para desagüe de diámetro de 4" y 2", con sus respectivos accesorios para control y mantenimiento, así como caja de registro de lodos, para las aguas tratadas por el biodigestor se proyecta zanjas de infiltración compuestas por filtros, material propio y sus respectivos

c) Plan de Educación Sanitaria:

Se ha considerado el desarrollo de un plan de educación sanitaria, con talleres, asambleas y participación activa de la población, para mejorar las prácticas de higiene.



ALTERNATIVA 02

Se plantea la "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DISTRITO DE CAYARANI DE LA PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA" con el fin de proveer de un adecuado acceso a los servicios de agua y saneamiento y mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria mediante la construcción de 3 captaciones de tipo manantial de ladera y de 77 UBS con sus respectivas conexiones domiciliarias, considerando los siguientes componentes:

a) SISTEMA DE AGUA POTABLE:

- FUENTE DE ABASTECIMIENTO: Las fuentes de abastecimiento de agua serán de tipo subterránea, manantiales superficiales. Las familias pertenecientes a cada anexo o comunidad campesina se abastecerán de la fuente de su zona.
- CAPTACIÓN: Se proyecta 03 captaciones de tipo Manantial de ladera para un caudal de 0.5 l/s, caudal mínimo según RM N° 192-2018-VIVIENDA. Cada estructura de captación se compone por una cámara de afloramiento de concreto armado y una cámara seca donde se realizará las instalaciones hidráulicas, para la protección del manantial se proyecta la instalación de filtros a una distancia de 1.25m desde el punto de afloramiento.
- LINEA DE CONDUCCIÓN: A partir de cada captación se proyecta la instalación de tubería PVC U C-10 DN 1" enterrada a 0.40m del nivel del suelo como línea de conducción, se instalará para la comunidad campesina de Choqñihuaqui en total 95.00 ml de tubería, para el anexo de CP de Arcata en total 95.00 ml y para la comunidad campesina de Umachulco en total 95.00 ml, asimismo la instalación de sus respectivos accesorios y las pruebas correspondientes, doble prueba hidráulica en tubería de agua.
- RESERVORIO: Se instalarán 3 reservorios de concreto armado para cada anexo o comunidad campesina, cada reservorio tendrá el volumen de 5000 litros o 5.00 m³ con sus respectivos accesorios de línea de ingreso, línea de salida y limpieza y rebose.
- RED DE DISTRIBUCIÓN: Se instalará una red de distribución de tipo ramal para cada comunidad campesina, se realizará el suministro e instalación de tubería PVC U C-10 DN 1" y tubería PVC U C-10 DN 3/4 con un total para la comunidad campesina de Choqñihuaqui de 59499.362 ml., para el anexo del CP de Arcata un total de 70409.265 ml y para el anexo de Umachulco un total de 46483.87ml, asimismo la instalación de



sus respectivos accesorios tales como codos, tee, válvulas de compuerta y válvulas de purga para la operación y control de la infraestructura.

b) UBS:

- Se proyecta como disposición sanitaria de excretas con arrastre hidráulico la opción de UBS-TSM (Unidad Básica de Saneamiento con tanque séptico mejorado).
- Se proyecta la instalación de casetas de albañilería de 2.90m x 2.20 m y de piletas domiciliarias de concreto en las 77 viviendas, la caseta tendrá un piso de concreto simple de 6.18 m², muros de albañilería y columnas de concreto armado con acero de refuerzo de Fy = 4200 kg/cm², asimismo se realizará la instalación de los respectivos aparatos sanitarios tal como inodoro y accesorios para las instalaciones sanitarias de agua y desagüe.

Tanque séptico mejorado (Biodigestor)

- Biodigestores: Se instalará 77 biodigestores con tubería PVC para desagüe de diámetro de 4" y 2", con sus respectivos accesorios para control y mantenimiento, así como caja de registro de lodos, para las aguas tratadas por el biodigestor se proyecta zanjas de infiltración compuestas por filtros, material propio y sus respectivos accesorios.

c) Plan de Educación Sanitaria

- Se ha considerado el desarrollo de un plan de educación sanitaria, con talleres, asambleas y participación activa de la población, para mejorar las prácticas de higiene


SISTARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



C. DETERMINACIÓN DE LA BRECHA OFERTA Y DEMANDA

El distrito de Cayarani tiene una tasa de crecimiento negativa en los últimos Censos Nación del 2007, y del 2017 del INEI. Es así que se ha considerado una tasa de crecimiento de 0%, por lo cual las viviendas en el año base son 70, y la población 270 acorde al padrón de beneficiarios, y se mantiene constante durante su horizonte de evaluación. A continuación, se detalla la población identificada en cada uno de los Anexos.

Se ha considerado una población total de 77 familias (según el padrón de beneficiarios) con una densidad poblacional (hab/viv) de 3.5. al ser un proyecto de saneamiento rural. En la comunidad campesina de Choqñihuaqui se tiene 32 viviendas, en Arcata 20 viviendas y en Umachulco 25 viviendas, acorde el siguiente detalle:

Cuadro 1: Número de familias beneficiadas con el PI.

LOCALIDAD	POBLACIÓN BENEFICIARIA	VIVIENDAS (VIV)	DENSIDAD POBLACIONAL (HAB/VIV)
Choqñihuaqui	112	32	3.51
Arcata	70	20	3.51
Umachulco	88	25	3.51

Fuente: Padrón de beneficiarios 2023

Se incluirá la tabla de balance de oferta y demanda proyectado en el horizonte de evaluación del Proyecto. Se precisará el enfoque metodológico, los parámetros y supuestos utilizados para las estimaciones y proyecciones de la demanda y la oferta. Se precisará el número de beneficiarios directos del proyecto.

PARÁMETROS DE DISEÑO

Para el diseño del proyecto se ha considerado los siguientes parámetros:

- Dotación 90 l/hab/d
- Densidad poblacional 3.5 hab/viv
- Coeficiente de Qmd K1 1.30 RNE OS. 100
- Coeficiente de Qmh K2 2.00 RNE OS. 100
- Coeficiente de Qmin K3 0.50 CEPIS

Es así que el equipo técnico ha realizado el cálculo de consumo durante el tiempo de proyección por cada anexo, según el siguiente detalle.



DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad poblacional es de 3.51 habitantes por vivienda.

DOTACIÓN

Para el presente proyecto se ha determinado que la dotación poblacional es de 90.00 lts/hab/día.

Cuadro 2: Dotación poblacional

REGION GEOGRAFICA	DOTACION	
	DOTACION – UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (Lts./Hab./Día)	DOTACION – UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO (Lts./Hab./Día)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Según RM N° 192-2018-VIVIENDA

Considerando las actividades económicas y sociales presentes en los anexos de del distrito de Cayani se presenta la dotación requerida es de 80 l/hab/dia.

PERIODO DE DISEÑO

Según RM N°192-2018-VIVIENDA el periodo de diseño de la infraestructura sanitaria es:

- Capacidad de las fuentes de abastecimiento: 20 años
- Obras de captación: 20 años
- Pozos: 20 años
- Plantas de tratamiento de agua de consumo humano, reservorio: 20 años.
- Tuberías de conducción, impulsión, distribución: 20 años


SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354622



El periodo de diseño puede ser determinado por los componentes y equipamiento que integrarán el proyecto, así tenemos:

Cuadro 3: Periodo de diseño en función de los componentes

COMPONENTES	PERÍODO
Captación	20 años
Tuberías de conducción y distribución de agua	20 años
Tuberías colectoras y emisoras	20 años
Planta de tratamiento de agua residual	20 años

Fuente: Equipo técnico 2023

COEFICIENTES DE VARIACIONES DE CONSUMO

El Reglamento de Nacional de Edificaciones Norma OS.100, numeral 1.5 establece las variaciones de consumo o gasto según se aprecia en el siguiente cuadro:

Cuadro 4: Coeficientes de variación de consumo

A) COEFICIENTE DE VARIACIÓN DIARIA (K1)	COEFICIENTE
K1	1.3
B) COEFICIENTE DE VARIACIÓN HORARIA (K2)	
K2	1.8 – 2.5

Fuente: equipo técnico 2023

Para el presente proyecto de ámbito rural se ha tomado como parámetro el valor de K1 igual a 1.3 y para K2 el valor de 2.

PÉRDIDAS DE AGUA

El Porcentaje de pérdidas de agua en la red de distribución por mal uso de los pobladores en relación al consumo promedio se considera en 20%.

- COEFICIENTE DE VARIACION DEL CONSUMO DIARIO:
- COEFICIENTE DE VARIACION DEL CONSUMO HORARIO: $1'2=1.8$
- % de contribución desagüe 0.80 % RNE OS .070
- Tasa de filtración Ti: 0.05 l/s.km RNE OS. 0.70
- Factor de conexiones erradas 5% CEPIS

Sobre la base de la comparación de la demanda proyectada (en la situación sin proyecto o con proyecto, según corresponda) y la oferta optimizada o la oferta "sin proyecto" cuando no haya sido posible optimizarla.



Cuadro 5: Determinación de la brecha oferta - demanda

Año	Fuente (l/s)		
	Demanda con Proyecto	Oferta Optimizada	Brecha
2024		5.00	5.00
2025	1	0.31	5.00
2026	2	0.31	5.00
2027	3	0.31	5.00
2028	4	0.31	5.00
2029	5	0.31	5.00
2030	6	0.31	5.00
2031	7	0.31	5.00
2032	8	0.31	5.00
2033	9	0.31	5.00
2034	10	0.31	5.00
2035	11	0.31	5.00
2036	12	0.31	5.00
2037	13	0.31	5.00
2038	14	0.31	5.00
2039	15	0.31	5.00
2040	16	0.31	5.00
2041	17	0.31	5.00
2042	18	0.31	5.00
2043	19	0.31	5.00
2044	20	0.31	5.00

Fuente: Equipo técnico 2023

D. ANÁLISIS TÉCNICO DEL PROYECTO

Basándose en el planteamiento de las 02 alternativas, en el conocimiento de la población objetivo a ser atendida por el proyecto y en la brecha de oferta del servicio público a ser cubierto. Se ha realizado el oasis tercio de cada una de estas, y se detalla a continuación:



ALTERNATIVA 01:

SISTEMA DE AGUA POTABLE

- a) Tamaño: Se instalará una red de distribución para cada familia, se realizará el suministro e instalación de tubería PVC U C-10 DN 1" y tubería PVC U C-10 DN 3/4 con un total para el anexo de Choqñihuaqui de 11 645.70 ml., para el anexo de Arcata un total de 5078.68 ml y para el anexo de Umachulco un total de 5708.68, asimismo la instalación de sus respectivos accesorios tales como codos, tee, válvulas de compuerta y válvulas de purga para la operación y control de la infraestructura.
- b) Localización: ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA
- c) Tecnología: Sistema de agua potable convencional, por gravedad con desinfección, en cumplimiento con la R.M. N° 192-2018-VIVIENDA: Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.

SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS

- a) Tamaño: Se proyecta la instalación de casetas de albañilería de 2.90m x 2.20 m y de piletas domiciliarias de concreto en las 77 viviendas.
- b) Localización: ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA
- c) Tecnología: Sistema con arrastre hidráulico, UBS-TSM (Unidad básica de saneamiento con tanque séptico mejorado) en cumplimiento con la R.M. N° 192-2018-VIVIENDA: Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural



ALTERNATIVA 02:

SISTEMA DE AGUA POTABLE

a) Tamaño: Se plantea 03 captaciones de tipo Manantial de ladera para un caudal de 0.5 l/s, caudal mínimo según RM N° 192-2018-VIVIENDA. Cada estructura de captación se compone por una cámara de afloramiento de concreto armado y una cámara seca donde se realizará las instalaciones hidráulicas, para la protección del manantial se proyecta la instalación de filtros a una distancia de 1.25m desde el punto de afloramiento. Se instalarán 3 reservorios de concreto armado para cada anexo o comunidad campesina, cada reservorio tendrá el volumen de 5000 litros o 5.00 m³ con sus respectivos accesorios de línea de ingreso, línea de salida y limpieza y rebose.

b) Localización: ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA.

c) Tecnología: Sistema de agua potable convencional, por gravedad con desinfección, en cumplimiento con la R.M. N° 192-2018-VIVIENDA: Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.

SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS

a) Tamaño: Se proyecta la instalación de casetas de albañilería de 2.90m x 2.20 m y de piletas domiciliarias de concreto en las 77 viviendas.

Localización: ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA



Tecnología: Sistema con arrastre hidráulico, UBS-TSM (Unidad básica de saneamiento con tanque séptico mejorado) en cumplimiento con la R.M. N° 192-2018-VIVIENDA: Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.

E. GESTIÓN DEL PROYECTO

PLAZO DE EJECUCIÓN:

Se ha estimado que el plazo total de la ejecución de obra será de 06 meses, es decir, que el tiempo de ejecución de la obra será de aproximadamente unos 04 meses calendario (120 días calendario) y 02 mes para la ejecución del expediente técnico (60 días calendarios)

MODALIDAD DE EJECUCIÓN

La modalidad de ejecución de la obra será por Contrata.

SISTEMA DE CONTRATACIÓN

A precios unitarios.

F. COSTOS DEL PROYECTO

ALTERNATIVA 1:

El presupuesto de la Alternativa 01, ha sido calculando considerando las siguientes metas:

Se plantea la CREACION DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE CHOQÑIHUAQUI, ARCATA Y UMACHULCO DEL DISTRITO DE CAYARANI, PROVINCIA DE CONDESUYOS REGION AREQUIPA con el fin de proveer de un adecuado acceso a los servicios de agua y saneamiento y mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria mediante la construcción de 74 captaciones de tipo manantial de ladera y de 77 UBS con sus respectivas conexiones domiciliarias.

1. SISTEMA DE AGUA POTABLE:

* FUENTE DE ABASTECIMIENTO: Las fuentes de abastecimiento de agua serán de tipo subterránea, manantiales superficiales. Cada familia se abastecerá de la fuente mas cercana a su estancia, en el caso del Anexo de Choqñihuaqui serán 29 fuentes, del anexo de Arcata serán 20 fuentes y en el anexo de Umachulco 25 fuentes.



* CAPTACIÓN: Todas las captaciones serán de tipo Manatial de ladera para un caudal de 0.5 l/s, caudal mínimo según RM N° 192-2018-VIVIENDA, para el Anexo de Choqñihuaqui un total de 29 captaciones, para el anexo de Arcata un total de 20 captaciones y para el anexo de Umachulco un total de 25 captaciones. Cada estructura de captación se compone por una cámara de afloramiento de concreto armado y una cámara seca donde se realizará las instalaciones hidráulicas, para la protección del manantial se proyecta la instalación de filtros a una distancia de 1.25m desde el punto de alforamiento.

, 29 und de compuertas metálicas, 29 und válvulas, y tuberías de 145 m, con un cerco perimétrico de 675 m2.

* LINEA DE CONDUCCIÓN: A partir de cada captación se proyecta la instalación de tubería PVC U C-10 DN 1" enterrada a 0.40m del nivel del suelo como línea de conducción, se instalará para el anexo de Choqñihuaqui en total 3,523.06 ml de tubería, para el anexo de Arcata en total 2429.70 ml y para el anexo de Umachulco en total 3037.12 ml, asimismo la instalación de sus respectivos accesorios y las pruebas correspondientes, doble prueba hidráulica en tubería de agua.

* RESERVORIO: Se instalarán 74 reservorios de tipo prefabricado, tanques de polipropileno, cada reservorio tendrá el volumen de 1100 litros o 1.10 m³ con sus respectivos accesorios de línea de ingreso, línea de salida y limpieza y rebose, el reservorio estará protegido por un cerco metálico de malla de acero galvanizado y tubos de F°G° con techo de calamina.

* RED DE DISTRIBUCIÓN: Se instalará una red de distribución para cada familia, se realizará el suministro e instalación de tubería PVC U C-10 DN 1" y tubería PVC U C-10 DN 3/4 con un total para el anexo de Choqñihuaqui de 11 645.70 ml., para el anexo de Arcata un total de 5078.68 ml y para el anexo de Umachulco un total de 5708.68, asimismo la instalación de sus respectivos accesorios tales como codos, tee, válvulas de compuerta y válvulas de purga para la operación y control de la infraestructura.

2. UBS:

* Se proyecta como disposición sanitaria de excretas con arrastre hidráulico la opción de UBS-TSM (Unidad Basica de Saneamiento con tanque septico mejorado).

Se proyecta la instalación de casetas de albañilería de 2.90m x 2.20 m y de piletas domiciliarias de concreto en las 77 viviendas, la caseta tendrá un piso de concreto simple de 6.18 m², muros de albañilería y columnas de concreto armado con acero de refuerzo de Fy = 4200 kg/cm², asimismo se realizará la instalación de los respectivos aparatos sanitarios tal como inodoro y accesorios para las instalaciones sanitarias de agua y desagüe.



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

Tanque septic mejorado (Biodigestor)

* Biodigestores: Se instalará 77 biodigestores con tubería PVC para desagüe de diámetro de 4" y 2", con su respectivos accesorios para control y mantenimiento así como caja de registro de lodos, para las agua tratadas por el biodigestor se proyecta zanjas de infiltración compuestas por filtros, material propio y sus respectivos accesorios.

Cuadro 6:Presupuesto-Alternativa 1

Presupuesto

CREACION DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE

CHOQÑIHUAQUI, ARCATA Y UMACHULCO DEL DISTRITO DE CAYARANI, PROVINCIA DE CONDESUYOS

REGION AREQUIPA

MUNICIPALIDAD DE CAYARANI

CAYARANI - CONDESUYOS - AREQUIPA

Costo a :

Agosto - 2023

Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS ANEXO DE CHOQÑIHUAQUI						
OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD						
TRABAJOS PRELIMINARES					8,196.55	34,015.19
CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.50 X 3.50 M	UND	1.00	1,660.27	1,660.27		
ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	M2	48.00	84.66	4,063.68		
CERCLO PROVISIONAL DE RAFIA (COSTALILLO)	M	60.00	41.21	2,472.60		
ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA					19,780.99	
INSTALACION PROVISIONAL DE SERVICIOS HIGIENICOS Y MA	GLB	1.00	2,380.02	2,380.02		
INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	GLB	1.00	1,034.85	1,034.85		
PROVISION Y REPOSICION DE AGUA PARA CONSUMO	MES	4.00	588.86	2,355.44		
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	Glb	1.00	5,522.61	5,522.61		
EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	Glb	1.00	984.91	984.91		
SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00	4,003.16	4,003.16		
ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL P	GLB	1.00	2,500.00	2,500.00		
EXAMENES PRE OCUPACIONALES PARA PERSONAL OBRERO	GLB	0.50	2,000.00	1,000.00		
MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL					6,037.65	
MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00	6,037.65	6,037.65		
SISTEMA DE AGUA POTABLE						
CABINA DE UBS					572,781.41	
FLETE TERRESTRE Y OTROS					327,848.01	
SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS ANEXO DE ARCATA						
SISTEMA DE AGUA POTABLE						
CABINA DE UBS					205,716.80	
FLETE TERRESTRE Y OTROS					57,000.00	
SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS ANEXO DE UMACHULCO						
SISTEMA DE AGUA POTABLE						
CABINA DE UBS					417,321.70	
FLETE TERRESTRE Y OTROS					262,044.58	
PLAN DE EDUCACION SANITARIA						
PLAN DE EDUCACIÓN SANITARIA						
COSTO DIRECTO					2,364,700.60	
GASTOS GENERALES				9.604683 %	227,122.00	
UTILIDAD				6 %	141,882.04	
SUB TOTAL					2,733,704.64	
IGV.				18 %	492,066.84	
PRESUPUESTO TOTAL					3,225,771.48	
SUPERVISION				3.7559083 %	121,157.02	
EXPEDIENTE TECNICO				1.25 %	40,322.14	
PRESUPUESTO FINAL					3,387,250.64	
: TRES MILLONES TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA CON 64/100 NUEVOS SOLES						

Fuente. Equipo técnico 2023



La situación con proyecto con respecto a los costos incrementales de operación y mantenimiento ha sido calculada anualmente durante su horizonte de evaluación llevando a un total de 8,312.48 9 soles por otro lado debido a que las unidades productoras actualmente no existen y la naturaleza del proyecto es creación se ha considerado un costo de operación y mantenimiento en situación sin proyecto igual a cero

Cuadro 7: Costos incrementales de operación y mantenimiento - Alternativa 1.

AÑO	SITUACIÓN CON PROYECTO			
	COSTOS DE OPERACIÓN	COSTOS DE MANTENIMIENTO	TOTAL	
1	2025	2,498.48	5,814.00	8,312.48
2	2026	2,498.48	5,814.00	8,312.48
3	2027	2,498.48	5,814.00	8,312.48
4	2028	2,498.48	5,814.00	8,312.48
5	2029	2,498.48	5,814.00	8,312.48
6	2030	2,498.48	5,814.00	8,312.48
7	2031	2,498.48	5,814.00	8,312.48
8	2032	2,498.48	5,814.00	8,312.48
9	2033	2,498.48	5,814.00	8,312.48
10	2034	2,498.48	5,814.00	8,312.48
11	2035	2,498.48	5,814.00	8,312.48
12	2036	2,498.48	5,814.00	8,312.48
13	2037	2,498.48	5,814.00	8,312.48
14	2038	2,498.48	5,814.00	8,312.48
15	2039	2,498.48	5,814.00	8,312.48
16	2040	2,498.48	5,814.00	8,312.48
17	2041	2,498.48	5,814.00	8,312.48
18	2042	2,498.48	5,814.00	8,312.48
19	2043	2,498.48	5,814.00	8,312.48
20	2044	2,498.48	5,814.00	8,312.48

Fuente: Equipo técnico 2023



ALTERNATIVA 2:

El presupuesto para la Alternativa 02 ha sido calculado considerando las siguientes metas:

Se plantea la "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DISTRITO DE CAYARANI DE LA PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA" con el fin de proveer de un adecuado acceso a los servicios de agua y saneamiento y mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria mediante la construcción de 3 captaciones de tipo manantial de ladera y de 77 UBS con sus respectivas conexiones domiciliarias.

1. SISTEMA DE AGUA POTABLE:

* FUENTE DE ABASTECIMIENTO: Las fuentes de abastecimiento de agua serán de tipo subterránea, manantiales superficiales. Las familias pertenecientes a cada anexo o comunidad campesina se abastecerán de la fuente de su zona.

* CAPTACIÓN: Se proyecta 03 captaciones de tipo Manatial de ladera para un caudal de 0.5 l/s, caudal mínimo según RM N° 192-2018-VIVIENDA. Cada estructura de captación se compone por una cámara de afloramiento de concreto armado y una cámara seca donde se realizará las instalaciones hidráulicas, para la protección del manantial se proyecta la instalación de filtros a una distancia de 1.25m desde el punto de alforamiento.

* LINEA DE CONDUCCIÓN: A partir de cada captación se proyecta la instalación de tubería PVC U C-10 DN 1" enterrada a 0.40m del nivel del suelo como línea de conducción, se instalará para la comunidad campesina de Choqñihuaqui en total 95.00 ml de tubería, para el anexo de CP de Arcata en total 95.00 ml y para la comunidad campesina de Umachulco en total 95.00 ml, asimismo la instalación de sus respectivos accesorios y las pruebas correspondientes, doble prueba hidráulica en tubería de agua.

* RESERVORIO: Se instalarán 3 reservorios de concreto armado para cada anexo o comunidad campesina, cada reservorio tendrá el volumen de 5000 litros o 5.00 m³ con sus respectivos accesorios de línea de ingreso, línea de salida y limpieza y rebose.

* RED DE DISTRIBUCIÓN: Se instalará una red de distribución de tipo ramal para cada comunidad campesina, se realizará el suministro e instalación de tubería PVC U C-10 DN 1" y tubería PVC U C-10 DN 3/4 con un total para la comunidad campesina de Choqñihuaqui de



59499.362 ml., para el anexo del CP de Arcata un total de 70409.265 ml y para el anexo de Umachulco un total de 46483.87ml, asimismo la instalación de sus respectivos accesorios tales como codos, tee, válvulas de compuerta y válvulas de purga para la operación y control de la infraestructura.

2. UBS:

* Se proyecta como disposición sanitaria de excretas con arrastre hidráulico la opción de UBS-TSM (Unidad Básica de Saneamiento con tanque septico mejorado).

Se proyecta la instalación de casetas de albañilería de 2.90m x 2.20 m y de piletas domiciliarias de concreto en las 77 viviendas, la caseta tendrá un piso de concreto simple de 6.18 m², muros de albañilería y columnas de concreto armado con acero de refuerzo de $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, asimismo se realizará la instalación de los respectivos aparatos sanitarios tal como inodoro y accesorios para las instalaciones sanitarias de agua y desagüe.

Tanque septico mejorado (Biodigestor)

* Biodigestores: Se instalará 77 biodigestores con tubería PVC para desagüe de diámetro de 4" y 2", con su respectivos accesorios para control y mantenimiento así como caja de registro de lodos, para las agua tratadas por el biodigestor se proyecta zanjas de infiltración compuestas por filtros, material propio y sus respectivos accesorios.

SISTARIO CONSULTORES S.A.C.
Luis Enrique Catacora Ramos
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



Cuadro 8:Presupuesto - Alternativa 2

Presupuesto						
CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL YCREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA					Costo a :	Agosto - 2023
Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
SISTEMA DE AGUA POTABLE YDISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS ANEXO DE CHOQÑIHUAQUI						
OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD					34,015.19	
TRABAJOS PRELIMINARES					8,196.55	
CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.50 X 3.50 M	UND	1.00	1,660.27	1,660.27		
ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	M2	48.00	84.66	4,063.68		
CERCRO PROVISIONAL DE RAFIA (COSTALILLO)	M	60.00	41.21	2,472.60		
ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA					19,780.99	
INSTALACION PROVISIONAL DE SERVICIOS HIGIENICOS Y MANT	GLB	1.00	2,380.02	2,380.02		
INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	GLB	1.00	1,034.85	1,034.85		
PROVISION Y REPOSICION DE AGUA PARA CONSUMO	MES	4.00	588.86	2,355.44		
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	Glb	1.00	5,522.61	5,522.61		
EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	Glb	1.00	984.91	984.91		
SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00	4,003.16	4,003.16		
ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLA	GLB	1.00	2,500.00	2,500.00		
EXAMENES PRE OCUPACIONALES PARA PERSONAL OBRERO	GLB	0.50	2,000.00	1,000.00		
MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL					6,037.65	
MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00	6,037.65	6,037.65		
SISTEMA DE AGUA POTABLE					1,170,827.34	
CABINA DE UBS					327,848.01	
FLETE TERRESTRE Y OTROS					57,000.00	
SISTEMA DE AGUA POTABLE YDISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS ANEXO DE ARCATA						
SISTEMA DE AGUA POTABLE					1,358,267.92	
CABINA DE UBS					209,856.20	
FLETE TERRESTRE Y OTROS					57,000.00	
SISTEMA DE AGUA POTABLE YDISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS ANEXO DE UMACHULCO						
SISTEMA DE AGUA POTABLE					937,405.36	
CABINA DE UBS					262,044.58	
FLETE TERRESTRE Y OTROS					57,000.00	
PLAN DE EDUCACION SANITARIA						
PLAN DE EDUCACIÓN SANITARIA					5,206.92	
COSTO DIRECTO					4,476,471.52	
GASTOS GENERALES				5.0736836 %	227,122.00	
UTILIDAD				6 %	268,588.29	
SUB TOTAL					4,972,181.81	
IGV.				18 %	894,992.73	
PRESUPUESTO TOTAL					5,867,174.54	
SUPERVISION				2.0649977 %	121,157.02	
EXPEDIENTE TECNICO				1.25 %	73,339.68	
PRESUPUESTO FINAL					6,061,671.24	
: SEIS MILLONES SESENTA Y UN MIL SEISCIENTOS SETENTA Y UNO CON 24/100 NUEVOS SOLES						

Fuente. Equipo técnico 2023

SASTARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



Cuadro 9: Costos incrementales de operación y mantenimiento - Alternativa 2.

AÑO	SITUACIÓN CON PROYECTO			
	COSTOS DE OPERACIÓN	COSTOS DE MANTENIMIENTO	TOTAL	
1	2025	3,853.48	6,416.00	10,269.48
2	2026	3,853.48	6,416.00	10,269.48
3	2027	3,853.48	6,416.00	10,269.48
4	2028	3,853.48	6,416.00	10,269.48
5	2029	3,853.48	6,416.00	10,269.48
6	2030	3,853.48	6,416.00	10,269.48
7	2031	3,853.48	6,416.00	10,269.48
8	2032	3,853.48	6,416.00	10,269.48
9	2033	3,853.48	6,416.00	10,269.48
10	2034	3,853.48	6,416.00	10,269.48
11	2035	3,853.48	6,416.00	10,269.48
12	2036	3,853.48	6,416.00	10,269.48
13	2037	3,853.48	6,416.00	10,269.48
14	2038	3,853.48	6,416.00	10,269.48
15	2039	3,853.48	6,416.00	10,269.48
16	2040	3,853.48	6,416.00	10,269.48
17	2041	3,853.48	6,416.00	10,269.48
18	2042	3,853.48	6,416.00	10,269.48
19	2043	3,853.48	6,416.00	10,269.48
20	2044	3,853.48	6,416.00	10,269.48

Fuente: Equipo técnico 2023

G. EVALUACIÓN SOCIAL

Se ha realizado la evaluación de cada una de las alternativas para poder identificar el monto de la inversión social a precios de mercado, precios sociales el costo de beneficio y el costo efectividad. En la siguiente tabla se detalla el análisis realizado para cada una de las alternativas, en donde se identifica que la alternativa 01 provee una tasa interna de retorno del 9.56%. En contraste la alternativa 02 provee una tasa interna de retorno de 0.22%. Adicionalmente la alternativa 01 tiene un presupuesto a precios de Mercado S/. 3,387,250.64 soles y precios sociales de S/. 2,535,935.24 soles. Por otro lado, la



alternativa 02 presenta un presupuesto a precios de Mercado de S/. 6,061,671.24 y a precios sociales S/. 4,531,148.66.

A continuación, se detalla los indicadores de cada alternativa:

Tabla 65: Indicadores de rentabilidad social- Alternativa 01 y 02

		Alternativa 01	Alternativa 02
Monto de Inversión Total	A Precio de Mercado (S/)	3,387,250.64	6,061,671.24
	A Precio Social (S/)	2,535,935.24	4,531,148.66
Costo Beneficio	Valor Actual Neto-VAN (S/)	199,498.03	-1,852,220.74
	Tasa Interna de Retorno-TIR (%)	9.56%	0.22%
Costo Efectividad	Índice Costo Efectividad (S//hab)	3257	3106

Fuente: Equipo técnico 2023

H. SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

Con el objetivo de garantizar que el proyecto genere los resultados previstos a lo largo de su vida se está considerando la disponibilidad oportuna de recursos para la operación y mantenimiento. La administración del Funcionamiento (operación y mantenimiento), estará cargo directamente la Municipalidad Distrital de Cayarani y/o JASS correspondiente, así como los arreglos institucionales requeridos en las fases de ejecución y funcionamiento.

La Municipalidad Distrital de Cayarani y los beneficiarios harán seguimiento a los trabajos y a las actividades correspondientes a la ejecución e implementación del proyecto, con la finalidad de garantizar la participación ciudadana y el uso adecuado de los bienes y recursos públicos. La Municipalidad Distrital de Cayarani en coordinación con la población, se compromete a asumir los costos de operación y mantenimiento, así como el compromiso a garantizar el subsidio del servicio en caso sea necesario.

Estimación preliminar de la cuota familiar:

Para el cálculo de la cuota a pagar se ha considerado el ingreso mensual de las familias sin conexión según las encuestas socioeconómicas realizadas. Es así que se ha obtenido un promedio de ingreso de S/. 190 soles mensuales.

I. MARCO LÓGICO

SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522

	Nivel de Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Fin	Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria	Disminución en el 30% de enfermedades gastrointestinales diagnosticadas en las localidades. Incremento 100% en la satisfacción del servicio por parte de los beneficiarios	1. Estadísticas del INEI 2. Encuestas aplicadas a la población de la localidad	
Propósito	CREACIÓN DEL ACCESO A LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE CHOQÑIHUAQUI, ARCATA Y UMACHULCO DEL DISTRITO DE CAYARANI, PROVINCIA DE CONDESUYOS DEPARTAMENTO DE AREQUIPA	Incremento en la cobertura de los servicios de agua potable y disposición de excretas al 100% al fin de la ejecución del proyecto	1. Estadísticas del INEI, cobertura de atención de los servicios. 2. Diagnóstico de Brechas	1. El operador de los servicios realiza adecuadamente la operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable y saneamiento. 2. La población utiliza adecuadamente los servicios de agua y saneamiento 3. La población paga oportunamente su cuota
Componentes	Existente Infraestructura para el servicio de Agua Potable	100% de la infraestructura de agua potable en óptimas condiciones	1. Acta de recepción de obra y transferencia a la entidad responsable de la operación y mantenimiento de servicio 2. Informe de cierre del proyecto	
Acciones	Existente infraestructura para el servicio de Disposición Sanitaria de Excretas	100% de la infraestructura de disposiciones sanitarias en óptimas condiciones		Se cuenta oportunamente con los recursos necesarios para el financiamiento del proyecto.
	Eficiente Gestión y hábitos de prácticas de higiene	Incremento de capacitaciones para una eficiente gestión y hábitos de prácticas de higiene		
	Se ha seleccionado la Alternativa 01 con el fin de proveer de un adecuado acceso a los servicios de agua y saneamiento y mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria mediante la construcción de 74 captaciones de tipo manantial de ladera y de 77 UBS con sus respectivas conexiones domiciliarias	100% de la infraestructura de agua potable y disposiciones sanitarias en óptimas condiciones	1. Reportes de avance de ejecución de la Unidad Ejecutora. 2.. Liquidación de obra	Se cuenta oportunamente con los recursos necesarios para el financiamiento del proyecto. Adquisición oportuna de insumos, materiales, equipos y herramientas.



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

<p>1. SISTEMA DE AGUA POTABLE:</p> <p>* FUENTE DE ABASTECIMIENTO: Las fuentes de abastecimiento de agua serán de tipo subterránea, manantiales superficiales. Cada familia se abastecerá de la fuente más cercana a su estancia, en el caso del Anexo de Choqñihuaqui serán 29 fuentes, del anexo de Arcata serán 20 fuentes y en el anexo de Umachulco 25 fuentes.</p> <p>* CAPTACIÓN: Todas las captaciones serán de tipo Manantial de ladera para un caudal de 0.5 l/s, caudal mínimo según RM N° 192-2018-VIVIENDA, para el Anexo de Choqñihuaqui un total de 29 captaciones, para el anexo de Arcata un total de 20 captaciones y para el anexo de Umachulco un total de 25 captaciones. Cada estructura de captación se compone por una cámara de afloramiento de concreto armado y una cámara seca donde se realizará las instalaciones hidráulicas, para la protección del manantial se proyecta la instalación de filtros a una distancia de 1.25m desde el punto de afloramiento.</p> <p>, 29 und de compuertas metálicas, 29 und válvulas, y tuberías de 145 m, con un cerco perimétrico de 675 m2.</p> <p>* LINEA DE CONDUCCIÓN: A partir de cada captación se proyecta la instalación de tubería PVC U C-10 DN 1" enterrada a 0.40m del nivel del suelo como línea de conducción, se instalará para el anexo de Choqñihuaqui en total 3,523.06 ml de tubería, para el anexo de Arcata en total 2429.70 ml y para el anexo de Umachulco en total 3037.12 ml, asimismo la instalación de sus respectivos accesorios y las pruebas correspondientes, doble prueba hidráulica en tubería de agua.</p> <p>* RESERVORIO: Se instalarán 74 reservorios de tipo prefabricado, tanques de polipropileno, cada reservorio tendrá el volumen de 1100 litros o 1.10 m3 con sus respectivos accesorios de línea de ingreso, línea de salida y limpieza y rebose, el reservorio estará protegido por un cerco metálico de malla de acero galvanizado y tubos de F°G° con techo de calamina.</p> <p>* RED DE DISTRIBUCIÓN: Se instalará una red de distribución para cada familia, se realizará el suministro e instalación de tubería PVC U C-10 DN 1" y tubería PVC U C-10 DN 3/4 con un total para el anexo de Choqñihuaqui de 11 645.70 ml., para el anexo de Arcata un total de 5078.68 ml y para el anexo de Umachulco un total de 5708.68, asimismo la instalación de sus respectivos accesorios tales como codos, tee, válvulas de compuerta y válvulas de purga para la operación y control de la infraestructura.</p>	100% de la infraestructura de agua potable en óptimas condiciones		Ejecución del proyecto acorde a su programación física y financiera.
---	---	--	--


SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.

LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 2061034622



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

2. UBS: * Se proyecta como disposición sanitaria de excretas con arrastre hidráulico la opción de UBS-TSM (Unidad Básica de Saneamiento con tanque séptico mejorado). Se proyecta la instalación de casetas de albañilería de 2.90m x 2.20 m y de piletas domiciliarias de concreto en las 77 viviendas, la caseta tendrá un piso de concreto simple de 6.18 m ² , muros de albañilería y columnas de concreto armado con acero de refuerzo de Fy = 4200 kg/cm ² , asimismo se realizará la instalación de los respectivos aparatos sanitarios tal como inodoro y accesorios para las instalaciones sanitarias de agua y desagüe. Tanque séptico mejorado (Biodigestor) * Biodigestores: Se instalará 77 biodigestores con tubería PVC para desagüe de diámetro de 4" y 2", con sus respectivos accesorios para control y mantenimiento así como caja de registro de lodos, para las aguas tratadas por el biodigestor se proyecta zanjas de infiltración compuestas por filtros, material propio y sus respectivos accesorios.	100% de la infraestructura de ubs en óptimas condiciones		
Implementación del Plan de Educación Sanitaria, mediante talleres y asambleas participativas	100% de participación por parte de las familias beneficiarias en los talleres y asambleas de capacitación		

SACITARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522

2. IDENTIFICACIÓN

2.1. DIAGNÓSTICO:

Para el diagnóstico del Proyecto "CREACION DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA" se utilizará información primaria y secundaria como base para el análisis, interpretación y medición de la situación actual, lo cual contribuirá a la adecuada identificación del proyecto tomando en consideración la población afectada, el territorio, la unidad productora, así como otros agentes involucrados.

Diagnóstico de la Situación Actual

El presente proyecto se elabora por la necesidad por parte de la población de los tener acceso al servicio de agua potable y disposición sanitaria de excretas en los ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, los cuales no cuentan con infraestructura existente. Así mismo, una de las problemáticas en la población es la constante incidencia de enfermedades gastrointestinales ya que la situación actual no les permite obtener incurrir en adecuadas prácticas de higiene por la falta de acceso a los servicios, de manera que en ambas problemáticas generan una mala calidad de vida de la población.

Por lo que la Municipalidad Distrital será la encargada de la operación y mantenimiento de la UP; así mismo, apoya la ejecución del proyecto de inversión.,

→ *Motivos que generaron la propuesta de este proyecto*

El presente proyecto surge por la necesidad de los beneficiarios de tener mejores condiciones de vida al tener acceso al servicio de agua potable y disposición sanitaria de excretas en sus hogares.

2.1.1.La población afectada

Población total:


SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



La población afectada corresponde al distrito de Cayarani, provincia de Condesuyos, departamento de Arequipa. Según datos del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017, el distrito de Cayarani tiene una población de 3,212 habitantes, a diferencia del año 2007, cuya población era de 3,689, así como también se observa la tasa de crecimiento intercensal negativo (- 1.38%).

Cuadro 10: Población del distrito de Cayarani.

POBLACION SEGÚN CENSO	CENSO		TASA DE CRECIMIENTO
	2007	2017	
REGION AREQUIPA	1152303	1382730	1.84%
PROVINCIA DE CONDESUYOS	18991	16118	-1.63%
DISTRITO DE CAYARANI	3689	3212	-1.38%

Fuente: Elaboración Propia con datos Censo INEI-2017.

Población Urbana y Rural:

El distrito de Cayarani. Según el Censo del año 2007 se observa que la población urbana comprende 457 habitantes y la población rural comprende 3232 habitantes. Sin embargo, de acuerdo al Censo del año 2017 se dio a conocer que en el distrito de Cayarani su población es netamente rural con 3212 habitantes que representa el total de la población.

Cuadro 11: Población Urbana y Rural de Cayarani.

TIPO DE POBLACIÓN	2007	2017
Población Total	3689	3212
Población Rural	3232	3212
Población Urbana	457	-

Fuente: Elaboración Propia con datos Censo INEI-2017.

Aspecto demográfico:

En el censo Nacional del 2007, la población total fue de 3689, formada por 2247 Hombres, y 1442 Mujeres. Así mismo, en el Censo Nacional del 2017 se tuvo una población de 3212, formada por 2052 Hombres y 1160 Mujeres.

Cuadro 12: Población por sexo de Cayarani.

Año	Total	Población	
		Hombres	Mujeres
2007	3689	2247	1442
2017	3212	2052	1160



Fuente: Elaboración Propia con datos Censo INEI-2017.

Aspecto Socioeconómicos:

Con respecto a la Población Económica Activa en el Censo Nacional Realizado el 2017 por el INEI, se identificó una PEA de 1683 personas, donde se compone de 1618 personas ocupadas y 65 personas desocupadas, se puede observar que las personas ocupadas con el nivel educativo de primaria concluida son las que tiene mayor concentración en la PEA de distrito.

Cuadro 13: Población Económicamente Activa.

Nivel Educativo	PEA DESOCUPADA					PEA Ocupada	PEA
	14 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 a mas	TOTAL		
Sin nivel	1	2	1	-	4	140	144
Inicial	-	-	-	-	-	1	1
Primaria	5	10	7	-	22	279	301
Secundaria	22	13	1	-	36	740	776
Básica especial	-	-	-	-	-	-	-
Sup. no univ. incompleta	-	-	-	-	-	72	72
Sup. no univ. completa	1	1	1	-	3	227	230
Sup. univ. incompleta	-	-	-	-	-	29	29
Sup. univ. completa	-	-	-	-	-	114	114
Maestría / Doctorado	-	-	-	-	-	16	16
Total	29	26	10	-	65	1,618	1,683

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas – CEPLAN brechas de servicios a nivel departamental, provincial y distrital.

Agricultura:

En la provincia de Condesuyos según la Gerencia Regional de Agricultura del Gobierno Regional de Arequipa produce Aguaymanto, ajo, alfalfa, arroz, avena forrajera, camote, cañahua, cebada forrajera, cebada grano, cebolla, dactiliy, haba grana verde y seco, higuera, maíz, manzano, melocotonero, oca, olluco, papa, peral, quinua, tomate, tuna, vid, yuca y zapallo entre otros, se puede apreciar en el siguiente cuadro la producción de los productos por campaña, en la campaña de 2020-2021 el que lidera es la producción de alfalfa con 130,930.16 toneladas, seguido de la producción de la papa con 1,957.54 toneladas.


SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
Luis Enrique Catacora Ramos
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



Cuadro 14: Producción de Cultivo en la Provincia de Condesuyos.

PRODUCCIÓN EN TONELADAS POR CAMPAÑA DE LA PROVINCIA DE CONDESUYOS						
COD.CULTIVO	CULTIVO	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021
12010010000	ALFALFA	130,293.81	125,779.51	129,877.87	134,099.23	130,930.16
14050010000	AVENA FORRAJERA	67.36	347.38	331.40	742.81	901.82
14050040000	CEBADA FORRAJERA	151.20	106.20	205.70	209.10	627.06
14010050000	CEBADA GRANO	309.40	180.06	243.43	270.77	272.51
14030370000	HABA GRANO SECO	16.85	27.49	68.64	89.69	50.71
13010140000	HIGUERA	14.12	14.16	14.16	14.26	14.76
14070170000	MAÍZ MORADO	48.71	17.01	53.19	62.77	40.96
13010220000	MANZANO	20.17	21.12	22.94	22.82	23.40
13010250000	MELOCOTONERO	63.99	56.89	62.62	60.77	60.35
14040070000	OCA	23.21	24.43	26.15	40.32	30.79
14040080000	OLLUCO	32.87	sh	32.35	60.34	44.90
13010320000	PALTO	108.19	118.99	56.44	63.70	67.92
14040090000	PAPA	1,243.26	1,739.11	1,044.35	1,913.15	1,957.54
13010340000	PERAL	7.74	6.94	8.00	2.05	8.35
14010090000	QUINUA	122.51	61.82	125.54	233.50	122.15
14010110000	TRIGO	101.46	88.37	184.18	120.70	124.65
15010050000	TUNA	73.94	76.50	68.70	76.89	78.13
14030230000	ZAPALLO	448.00	802.88	1,316.19	1,692.83	1,502.99

Fuente: Gerencia Regional de Agricultura – Gobierno Regional de Arequipa.

Según la Gerencia Regional de Agricultura del Gobierno Regional de Arequipa el distrito de Cayarani produce alfalfa, avena forrajera, cañahua, cebada forrajera, cebada grano, haba grana verde, oca, olluco papa y quinua entre otros, se puede apreciar en la campaña 2020-2021, se produjo 926.60 toneladas de alfalfa, 533.40 toneladas de avena forrajera, 207.40 toneladas de cebada forrajera y 336 toneladas de papa estos son los productos agrícolas de más se han producido en dicho campaña debido a que el distrito se dedica a la agricultura y ganadería.

Cuadro 15: Producción de Cultivo en el distrito de Cayarani.

PRODUCCIÓN EN TONELADAS POR CAMPAÑA DEL DISTRITO DE CAYARANI						
COD.CULTIVO	CULTIVO	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021
12010010000	ALFALFA	170.95	266.80	684.10	786.21	826.60
14050010000	AVENA FORRAJERA	305.90	172.50	250.80	405.00	533.40
14010040000	CAÑAHUA O CANIHUA	3.20	2.55	2.25	2.10	1.80
14050040000	CEBADA FORRAJERA	151.20	106.20	205.70	209.10	207.40
14030370000	HABA GRANO VERDE	13.60	25.20	20.80	37.80	75.00
14040070000	OCA	18.30	10.80	5.80	5.80	10.00
14040080000	OLLUCO	30.00	11.20	5.70	5.70	11.00
14040090000	PAPA	100.00	154.30	104.00	156.00	336.00
14010090000	QUINUA	6.50	0.00	3.60	6.50	8.40

Fuente: Gerencia Regional de Agricultura – Gobierno Regional de Arequipa.



Pecuaria:

En la provincia de Condesuyos en lo que a actividad productiva pecuaria destaca la producción de carne de vacuno, ovino y porcino con 323.89, 117.24 y 112.26 toneladas respectivamente.

Cuadro 16: Ejecución de Producción Pecuaria según principales especies en la Provincia de Condesuyos.

EJECUCIÓN DE PRODUCCIÓN PECUARIA (TONELADAS) SEGÚN PRINCIPALES ESPECIES PROVINCIA DE CONDESUYOS						
ESPECIE	VARIABLE	2017	2018	2019	2020	2021
AVES	CARNE	14.74	13.37	13.75	13.81	15.02
AVES POSTURA	HUEVOS	61.02	40.43	40.75	40.59	40.85
VACUNO	CARNE	221.62	359.47	376.79	352.33	323.89
	LECHE	13,381.66	14,284.42	14,471.85	14,530.91	14,526.40
OVINO	CARNE	124.25	123.71	132.09	118.19	117.24
PORCINO	CARNE	148.97	126.63	137.12	125.27	112.26
CAPRINO	CARNE	710.00	9.29	9.70	8.58	8.24
ALPACA	CARNE	52.58	74.72	90.35	83.64	89.57
	FIBRA	16.14	24.70	23.41	20.83	21.07
LLAMA	CARNE	14.51	27.81	35.26	32.77	36.21
	FIBRA	5.90	3.49	4.01	3.52	3.52

Fuente: MINAG - DIA - Agencia Agraria Chuquibamba – CONACS- Gerencia Regional de Agricultura – Gobierno Regional de Arequipa.

En el distrito de Cayarani se cría en cuanto a ganadería vacunos, ovinos, caprinos, alpacas y llamas dentro de los principales, como también crían aves para la producción de carne y huevos, se puede apreciar en cuanto a la producción de carne destaca los es de vacuno donde en el 2021 se produjo 54.21 toneladas y de alpaca 52.05 tonelada, cabe resaltar que la producción de carne de vacuno tiene una tendencia positiva o de crecimiento, del mismo modo la producción de carne.

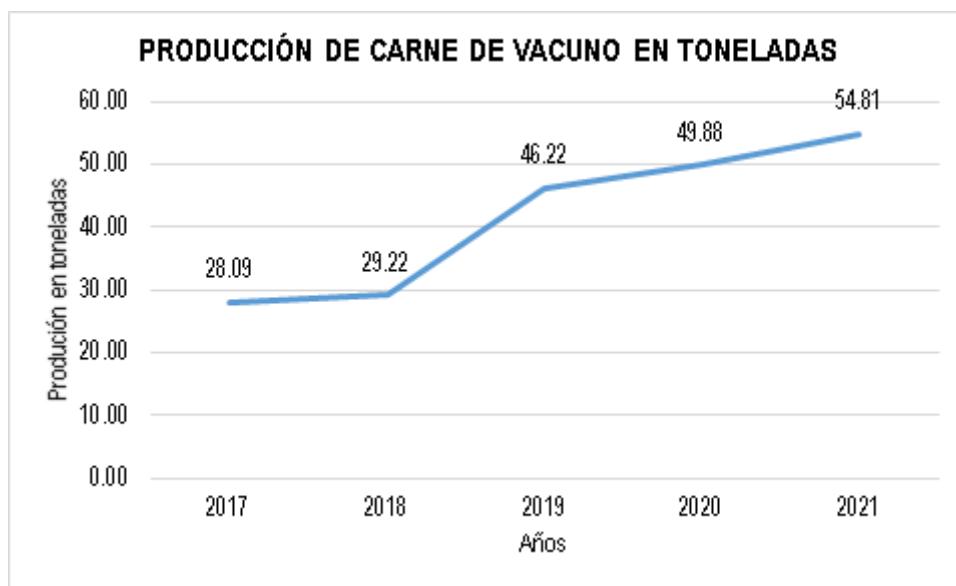
Cuadro 17: Ejecución de Producción Pecuaria según principales especies.

EJECUCIÓN DE PRODUCCIÓN PECUARIA SEGÚN PRINCIPALES ESPECIES						
ESPECIE	VARIABLE	2017	2018	2019	2020	2021
AVES CARNE	CARNE	0.36438	0.26292	0.25301	0.20928	0.247
AVES POSTURA	HUEVOS	0.7203125	0.5985	0.6165625	0.55125	0.5429375
VACUNO	CARNE	28.09	29.22	46.22	49.88	54.81
	LECHE	197.65308	196.61593	199.12631	200.19278	207.52576
OVINO	CARNE	73.20	75.43	82.27	81.92	84.72
	LANA	2.02	2.19	2.23	2.30	1.88
CAPRINO	CARNE	0.47	0.36	0.57	0.56	0.70
ALPACA	CARNE	36.9848	39.8898	55.24	50.2674	52.0574
	FIBRA	9.46	8.72	7.26	3.15	3.87
LLAMA	CARNE	4.69	5.04	11.63	12.85	15.24
	FIBRA	2.03	1.94	2.17	1.38	1.44

Fuente: MINAG - DIA - Agencia Agraria Chuquibamba – CONACS- Gerencia Regional de Agricultura – Gobierno Regional de Arequipa.



Gráfico 1: Producción de Carne de Vacuno en toneladas.



Fuente: Elaboración propia - MINAG - DIA - Agencia Agraria Chuquibamba – CONACS- Gerencia Regional de Agricultura – Gobierno Regional de Arequipa.

Minería:

En la provincia de Condesuyos la producción de minera metálica, la producción de oro y plata son los continúa su producción teniendo en el 2022 una producción de 2,471.7 y 1,096.8 kg finos respectivamente.

Cuadro 18:Producción de Minería Metálica en la Provincia de Condesuyos.

INDICADOR	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Prod. de oro (kg finos)	1,725.3	1,923.2	1,879.0	2,091.9	2,042.1	2,324.4	1,925.3	1,438.9	1,548.4	2,471.7
Prod. de plata (kg finos)	166,999.8	175,233.9	181,826.3	204,505.9	138,104.2	106,376.0	10,679.5	400.3	829.1	1,096.8
Prod. de plomo (Tn. métrica fina)	1,224.0	1,375.1	1,093.8	1,037.8	769.6	629.0	54.4	-	-	-
Prod. de zinc (Tn. métrica fina)	2,351.6	2,611.1	2,267.8	1,739.4	1,222.3	1,000.2	95.7	-	-	-

Fuente: Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería.

En el distrito de Cayarani según el Ministerio de Energía y Minas la producción de minera metálica se ha reducido en el periodo de 2010 a 2019, en cuanto a oro en el 2010 se logró producir 787.4 kilogramos finos a 2019 con 30 kg finos, se aprecia una reducción, en plata 258,932 kg finos en el 2001 siendo este el punto más alto de dicho periodo, la producción de plomo su punto más alto en el año 2010 y finalmente la producción de zinc su punto más alto en el año 2010.



Cuadro 19: Producción de Minería Metálica.

INDICADOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Prod. de oro (kg finos)	787.6	548.6	569.8	571.9	511.0	540.8	738.9	467.8	326.5	30.0
Prod. de plata (kg finos)	258,932.0	191,460.8	182,475.9	166,716.2	175,003.3	181,648.8	204,209.1	137,423.2	105,443.8	9,682.2
Prod. de plomo (Tn. métrica fina)	2,552.9	1,063.2	1,221.6	1,224.0	1,375.1	1,093.8	1,037.8	769.6	629.0	54.4
Prod. de zinc (Tn. métrica fina)	3,163.7	1,650.1	2,092.4	2,351.6	2,611.1	2,267.8	1,739.4	1,222.3	1,000.2	95.7

Fuente: Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería.

2.1.2. El territorio

Respecto al territorio, el proyecto comprende las siguientes características que han sido tomadas en cuenta para el desarrollo del presente estudio.

i) El área donde se localiza la población afectada

El Distrito de Cayarani se encuentra ubicado a 3,924 msnm, aproximadamente a 1,396 km² de superficie, siendo sus coordenadas 14°40'23" de latitud Sur y 72° 1' 24" de longitud Oeste.

● Ubicación Geográfica:

Latitud Sur : 14°40'23"
Longitud Oeste : 72° 1'24"
Latitud : -14.6731
Longitud : -72.0233
Elevación : 3,924 msnm

● Ubicación Política:

Región : Arequipa
Provincia : Condesuyos
Distrito : Cayarani


SACITARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



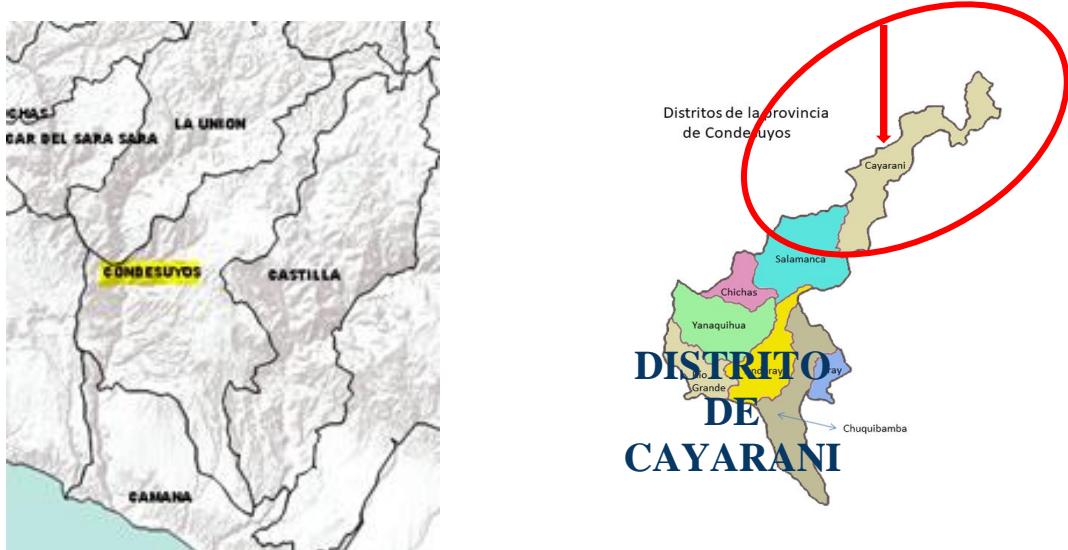
"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

Imagen 4: Mapa De La Región De Arequipa



Fuente: Sistema de información regional para la toma de decisiones – SIRTD.

Imagen 5: Mapa De La Provincia De Condesuyos y distrito de Cayarani.



Fuente: Sistema de información regional para la toma de decisiones – SIRTD.

ii) El área donde se ubica la UP a intervenir:

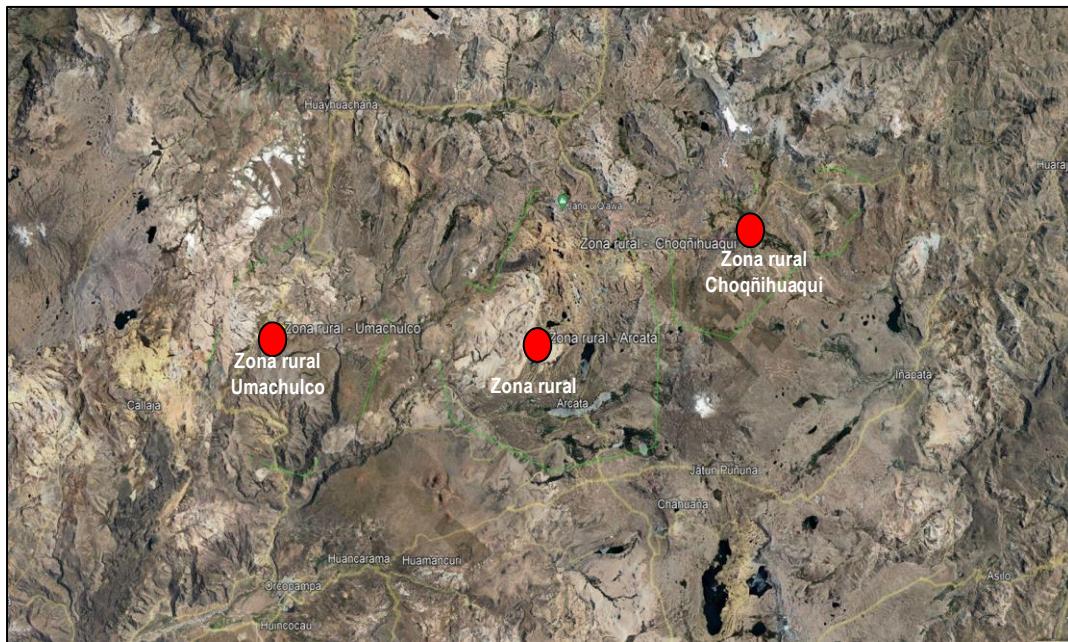
La presente Unidad Productora actualmente no existe, pero se ubicará en los ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO.

SACITARIO CONSULTORES S.A.C.
Luis Enrique Catacora Ramos
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

Imagen 6: Mapa De La Ubicación Anexos De La Comunidad Campesina De Choqñihuacu, Anexos Del Centro Poblado De Arcata Y Anexos De La Comunidad Campesina De Umachulco.



Fuente: Equipo técnico 2023- Google Earth

Cuadro 20: Ubicación de la Unidad Productora

Localización:					
Nro	Departamento	Provincia	Distrito	Centro poblado	UBIGEO CCP
1	AREQUIPA	CONDESUYOS	CAYARANI	ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO	4063

Fuente: Elaboración Propia- Equipo técnico 2023

iii) El área donde se ubican otras UP a las cuales puede acceder la población afectada a adicionales UP que pueden ser identificados. Las siguientes UP, están ubicadas en Cayarani mismo con una distancia de 2-3 hrs del área de intervención. Sin embargo, es necesario considerarlos debido a que son el único acceso de la población a instituciones educativas, y centro de salud según el siguiente detalle:


SACITARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



Cuadro 21: UP adicionales del área del proyecto.

Servicio público	Descripción
Vivienda	En la zona predominan las viviendas con techo de calamina, fibra de cemento o similares, así como también viviendas con techo de paja.
Energía eléctrica	Las viviendas de la zona de estudio cuentan con el servicio de energía eléctrica por parte de la empresa SEAL en general.
Censo de Salud de Cayarani	El centro de Salud de Cayarani atiende a la población del distrito, sin embargo, no cuenta con la infraestructura ni con el personal adecuado para una atención eficiente.

Fuente: Elaboración propia - Equipo Técnico 2023

Localización del área de estudio e influencia del proyecto

- El área de estudio para el presente PI es el distrito de Cayarani.
 - El área de influencia directa son los ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO

Imagen 7: Mapa del área de estudio del PI



Fuente: Elaboración Propia- Equipo Técnico 2023 (Google Earth)


SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 206103-44522



2.1.3. La Unidad Productora de bienes y/o servicios (UP)

Actualmente los ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO no tienen acceso al servicio de agua potable y disposición sanitaria de excretas.

La población utiliza silos artesanales elaborados por ellos mismos, los cuales no cumplen con las normas ni las condiciones sanitarias fundamentales. Adicionalmente, la población acarrea agua de manantiales y del río, y/o caminan hacia el centro poblado cercano para poder tener acceso a agua en algunos casos.

Esto debido a que actualmente no existe la infraestructura adecuada como se puede observar en las siguientes imágenes realizadas en el área del proyecto.

Imagen 8: Vivienda de los beneficiarios.



En la imagen 8 se puede apreciar las viviendas de los beneficiarios del Centro Poblado de Umachulco, lo cuales no tienen acceso al servicio de agua potable y disposición sanitaria de excretas.


SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORÁ RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

Imagen 9: Vivienda de un beneficiario



En la imagen 9 se puede apreciar una de la vivienda de los beneficiarios, el cual no tienen acceso al servicio de agua potable a red y disposición sanitaria de excretas.


SACITARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

Extracción y transporte de Agua.

Imagen 10 & 11: Extracción de agua mediante baldes.



En la imagen 10 & 11 se puede apreciar que la población de los anexos de Chiqñihuaqui, Arcata y Umachulco extraen agua directamente de manatiales y riachuelos para su consumo sin ningun tratamiento tratamiento.


SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.

LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

Imagen 12 & 13: Transporte de agua



En la imagen 11 & 12 muestra a los pobladores de la zona del proyecto que acarreando agua en bidones y baldes para cocinar, y la falta de presencia de conexión de agua potable y disposicion sanitaria de excretas en sus viviendas.

Imagen 14 & 15: Extracción de agua.



En la imagen 14 & 15 muestran marngueras que la población de Umachulco ha instalado artesanalmente con el objetivo de acerca el agua del río no tratada al anexo. A este tipo de transporte de agua no se le considera como agua con red a vivienda ya que es como un facilitador para los pobladores y no ingresa a un vivienda específica sino es un medio de extracción común que lo usa varios beneficiarios para luego llevar el agua en bidones o baldes a sus viviendas.



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

Imagen 16 & 17: Almacenamiento de agua



La población almacena el agua que extrae en baldes y bidones, los cuales estan expuestos a contaminantes y afectan la calidad de agua y por resultado su calidad de vida.



Debido a que la población solo tiene acceso a silos artesanales y no existe el servicio de agua potable se ha considerado la Oferta actual igual a 0 y la oferta optimizada igual a 0 al no haber infraestructura actual a optimizar.

2.1.4. Otros agentes involucrados

Dentro de los grupos sociales involucrado en el proyecto están la población de Cayarani, así como las entidades locales las cuales apoyaran en su ejecución, la posterior operación y mantenimiento de la UP. En el siguiente cuadro se puede observar que se describe la posición de cada entidad, intereses y contribución.

Cuadro 22:Matriz de involucrados

Agente involucrado	Posición	Problemas percibidos	Intereses o expectativas	Contribución
Municipalidad Distrital de Cayarani	Cooperante	Inexistente infraestructura de agua potable y disposición sanitaria de excretas.	Preservar la infraestructura de servicios construida	Capacidad instalada para el desarrollo del proyecto siendo la Unidad Ejecutora
Población Afectada Productores de los anexos de Choqñihuaqui, Arcata y Umachulcho	Beneficiario		Mejorar los niveles de calidad de vida	Aporte de mano de obra no calificada, compromiso de O&M y compromiso de pago de tarifa por uso del servicio

Fuente: Elaboración Propia- Equipo Técnico 2023.

SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



2.2. Definición del problema central, sus causas y efectos

Problema central, causas y efectos

PROBLEMA CENTRAL

INEXISTENTE ACCESO A LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE CHOQÑIHUAQUI, ARCATA Y UMACHULCO DEL DISTRITO DE CAYARANI, PROVINCIA DE CONDESUYOS DEPARTAMENTO AREQUIPA

Se ha identificado el problema central y sus causas acorde a la información registrada en el diagnóstico y las características de la(s) unidad(es) productora(s) de los servicios de saneamiento. Se ha determinado que la estructura que fundamenta y ocasiona el problema es la alta incidencia de enfermedades relacionadas con la inexistencia al adecuado acceso a los servicios de agua potable, y disposición de excretas sanitarias en las localidades rurales del Distrito de Cayarani y la baja de educación sanitaria en la zona.

Causas directas:

- Inexistente infraestructura para el servicio de agua potable.
- Inexistente infraestructura para el servicio de disposición de excretas.
- Inadecuada gestión y hábitos de prácticas de higiene.

Causas indirectas:

- Inadecuada infraestructura del servicio de agua potable.
- Espacio físico inseguro de disposición sanitaria de excretas.
- Bajo nivel de educación sanitaria.

Efectos directos

- Incremento de incidencia de enfermedades gastrointestinales.
- Incremento de la Contaminación Ambiental.

Efectos indirectos

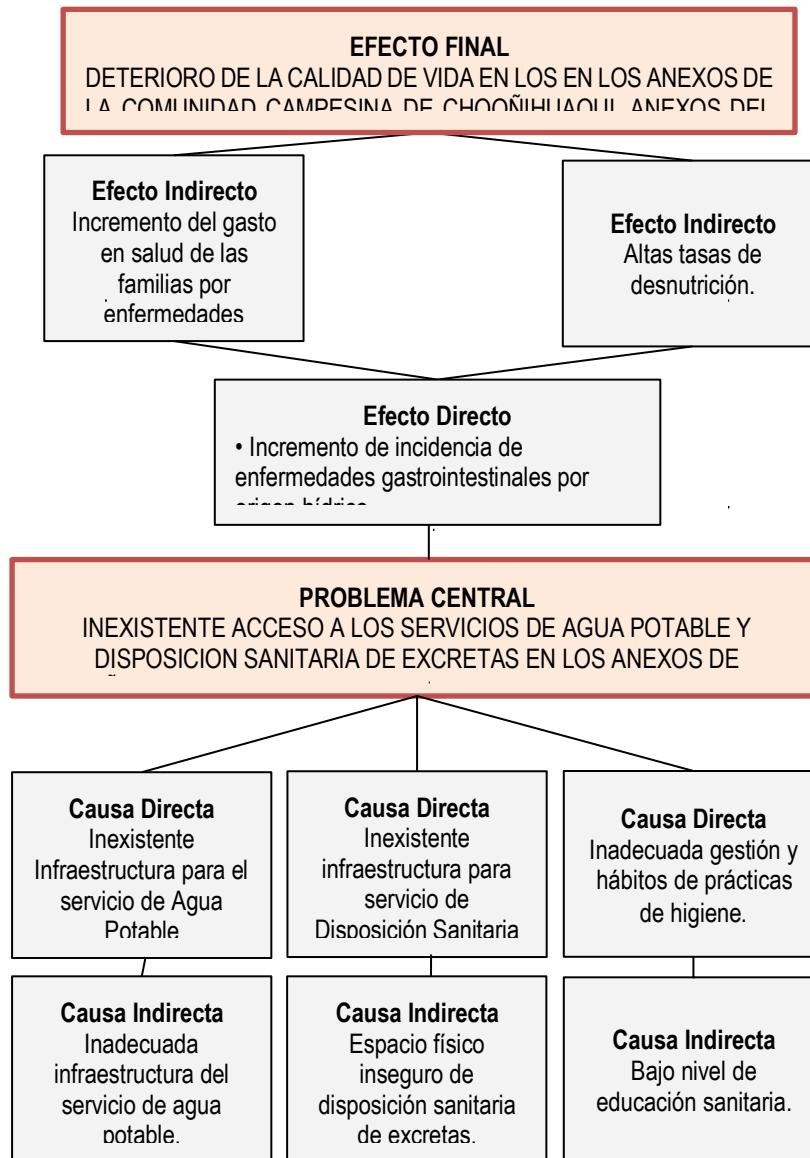
- Incremento del gasto en salud de las familias por enfermedades relacionadas al consumo de agua de mala calidad.
- Altas tasas de desnutrición.



Efecto Final

- Deterioro de la calidad de vida de la población en los en los anexos de la comunidad campesina de Choqñihuaqui, anexos del centro poblado de arcata y anexos de la comunidad campesina de Umachulco, del distrito de Cayarani, provincia de condesuyos del departamento de Arequipa.

ÁRBOL DE PROBLEMAS



2.3. Planteamiento del proyecto

2.3.1. Objetivo del proyecto

El objetivo central del presente proyecto es la creación del acceso adecuado a los servicios de agua potable y disposición sanitaria de excretas en las localidades rurales.



PROBLEMA GENERAL

INEXISTENTE ACCESO A LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE CHOQÑIHUAQUI, ARCATA Y UMACHULCO DEL DISTRITO DE CAYARANI, PROVINCIA DE CONDESUYOS DEPARTAMENTO AREQUIPA

OBJETIVO GENERAL

ACCESO A LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE CHOQÑIHUAQUI, ARCATA Y UMACHULCO DEL DISTRITO DE CAYARANI, PROVINCIA DE CONDESUYOS DEPARTAMENTO AREQUIPA



ANÁLISIS DE MEDIOS

Medios de primer nivel:

- Eficiente servicio de agua potable.
- Eficiente servicio de disposición sanitaria de excretas.
- Eficiente gestión y hábitos de prácticas de higiene.

Medios fundamentales:

- Suficiente infraestructura del servicio de agua potable y saneamiento.
- Suficiente infraestructura para disposición sanitaria de excretas.
- Mayores niveles de conocimiento de educación sanitaria.
- Reducción de las enfermedades gastrointestinales
- Reducción de la Contaminación Ambiental

Efectos Indirectos:

- Reducción de las tasas de desnutrición infantil
- Mejora del nivel de salud de población

Fines directos:

- Disminución de incidencia de enfermedades gastrointestinales por origen hídrico
- Disminución de la Contaminación ambiental.

Fines Indirectos:

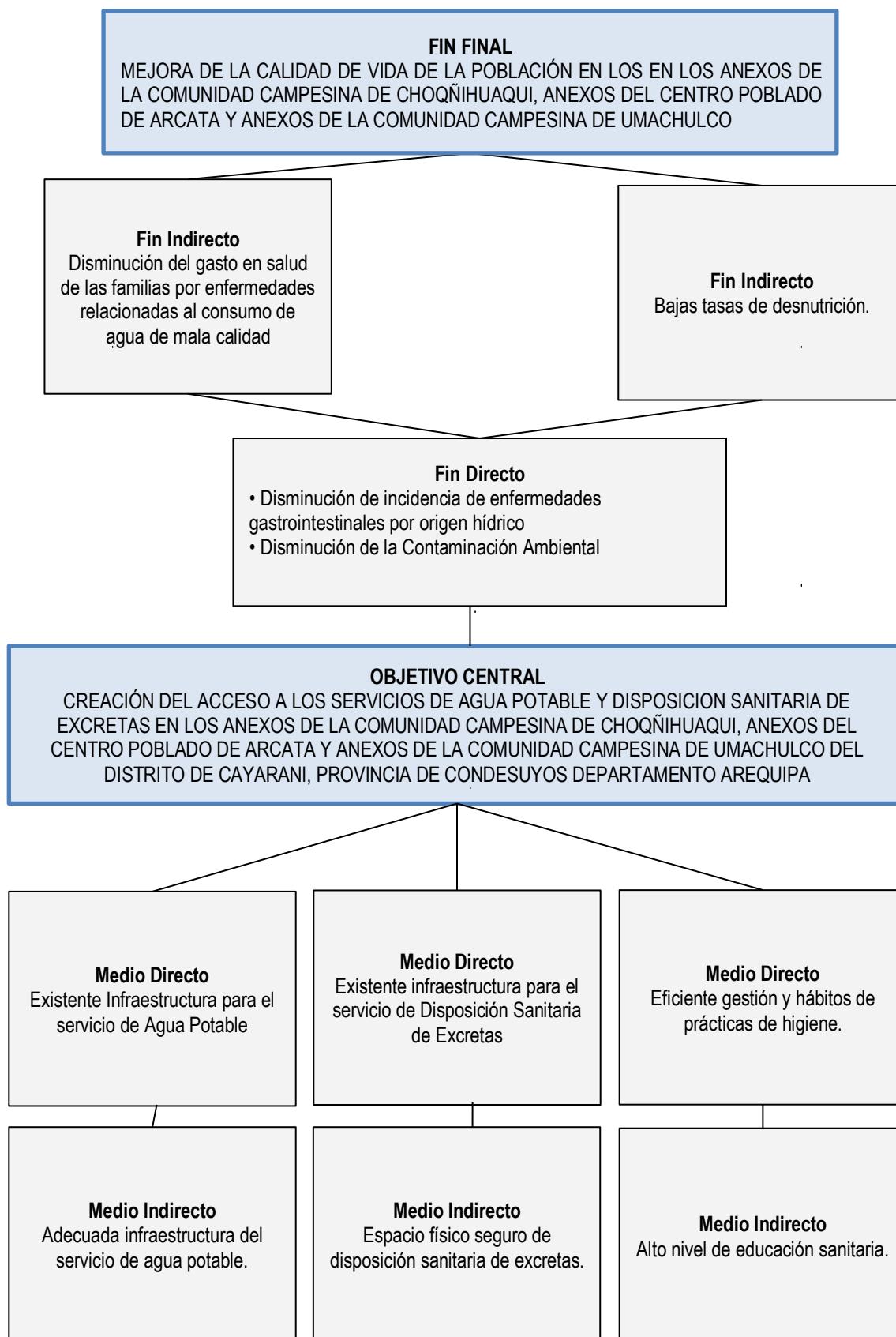
- Disminución del gasto en salud de las familias por enfermedades relacionadas al consumo de agua de mala calidad.
- Bajas tasas de desnutrición.

Fin Final

- Mejora de la calidad de vida de la población en los anexos de la comunidad campesina de Choqñihuaqui, anexos del centro poblado de Arcata y anexos de la comunidad campesina de Umachulco, del distrito de Cayarani provincia de condesuyos del departamento de Arequipa.



ÁRBOL DE OBJETIVOS





2.3.2. Planteamiento de alternativas de solución

Para el presente proyecto se ha considerado el diagnóstico actual de la de las UP. Es así que, considerando la ubicación, y la necesidad de la población beneficiaria se plantea 02 alternativas de solución, las cuales se detallan y se realiza el análisis respectivo para la identificación y selección de la alternativa que provea una mejor solución a la problemática y rentabilidad financiera.

ALTERNATIVA 01

Plantea la creación de sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en los anexos de Choqñihuaqui, Arcata y Umachulco del distrito de Cayarani, provincia de Condesuyos región Arequipa con el fin de proveer de un adecuado acceso a los servicios de agua y saneamiento y mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria mediante la construcción de 74 captaciones de tipo manantial de ladera y de 77 UBS con sus respectivas conexiones domiciliarias. A continuación, se detalla cada uno de los componentes de la Alternativa 1:

b) SISTEMA DE AGUA POTABLE:

- FUENTE DE ABASTECIMIENTO: Las fuentes de abastecimiento de agua serán de tipo subterránea, manantiales superficiales. Cada familia se abastecerá de la fuente más cercana a su estancia, en el caso del Anexo de Choqñihuaqui serán 29 fuentes, del anexo de Arcata serán 20 fuentes y en el anexo de Umachulco 25 fuentes.
- CAPTACIÓN: Todas las captaciones serán de tipo Manatial de ladera para un caudal de 0.5 l/s, caudal mínimo según RM N° 192-2018-VIVIENDA, para el Anexo de Choqñihuaqui un total de 29 captaciones, para el anexo de Arcata un total de 20 captaciones y para el anexo de Umachulco un total de 25 captaciones. Cada estructura de captación se compone por una cámara de afloramiento de concreto armado y una cámara seca donde se realizará las instalaciones hidráulicas, para la protección del manantial se proyecta la instalación de filtros a una distancia de 1.25m desde el punto de afloramiento, 29 und de compuertas metálicas, 29 und válvulas, y tuberías de 145 m, con un cerco perimetral de 675 m2.
- LINEA DE CONDUCCIÓN: A partir de cada captación se proyecta la instalación de tubería PVC U C-10 DN 1" enterrada a 0.40m del nivel del suelo como línea de conducción, se instalará para el anexo de Choqñihuaqui en total 3,523.06 ml de tubería, para el anexo de Arcata en total 2429.70 ml y para el anexo de Umachulco en total



3037.12 ml, asimismo la instalación de sus respectivos accesorios y las pruebas correspondientes, doble prueba hidráulica en tubería de agua.

- RESERVORIO: Se instalarán 74 reservorios de tipo prefabricado, tanques de polipropileno, cada reservorio tendrá el volumen de 1100 litros o 1.10 m³ con sus respectivos accesorios de línea de ingreso, línea de salida y limpieza y rebose, el reservorio estará protegido por un cerco metálico de malla de acero galvanizado y tubos de F°G° con techo de calamina.
- RED DE DISTRIBUCIÓN: Se instalará una red de distribución para cada familia, se realizará el suministro e instalación de tubería PVC U C-10 DN 1" y tubería PVC U C-10 DN 3/4 con un total para el anexo de Choqñihuaqui de 11 645.70 ml., para el anexo de Arcata un total de 5078.68 ml y para el anexo de Umachulco un total de 5708.68, asimismo la instalación de sus respectivos accesorios tales como codos, tee, válvulas de compuerta y válvulas de purga para la operación y control de la infraestructura.

b) UBS:

- Se proyecta como disposición sanitaria de excretas con arrastre hidráulico la opción de UBS-TSM (Unidad Básica de Saneamiento con tanque séptico mejorado).
- Se proyecta la instalación de casetas de albañilería de 2.90m x 2.20 m y de piletas domiciliarias de concreto en las 77 viviendas, la caseta tendrá un piso de concreto simple de 6.18 m², muros de albañilería y columnas de concreto armado con acero de refuerzo de Fy = 4200 kg/cm², asimismo se realizará la instalación de los respectivos aparatos sanitarios tal como inodoro y accesorios para las instalaciones sanitarias de agua y desagüe.
- Tanque séptico mejorado (Biodigestor)
 - ✓ Biodigestores: Se instalará 77 biodigestores con tubería PVC para desagüe de diámetro de 4" y 2", con sus respectivos accesorios para control y mantenimiento, así como caja de registro de lodos, para las agua tratadas por el biodigestor se proyecta zanjas de infiltración compuestas por filtros, material propio y sus respectivos

c) Plan de Educación Sanitaria:

Se ha considerado el desarrollo de un plan de educación sanitaria, con talleres, asambleas y participación activa de la población, para mejorar las prácticas de higiene.



ALTERNATIVA 02

Se plantea la "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DISTRITO DE CAYARANI DE LA PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA" con el fin de proveer de un adecuado acceso a los servicios de agua y saneamiento y mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria mediante la construcción de 3 captaciones de tipo manantial de ladera y de 77 UBS con sus respectivas conexiones domiciliarias, considerando los siguientes componentes:

d) SISTEMA DE AGUA POTABLE:

- FUENTE DE ABASTECIMIENTO: Las fuentes de abastecimiento de agua serán de tipo subterránea, manantiales superficiales. Las familias pertenecientes a cada anexo o comunidad campesina se abastecerán de la fuente de su zona.
- CAPTACIÓN: Se proyecta 03 captaciones de tipo Manantial de ladera para un caudal de 0.5 l/s, caudal mínimo según RM N° 192-2018-VIVIENDA. Cada estructura de captación se compone por una cámara de afloramiento de concreto armado y una cámara seca donde se realizará las instalaciones hidráulicas, para la protección del manantial se proyecta la instalación de filtros a una distancia de 1.25m desde el punto de afloramiento.
- LINEA DE CONDUCCIÓN: A partir de cada captación se proyecta la instalación de tubería PVC U C-10 DN 1" enterrada a 0.40m del nivel del suelo como línea de conducción, se instalará para la comunidad campesina de Choqñihuaqui en total 95.00 ml de tubería, para el anexo de CP de Arcata en total 95.00 ml y para la comunidad campesina de Umachulco en total 95.00 ml, asimismo la instalación de sus respectivos accesorios y las pruebas correspondientes, doble prueba hidráulica en tubería de agua.
- RESERVORIO: Se instalarán 3 reservorios de concreto armado para cada anexo o comunidad campesina, cada reservorio tendrá el volumen de 5000 litros o 5.00 m³ con sus respectivos accesorios de línea de ingreso, línea de salida y limpieza y rebose.
- RED DE DISTRIBUCIÓN: Se instalará una red de distribución de tipo ramal para cada comunidad campesina, se realizará el suministro e instalación de tubería PVC U C-10 DN 1" y tubería PVC U C-10 DN 3/4 con un total para la comunidad campesina de Choqñihuaqui de 59499.362 ml., para el anexo del CP de Arcata un total de 70409.265 ml y para el anexo de Umachulco un total de 46483.87ml, asimismo la instalación de



sus respectivos accesorios tales como codos, tee, válvulas de compuerta y válvulas de purga para la operación y control de la infraestructura.

e) UBS:

- Se proyecta como disposición sanitaria de excretas con arrastre hidráulico la opción de UBS-TSM (Unidad Básica de Saneamiento con tanque séptico mejorado).
- Se proyecta la instalación de casetas de albañilería de 2.90m x 2.20 m y de piletas domiciliarias de concreto en las 77 viviendas, la caseta tendrá un piso de concreto simple de 6.18 m², muros de albañilería y columnas de concreto armado con acero de refuerzo de Fy = 4200 kg/cm², asimismo se realizará la instalación de los respectivos aparatos sanitarios tal como inodoro y accesorios para las instalaciones sanitarias de agua y desagüe.

Tanque séptico mejorado (Biodigestor)

- Biodigestores: Se instalará 77 biodigestores con tubería PVC para desagüe de diámetro de 4" y 2", con sus respectivos accesorios para control y mantenimiento, así como caja de registro de lodos, para las aguas tratadas por el biodigestor se proyecta zanjas de infiltración compuestas por filtros, material propio y sus respectivos accesorios.

f) Plan de Educación Sanitaria

- Se ha considerado el desarrollo de un plan de educación sanitaria, con talleres, asambleas y participación activa de la población, para mejorar las prácticas de higiene

3. FORMULACIÓN

De acuerdo a lo planteado en la "Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión" y un proyecto de la presente naturaleza corresponde una Ficha Técnica Estándar del sector al ser mayor de 750 UIT, considerando su intervención y el monto de inversión presupuestado.


SISTARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



Cuadro 23: Nivel de documento técnico

Nivel de Documento técnico	Características del Proyecto de Inversión Pública (PIP)
Ficha técnica simplificada	PIP con un monto de inversión menor o igual a 750 UIT
Ficha Técnica Estándar aprobada por el sector	PIP con un monto de inversión menor o igual a 15 mil UIT (o el tope fijado por el sector) y que estén estandarizados por el sector competente
Ficha Técnica para Proyectos de Baja y Mediana Complejidad	PIP con un monto de inversión mayor a 750 UIT y menor a 407 mil UIT y que no estén estandarizados (siempre y cuando no sean Asociaciones Público-Privadas (APP) ni estén financiados por endeudamiento externo)
Estudio de Preinversión a nivel de Perfil	PIP ejecutados bajo la modalidad de APP PIP financiados con fondos públicos provenientes de operaciones de endeudamiento externo PIP con monto de inversión mayor o igual a 407 mil UIT PIP de alta complejidad

Fuente: Identificación, Formulación y Evaluación de un Proyecto de Inversión Pública (PIP) MEF

3.1. Definición del horizonte de evaluación del proyecto

El horizonte de evaluación del presente proyecto es de 20.5 años. Debido a que comprende la fase de Ejecución y Fase de funcionamiento del PI. La Fase de Ejecución corresponde al tiempo previsto para la elaboración de los expedientes técnicos o documentos equivalentes, y la ejecución física del proyecto. Este último período incluye los tiempos requeridos para hacer las contrataciones, permisos o licencias. Por su parte, la Fase de Funcionamiento considera el tiempo esperado en el que las UPs brindarán servicios a la población beneficiaria. Es así que el horizonte de evaluación de proyectos de inversión pública ha sido establecido en hasta 10 años para proyectos de esta naturaleza.

Cuadro 24: Horizonte de Evaluación

Fase de ejecución (meses):	6 meses	Fase de funcionamiento (años):	20 años	Horizonte de evaluación (años):	20.5 años
----------------------------	---------	--------------------------------	---------	---------------------------------	-----------

Fuente: Equipo técnico, 2023

3.2. Análisis del mercado del servicio

3.2.1. Análisis de la demanda del servicio

- La población efectiva y objetivo son los beneficiarios pertenecientes a los anexos de la comunidad campesina de Choqñihuaqui, anexos del centro poblado de Arcata y anexos de la comunidad campesina de Umachulco.



- Se han considerado los siguientes parámetros para el cálculo de la demanda del servicio de agua potable y el servicio de disposición sanitaria de excretas.
- Los anexos y comunidades campesinas del proyecto no cuentan con instituciones educativas, o lugares públicos de tipo estatal, social y comercial.

ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE

Establecer la cantidad consumida de agua potable por tipo de usuario: doméstico, estatal y social.

Los resultados permiten ejecutar el balance Oferta / demanda, dimensionar el proyecto y definir el momento oportuno para iniciar su ejecución. La proyección de la demanda de Agua Potable, debe expresarse en:

- Demanda en unidades de caudal (l/s, m³/día o m³/año)
- Almacenamiento en m³
- Volumen de Aguas residuales

Incluye la proyección de los consumos durante el horizonte de evaluación del proyecto.

Variables consideradas para el análisis de la demanda:

- Población actual
- Población futura
- Tasa de crecimiento anual de la población
- Densidad por vivienda
- Consumo por categoría de usuario
- Aporte de aguas residuales
- Porcentaje de pérdidas en el sistema
- Población servida de agua
- Población servida con UBS.



Cuadro 25: Variables para el análisis de la demanda.

Detalle	Sin Proyecto	Con Proyecto
Población actual (hab)	270	270
Población con servicio de agua potable (hab)	0	270
Población sin servicio de agua potable (hab)	270	0
Nº de Viviendas total	77	77
Nº de Viviendas con conexión domiciliaria de AP	0	77
Nº de Viviendas sin conexión domiciliaria de AP	77	0
Densidad poblacional (hab/viv)	3.51	3.51
Tasa de crecimiento poblacional	0.00%	0.00%
Nº Usuarios de Instituciones Educativas	0	0
Nº Usuarios de Otras Instituciones Estatales o Sociales	0	0
Cobertura Agua Potable%	0.00%	100%
Cobertura de Disposición Sanitaria de Excretas	0%	100%
Cobertura de Alcantarillado Sanitario	0%	0%
Dotación domiciliaria (l/hab/día)	50	80
Dotación Estatal (lt/día)	0	
% de Regulación	0%	25%
Demanda máxima diaria	1.3	1.3
Demanda máxima horaria	1.8	1.8
% Pérdidas de agua	55%	20%
Nº de horas de servicio	0	24
Nº de horas de bombeo	0	0
Nº de horas de reserva	0	0
Factor de contribución al sistema de alcantarillado	0%	0%

Fuente: Elaboración Técnica- Equipo técnico, 2023

POBLACIÓN

Debido a que el distrito de Cayarani ha demostrado una tasa de crecimiento negativa en los últimos Censos Nación del 2007, y del 2017 del INEI. Es así que se ha considerado una tasa de crecimiento de 0%, por lo cual las viviendas en el año base son 70, y la población 270 acorde al padrón de beneficiarios, y se mantiene constante durante su horizonte de evaluación. A continuación, se detalla la población identificada en cada uno de los Anexos.

Se ha considerado una población total de 77 familias (según el padrón de beneficiarios) con una densidad poblacional (hab/viv) de 3.5. al ser un proyecto de saneamiento rural. En la comunidad campesina de Choqñihuaqui se tiene 32 viviendas, en Arcata 20 viviendas y en Umachulco 25 viviendas, acorde el siguiente detalle:


SANTUARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20810354522



Cuadro 26:Número de familias beneficiadas con el PI

LOCALIDAD	POBLACIÓN BENEFICIARIA	VIVIENDAS (VIV)	DENSIDAD POBLACIONAL (HAB/VIV)
Choqñihuaqui	112	32	3.51
Arcata	70	20	3.51
Umachulco	88	25	3.51

Fuente: Padrón de beneficiarios 2023

Cuadro 27:Población Proyectada - Anexo Comunidad Campesina de Choqñihuaqui.

Nº	AÑO	POBLACION
0 (Año base)	2024	112 hab.
1	2025	112 hab.
2	2026	112 hab.
3	2027	112 hab.
4	2028	112 hab.
5	2029	112 hab.
6	2030	112 hab.
7	2031	112 hab.
8	2032	112 hab.
9	2033	112 hab.
10	2034	112 hab.
11	2035	112 hab.
12	2036	112 hab.
13	2037	112 hab.
14	2038	112 hab.
15	2039	112 hab.
16	2040	112 hab.
17	2041	112 hab.
18	2042	112 hab.
19	2043	112 hab.
20	2044	112 hab.

Fuente: Padrón de beneficiarios 2023



Cuadro 28: Población Proyectada - Anexo Comunidad Campesina de Arcata.

Nº	AÑO	POBLACION
0 (Año base)	2024	70 hab.
1	2025	70 hab.
2	2026	70 hab.
3	2027	70 hab.
4	2028	70 hab.
5	2029	70 hab.
6	2030	70 hab.
7	2031	70 hab.
8	2032	70 hab.
9	2033	70 hab.
10	2034	70 hab.
11	2035	70 hab.
12	2036	70 hab.
13	2037	70 hab.
14	2038	70 hab.
15	2039	70 hab.
16	2040	70 hab.
17	2041	70 hab.
18	2042	70 hab.
19	2043	70 hab.
20	2044	70 hab.

Fuente: Padrón de beneficiarios 2023

Cuadro 29: Población Proyectada - Anexo Comunidad Campesina de Umachulco

Nº	AÑO	POBLACION
0 (Año base)	2024	88 hab.
1	2025	88 hab.
2	2026	88 hab.
3	2027	88 hab.
4	2028	88 hab.
5	2029	88 hab.
6	2030	88 hab.
7	2031	88 hab.
8	2032	88 hab.
9	2033	88 hab.
10	2034	88 hab.
11	2035	88 hab.
12	2036	88 hab.
13	2037	88 hab.
14	2038	88 hab.
15	2039	88 hab.
16	2040	88 hab.
17	2041	88 hab.
18	2042	88 hab.
19	2043	88 hab.
20	2044	88 hab.

Fuente: Padrón de beneficiarios 2023



PARÁMETROS DE DISEÑO

Para el diseño del proyecto se ha considerado los siguientes parámetros:

- Dotación 90 l/hab/d
- Densidad poblacional 3.5 hab/viv
- Coeficiente de Qmd K1 1.30 RNE OS. 100
- Coeficiente de Qmh K2 2.00 RNE OS. 100
- Coeficiente de Qmin K3 0.50 CEPIS

Es así que el equipo técnico ha realizado el cálculo de consumo durante el tiempo de proyección por cada anexo, según el siguiente detalle.

PARÁMETROS DE DISEÑO

• DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad poblacional es de 3.51 habitantes por vivienda.

• DOTACIÓN

Para el presente proyecto se ha determinado que la dotación poblacional es de 90.00 lts/hab/día.

Cuadro 30:Dotación poblacional.

REGION GEOGRAFICA	DOTACION	
	DOTACION – UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (Lts./Hab./Día)	DOTACION – UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO (Lts./Hab./Día)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Segundo RM N° 192-2018-VIVIENDA

Considerando las actividades económicas y sociales presentes en los anexos de del distrito de Cayarani se presenta la dotación requerida es de 80 l/hab/dia.

• PERIODO DE DISEÑO

Según RM N°192-2018-VIVIENDA el periodo de diseño de la infraestructura sanitaria es:

- Capacidad de las fuentes de abastecimiento: 20 años
- Obras de captación: 20 años
- Pozos: 20 años
- Plantas de tratamiento de agua de consumo humano, reservorio: 20 años.
- Tuberías de conducción, impulsión, distribución: 20 años

El periodo de diseño puede ser determinado por los componentes y equipamiento que integrarán el proyecto, así tenemos:



Cuadro 31: Periodo de diseño en función de los componentes

COMPONENTES	PERÍODO
Captación	20 años
Tuberías de conducción y distribución de agua	20 años
Tuberías colectoras y emisoras	20 años
Planta de tratamiento de agua residual	20 años

Fuente: Equipo técnico 2023

COEFICIENTES DE VARIACIONES DE CONSUMO

El Reglamento de Nacional de Edificaciones Norma OS.100, numeral 1.5 establece las variaciones de consumo o gasto según se aprecia en el siguiente cuadro:

Cuadro 32: Coeficientes de variación de consumo

A) COEFICIENTE DE VARIACIÓN DIARIA (K1)	COEFICIENTE
K1	1.3
B) COEFICIENTE DE VARIACIÓN HORARIA (K2)	
K2	1.8 – 2.5

Fuente: equipo técnico 2023

Para el presente proyecto de ámbito rural se ha tomado como parámetro el valor de K1 igual a 1.3 y para K2 el valor de 2.

PÉRDIDAS DE AGUA

El Porcentaje de pérdidas de agua en la red de distribución por mal uso de los pobladores en relación al consumo promedio se considera en 20%.

SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

Cuadro 33: Consumo durante tiempo de proyección - Choqñihuaqui

Año	Poblacion "Metodo aritmetico"	Cobertura		Poblaci ón servida (hab.)	Conexi ón domest ica	Cnx, estatal re(%)	Cnx. social rs(%)	Cnx. Comer. rc(%)	Domestico	No domestico			Consum o total (l/s)	% perdida	Qp(l/s)	Qmd(l/s) k1	Qmh. (l/s) k2	Vol. De regulacio n (m3)	Vol. De reserva T 0.00	Vol. Contra incendios (m3)	Vol. Total de reservorio(m3)	
		Conexió n	Otros medios							Consumo doméstico(l /s)	Cons. (l/s)	Cons. (l/s)	Cons. Comerci (l/s)									
0	2024	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.10	0.13	0.21	2.24	0.00	0	2.24
1	2025	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	1.00	0.10	0.14	0.21	2.26	0.00	0	2.26
2	2026	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	2.00	0.11	0.14	0.21	2.29	0.00	0	2.29
3	2027	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	3.00	0.11	0.14	0.21	2.31	0.00	0	2.31
4	2028	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	4.00	0.11	0.14	0.22	2.33	0.00	0	2.33
5	2029	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	5.00	0.11	0.14	0.22	2.36	0.00	0	2.36
6	2030	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	6.00	0.11	0.14	0.22	2.38	0.00	0	2.38
7	2031	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	7.00	0.11	0.14	0.22	2.41	0.00	0	2.41
8	2032	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	8.00	0.11	0.15	0.23	2.43	0.00	0	2.43
9	2033	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	9.00	0.11	0.15	0.23	2.46	0.00	0	2.46
10	2034	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	10.00	0.12	0.15	0.23	2.49	0.00	0	2.49
11	2035	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	11.00	0.12	0.15	0.23	2.52	0.00	0	2.52
12	2036	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	12.00	0.12	0.15	0.24	2.55	0.00	0	2.55
13	2037	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	13.00	0.12	0.15	0.24	2.57	0.00	0	2.57
14	2038	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	14.00	0.12	0.16	0.24	2.60	0.00	0	2.60
15	2039	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	15.00	0.12	0.16	0.24	2.64	0.00	0	2.64
16	2040	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	16.00	0.12	0.16	0.25	2.67	0.00	0	2.67
17	2041	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	17.00	0.12	0.16	0.25	2.70	0.00	0	2.70
18	2042	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	18.00	0.13	0.16	0.25	2.73	0.00	0	2.73
19	2043	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	19.00	0.13	0.17	0.26	2.77	0.00	0	2.77
20	2044	112	100.00%	0.00%	112	32	0	0	0	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	20.00	0.13	0.17	0.26	2.80	0.00	0	5.00

Fuente: Equipo técnico, 2023


Luis Enrique Catacora Ramos
 GERENTE GENERAL
 RUC: 20610354522



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado de ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

Cuadro 34: Consumo durante tiempo de proyección - Arcata

Año	Poblacion "Metodo aritmetico"	Cobertura		Poblaci on servida (hab.)	Conexi ón domest ica	Cnx, estatal		Cnx. social		Cnx. Comer.		Domestic o		No domestico			Consum o total (l/s)	% perdida	Qp(l/s)	Qmd(l /s)		Qmh. (l/s)		Vol. De regulacio n (m3)	Vol. De reserv a		Vol. Contra incendios (m3)	Vol. Total de reservorio(m3)
		Conexió n	Otros medios			re(%)	0.00 %	rs(%)	0.00 %	rc(%)	0.00 %	Consumo doméstico(l /s)	Cons. Estatal (l/s)	Cons. Social (l/s)	Cons. Comerci o (l/s)			k1	0.00	k2	0.00	T	0.00					
0	2024	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.06	0.08	0.13	1.40	0.00	0	1.40					
1	2025	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	1.00	0.07	0.09	0.13	1.41	0.00	0	1.41					
2	2026	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	2.00	0.07	0.09	0.13	1.43	0.00	0	1.43					
3	2027	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	3.00	0.07	0.09	0.13	1.44	0.00	0	1.44					
4	2028	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	4.00	0.07	0.09	0.14	1.46	0.00	0	1.46					
5	2029	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.07	0.09	0.14	1.47	0.00	0	1.47					
6	2030	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	6.00	0.07	0.09	0.14	1.49	0.00	0	1.49					
7	2031	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	7.00	0.07	0.09	0.14	1.51	0.00	0	1.51					
8	2032	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	8.00	0.07	0.09	0.14	1.52	0.00	0	1.52					
9	2033	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	9.00	0.07	0.09	0.14	1.54	0.00	0	1.54					
10	2034	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	10.00	0.07	0.09	0.14	1.56	0.00	0	1.56					
11	2035	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	11.00	0.07	0.09	0.15	1.57	0.00	0	1.57					
12	2036	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	12.00	0.07	0.10	0.15	1.59	0.00	0	1.59					
13	2037	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	13.00	0.07	0.10	0.15	1.61	0.00	0	1.61					
14	2038	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	14.00	0.08	0.10	0.15	1.63	0.00	0	1.63					
15	2039	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	15.00	0.08	0.10	0.15	1.65	0.00	0	1.65					
16	2040	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	16.00	0.08	0.10	0.15	1.67	0.00	0	1.67					
17	2041	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	17.00	0.08	0.10	0.16	1.69	0.00	0	1.69					
18	2042	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	18.00	0.08	0.10	0.16	1.71	0.00	0	1.71					
19	2043	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	19.00	0.08	0.10	0.16	1.73	0.00	0	1.73					
20	2044	70	100.00%	0.00%	70	20	0	0	0	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	20.00	0.08	0.11	0.16	1.75	0.00	0	5.00					

Fuente: Equipo técnico, 2023


LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
 GERENTE GENERAL
 RUC: 20610354522



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado de ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

Cuadro 35: Consumo durante tiempo de proyección - Umachulco

Año	Poblacion "Metodo aritmetico"	Cobertura		Poblaci ón servida (hab.)	Conexi ón domest ica	Cnx, estatal		Cnx. social		Cnx. Comer.		Domestico	No domestico			Consum o total (l/s)	% perdida	Qp(l/s)	Qmd(l/s)		Qmh. (l/s)		Vol. De regulacio n (m3)	Vol. De reserva	Vol. Contra incendios (m3)	Vol. Total de reservorio(m3)
		Conexió n	Otros medios			re(%)	0.00 %	rs(%)	0.00 %	rc(%)	0.00 %	Consumo domestico(l /s)	Cons. Estatal (l/s)	Cons. Social (l/s)	Cons. Comerci (l/s)				k1	0.00	k2	0.00				
0	2024	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.08	0.11	0.16	1.76	0.00	0	1.76				
1	2025	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	1.00	0.08	0.11	0.16	1.78	0.00	0	1.78				
2	2026	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	2.00	0.08	0.11	0.17	1.80	0.00	0	1.80				
3	2027	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	3.00	0.08	0.11	0.17	1.81	0.00	0	1.81				
4	2028	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	4.00	0.08	0.11	0.17	1.83	0.00	0	1.83				
5	2029	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	5.00	0.09	0.11	0.17	1.85	0.00	0	1.85				
6	2030	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	6.00	0.09	0.11	0.17	1.87	0.00	0	1.87				
7	2031	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	7.00	0.09	0.11	0.18	1.89	0.00	0	1.89				
8	2032	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	8.00	0.09	0.12	0.18	1.91	0.00	0	1.91				
9	2033	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	9.00	0.09	0.12	0.18	1.93	0.00	0	1.93				
10	2034	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	10.00	0.09	0.12	0.18	1.96	0.00	0	1.96				
11	2035	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	11.00	0.09	0.12	0.18	1.98	0.00	0	1.98				
12	2036	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	12.00	0.09	0.12	0.19	2.00	0.00	0	2.00				
13	2037	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	13.00	0.09	0.12	0.19	2.02	0.00	0	2.02				
14	2038	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	14.00	0.09	0.12	0.19	2.05	0.00	0	2.05				
15	2039	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	15.00	0.10	0.12	0.19	2.07	0.00	0	2.07				
16	2040	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	16.00	0.10	0.13	0.19	2.10	0.00	0	2.10				
17	2041	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	17.00	0.10	0.13	0.20	2.12	0.00	0	2.12				
18	2042	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	18.00	0.10	0.13	0.20	2.15	0.00	0	2.15				
19	2043	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	19.00	0.10	0.13	0.20	2.17	0.00	0	2.17				
20	2044	88	100.00% 0.00%	88	25	0	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	20.00	0.10	0.13	0.20	2.20	0.00	0	5.00				

Fuente: Equipo técnico, 2023


LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
 GERENTE GENERAL
 RUC: 20610354522



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

Cuadro 36: Estimación de la demanda total de agua potable

Año	Poblaci ón	Cobertu ra %	Poblaci ón Servida	Viviendas Servidas			Otras Conexio nes	Total Conexio nes	Consumo Total			Pérdidas de Agua Potable (%)	Demanda Total de Agua			Demanda Máxima Diaria	Demanda Máxima Horaria	Demand a por Bombeo	Volume n de Regulac ión (m3)	Volume n de Reserv a (m3)	Volumen de Almacenami ento (m3)	
				Antiguas	Nuevas	Total			lt/día	lt/seg	m3/año		lt/día	Qp lt/seg	Qp m3/año	Qmd (lt/seg)	Qmh (lt/seg)	Qb (lt/seg)				
2023	BASE	270	0%	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.00	55%	0	0.0000	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2024	0	270	0%	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.00	55%	0	0.0000	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2025	1	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75
2026	2	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75
2027	3	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75
2028	4	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75
2029	5	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75
2030	6	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75
2031	7	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75


SASTARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
 GERENTE GENERAL
 RUC: 20610354522



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

2032	8	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75
2033	9	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75
2034	10	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75
2035	11	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75
2036	12	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75
2037	13	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75
2038	14	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75
2039	15	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75
2040	16	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75
2041	17	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75
2042	18	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75
2043	19	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75
2044	20	270	100%	270	0	77	77	0	77	21600	0.250	7884.00	20%	27000	0.3125	9855	0.41	0.56		6.75	0.00	6.75

Fuente: Equipo técnico, 2023

SACARIO CONSULTORES S.A.C.
Luis Enrique Catacora Ramos
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



Adicionalmente se ha realizado la estimación de la demanda con referencia a la disposición sanitaria de excretas de las 77 familias durante el periodo de evaluación. Donde para el año base se tiene una población de 270 no servida, en contraste con el proyecto se considera necesario la construcción de 77 ubs proveyendo al 100%, a continuación, se muestra el detalle de la proyección.

Cuadro 37: Estimación de disposición sanitaria de excretas

AÑO	POBLACIÓN TOTAL	COBERTURA %	POBLACIÓN SERVIDA	N° DE UBS	TOTAL, DE UBS
				VIVIENDAS	
2023	BASE	270	0%	0	0
2024	0	270	0%	0	0
2025	1	270	100%	270	77
2026	2	270	100%	270	77
2027	3	270	100%	270	77
2028	4	270	100%	270	77
2029	5	270	100%	270	77
2030	6	270	100%	270	77
2031	7	270	100%	270	77
2032	8	270	100%	270	77
2033	9	270	100%	270	77
2034	10	270	100%	270	77
2035	11	270	100%	270	77
2036	12	270	100%	270	77
2037	13	270	100%	270	77
2038	14	270	100%	270	77
2039	15	270	100%	270	77
2040	16	270	100%	270	77
2041	17	270	100%	270	77
2042	18	270	100%	270	77
2043	19	270	100%	270	77
2044	20	270	100%	270	77

Fuente: Equipo técnico, 2023

3.2.1.1. Determinación de la brecha oferta - demanda

Sobre la base de la comparación de la demanda proyectada (en la situación sin proyecto o con proyecto, según corresponda) y la oferta optimizada o la oferta "sin proyecto" cuando no haya sido posible optimizarla.


SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
Luis Enrique Catacora Ramos
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



Cuadro 38: Determinación de la brecha oferta - demanda

Año	Fuente (l/s)		
	Demanda con Proyecto	Oferta Optimizada	Brecha
2024		5.00	5.00
2025	1	0.31	5.00
2026	2	0.31	5.00
2027	3	0.31	5.00
2028	4	0.31	5.00
2029	5	0.31	5.00
2030	6	0.31	5.00
2031	7	0.31	5.00
2032	8	0.31	5.00
2033	9	0.31	5.00
2034	10	0.31	5.00
2035	11	0.31	5.00
2036	12	0.31	5.00
2037	13	0.31	5.00
2038	14	0.31	5.00
2039	15	0.31	5.00
2040	16	0.31	5.00
2041	17	0.31	5.00
2042	18	0.31	5.00
2043	19	0.31	5.00
2044	20	0.31	5.00

Fuente: Equipo técnico 2023

3.3. Análisis técnico

3.3.1. Aspectos técnicos

Basándose en el planteamiento de las 02 alternativas, en el conocimiento de la población objetivo a ser atendida por el proyecto y en la brecha de oferta del servicio público a ser cubierto. Se ha realizado el oasis tercio de cada una de estas, y se detalla a continuación:



ALTERNATIVA 01:

SISTEMA DE AGUA POTABLE

- a) Tamaño: Se instalará una red de distribución para cada familia, se realizará el suministro e instalación de tubería PVC U C-10 DN 1" y tubería PVC U C-10 DN 3/4 con un total para el anexo de Choqñihuaqui de 11 645.70 ml., para el anexo de Arcata un total de 5078.68 ml y para el anexo de Umachulco un total de 5708.68, asimismo la instalación de sus respectivos accesorios tales como codos, tee, válvulas de compuerta y válvulas de purga para la operación y control de la infraestructura.
- b) Localización: ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA
- c) Tecnología: Sistema de agua potable convencional, por gravedad con desinfección, en cumplimiento con la R.M. N° 192-2018-VIVIENDA: Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.

SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS

- d) Tamaño: Se proyecta la instalación de casetas de albañilería de 2.90m x 2.20 m y de piletas domiciliarias de concreto en las 77 viviendas.
- e) Localización: ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA
- f) Tecnología: Sistema con arrastre hidráulico, UBS-TSM (Unidad básica de saneamiento con tanque séptico mejorado) en cumplimiento con la R.M. N° 192-2018-VIVIENDA: Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural


SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
Luis Enrique Catacora Ramos
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



ALTERNATIVA 02:

SISTEMA DE AGUA POTABLE

- a) Tamaño: Se plantea 03 captaciones de tipo Manantial de ladera para un caudal de 0.5 l/s, caudal mínimo según RM N° 192-2018-VIVIENDA. Cada estructura de captación se compone por una cámara de afloramiento de concreto armado y una cámara seca donde se realizará las instalaciones hidráulicas, para la protección del manantial se proyecta la instalación de filtros a una distancia de 1.25m desde el punto de afloramiento. Se instalarán 3 reservorios de concreto armado para cada anexo o comunidad campesina, cada reservorio tendrá el volumen de 5000 litros o 5.00 m³ con sus respectivos accesorios de línea de ingreso, línea de salida y limpieza y rebose.
- b) Localización: ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA.
- c) Tecnología: Sistema de agua potable convencional, por gravedad con desinfección, en cumplimiento con la R.M. N° 192-2018-VIVIENDA: Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.

SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS

- b) Tamaño: Se proyecta la instalación de casetas de albañilería de 2.90m x 2.20 m y de piletas domiciliarias de concreto en las 77 viviendas.

Localización: ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA

Tecnología: Sistema con arrastre hidráulico, UBS-TSM (Unidad básica de saneamiento con tanque séptico mejorado) en cumplimiento con la R.M. N° 192-2018-VIVIENDA: Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.



3.3.2. Diseño preliminar

Se propone el sistema de saneamiento UBS con arrastre hidráulico y pozo de percolación, ya que además se cuenta con la cantidad de agua requerida para implementar dicho sistema, para así de esta manera proporcionarles mejores condiciones de vida a la población.

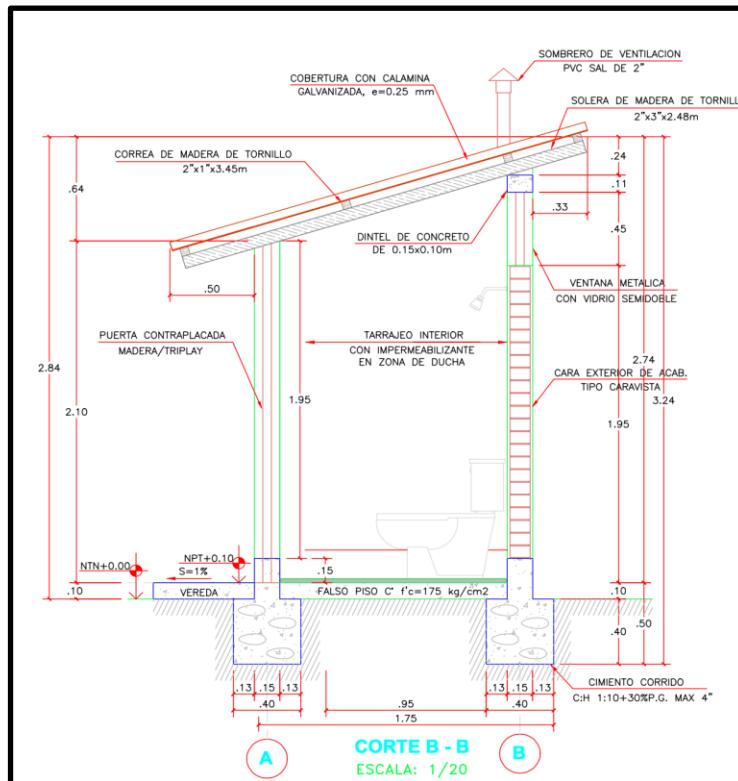
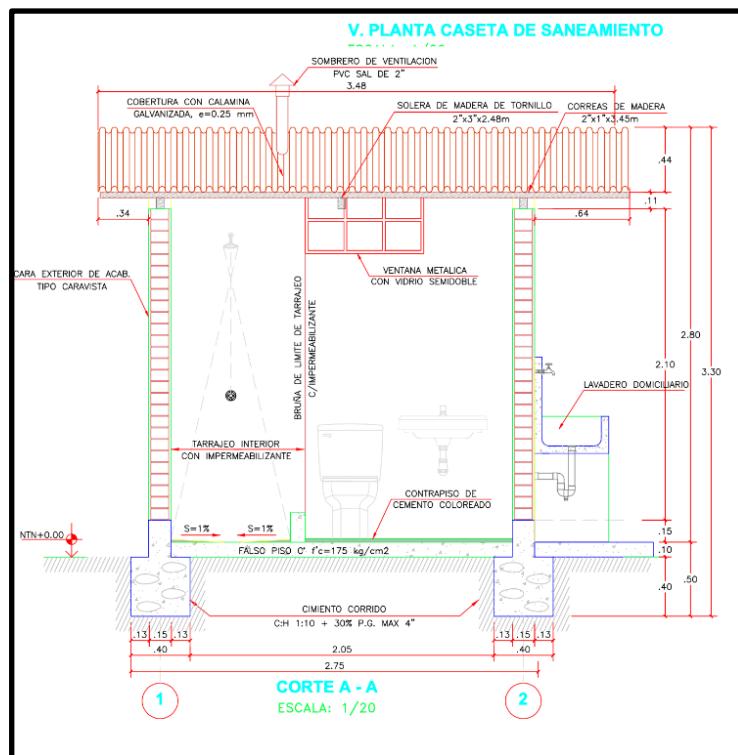
DISEÑO DE LAS UBS

Para el diseño de las UBS se han considerado las siguientes especificaciones técnicas, y la norma técnica de albañilería E -0.70. Utilizando cemento portland tipo I-bolsa x 42.5 kg.

- Tabiqueria: El ladrillo será ladrillo de tipo king kong artesanal de 8x12x23 cm con mortero CA, 1:5 junta vertical y horizontal 1.5 cm acabado tipo caravista.
- Tarajeos:
 - Tarajeo interiores en paredes de ducha, mortero C:A 1:3, e=1.5 cm, con impermeabilizante, acabado de tipo pulido.
 - Tarajeo interior en paredes, columnas y sobrecimiento, mortero C:A a:5, e=1.5cm, acabado tipo frotachado
 - Tarajeo exterior para columnas, mortero C:A 1:5 e=1:5 e=1.5 cm, acabado de tipo frotachado.
 - Acabado exterior de muro de ladrillo de tipo caravista
- Pintura:
 - Pintura latex satinado a dos manos en interiores.
 - Pintura latex satinado a dos manos en columnas y contrazocalo
 - Pintura esmalte con acabado de muro tipo caravista en exteriores.
- Pisos y pavimentos:
 - Falso piso $f^o c = 175 \text{ kg/cm}^2$, e=0.10m.
 - Contrapiso pasta de cemento: ocre 1:1, acabado pulido. e=25mm
- Contrazocalo
 - Contrazocalo exterior con mortero, C:A 1:5, e=1.5cm acabado tipo cemento pulso H= 0.30 M



Imagen 11: Planta caseta de saneamiento



Fuente: Equipo técnico 2023


SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
Luis Enrique Catacora Ramos
GERENTE GENERAL
RUC: 20610-45422



BIODIGESTOR:

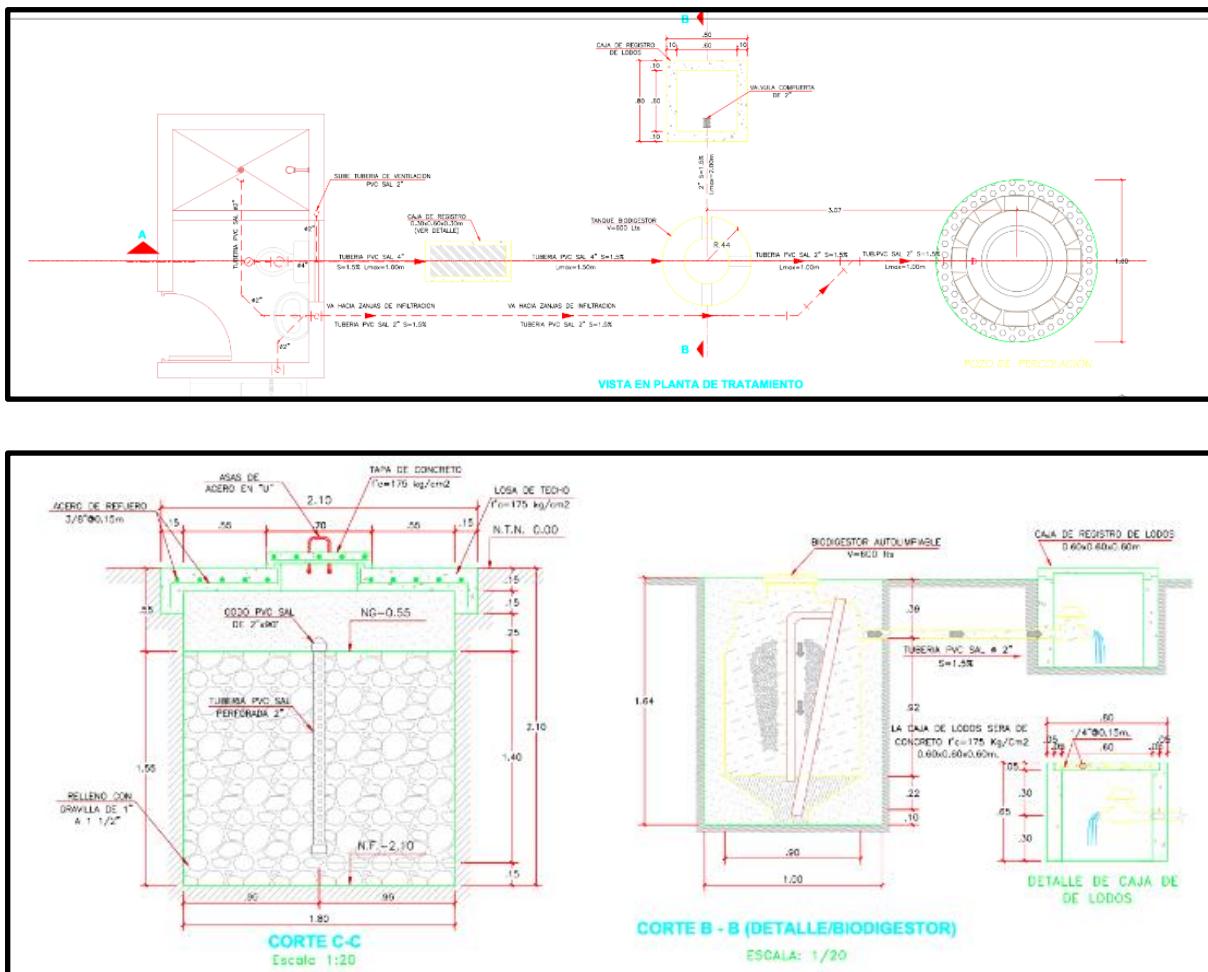
- Tanque biodigestor autolimpiable:
 - Será prefabricado con polietileno en una sola pieza, el producto deberá garantizar su impermeabilidad, la tapa deberá de ser de cierre perfecto.
- Fondo de terreno:
 - Refine y nivelación de fondo de terreno, perfilado de paredes de terreno, deberá estar libre de piedras angulosas
- Relleno:
 - Relleno y compactado con material propio zarandeados, en capas no mayores a $E=0.20$ m.
- Colocación de Tanque:
 - Antes de la colocación del tanque biodigestor, se deberá evitar que queden piedras u otros objetos en la losa de fondo. El tanque deberá quedar centrado en la excavación.
- Prueba de calidad:
 - Antes de realizar el relleno se deberá llenar el biodigestor con agua, el agua deberá permanecer en el biodigestor incluso después de la instalación.


SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.

LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610334022



Imagen 12: diseño de biodigestor.



Fuente: Equipo Técnico 2023

3.3.3. Metas físicas

La alternativa 01 comprende las siguientes metas físicas.

Cuadro 39:sistema de agua potable metas físicas

Naturaleza de acción	Componentes / Activo	Tipo de Factor Productivo	Unidad Física	
			um	Cantidad
Construcción	Captación por gravedad	Infraestructura	und	74
Construcción	Línea de conducción	Infraestructura	ml	8989.88
Construcción	Reservorio	Infraestructura	und	74
Construcción	Red de distribución	Infraestructura	ml	22433.06

Fuente: Equipo Técnico 2023



Cuadro 40: Sistema de disposición sanitaria de excretas.

A. SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS				
Naturaleza de acción	Componentes / Activo	Tipo de Factor Productivo	Unidad Física	
			U.M.	Cantidad
Construcción	UBS con arrastre hidráulico	Infraestructura	Nro	77

Fuente: Equipo Técnico 2023

3.4. Gestión del Proyecto

3.4.1. Gestión en la fase de ejecución

- La UEI será la UEI de la Municipalidad Distrital de Cayarani

PLAZO DE EJECUCIÓN:

Se ha estimado que el plazo total de la ejecución de obra será de 06 meses, es decir, que el tiempo de ejecución de la obra será de aproximadamente unos 04 meses calendario (120 días calendario) y 02 mes para la ejecución del expediente técnico (60 días calendarios)

MODALIDAD DE EJECUCIÓN

La modalidad de ejecución de la obra será por Contrata.

SISTEMA DE CONTRATACIÓN

A precios unitarios.

3.4.2. Gestión en la fase de funcionamiento

La Municipalidad Distrital de Cayarani y/o la JASS en caso existiese en la comunidad se encargará de la Operación y Mantenimiento del PI garantizando su sostenibilidad, se detalla a continuación:

- La UGM se encargará de la O&M de los ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI,
- La UGM se encargará de la O&M de los ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE ARCATA
- La JASS se encargará de la O&M de los ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO.


SACITARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



3.5. Costos del proyecto a precios de mercado

3.5.1. Estimación de los costos de inversión

ALTERNATIVA 1:

Para la estimación del costo de inversión de la alternativa 1 se ha considerado las metas las metas físicas con respecto al sistema de agua potable en dónde se ha calculado el costo a precios de Mercado por la construcción de 74 captaciones usando tecnología de gravedad Asimismo 77 obs con arrastre hidráulico en los anexos, y un plan de construcción sanitaria en ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA. A continuación, se muestra el detalle del presupuesto:


SASTARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

Cuadro 41: Presupuesto-Alternativa 1

Presupuesto

CREACION DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE CHOQÑIHUAQUI, ARCATA Y UMACHULCO DEL DISTRITO DE CAYARANI, PROVINCIA DE CONDESUYOS
REGION AREQUIPA
MUNICIPALIDAD DE CAYARANI
CAYARANI - CONDESUYOS - AREQUIPA

Costo a : Agosto - 2023

Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS ANEXO DE CHOQÑIHUAQUI						
OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD						
TRABAJOS PRELIMINARES					8,196.55	34,015.19
CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.50 X 3.50 M	UND	1.00	1,660.27	1,660.27		
ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	M2	48.00	84.66	4,063.68		
CERCO PROVISIONAL DE RAFIA (COSTILLITO)	M	60.00	41.21	2,472.60		
ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA						
INSTALACION PROVISIONAL DE SERVICIOS HIGIENICOS Y MA	GLB	1.00	2,380.02	2,380.02		
INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	GLB	1.00	1,034.85	1,034.85		
PROVISION Y REPOSICION DE AGUA PARA CONSUMO	MES	4.00	588.86	2,355.44		
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	Glb	1.00	5,522.61	5,522.61		
EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	Glb	1.00	984.91	984.91		
SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00	4,003.16	4,003.16		
ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL P	GLB	1.00	2,500.00	2,500.00		
EXAMENES PRE OCUPACIONALES PARA PERSONAL OBRERO	GLB	0.50	2,000.00	1,000.00		
MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL						
MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00	6,037.65	6,037.65	6,037.65	
SISTEMA DE AGUA POTABLE						
CABINA DE UBS						572,781.41
FLETE TERRESTRE Y OTROS						327,848.01
SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS ANEXO DE ARCATA						
SISTEMA DE AGUA POTABLE						368,765.99
CABINA DE UBS						205,716.80
FLETE TERRESTRE Y OTROS						57,000.00
SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS ANEXO DE UMACHULCO						
SISTEMA DE AGUA POTABLE						417,321.70
CABINA DE UBS						262,044.58
FLETE TERRESTRE Y OTROS						57,000.00
PLAN DE EDUCACION SANITARIA						
PLAN DE EDUCACIÓN SANITARIA						
COSTO DIRECTO					2,364,700.60	
GASTOS GENERALES				9.604683 %	227,122.00	
UTILIDAD				6 %	141,882.04	
SUB TOTAL						2,733,704.64
IGV.				18 %	492,066.84	
PRESUPUESTO TOTAL						3,225,771.48
SUPERVISION				3.7559083 %	121,157.02	
EXPEDIENTE TECNICO				1.25 %	40,322.14	
PRESUPUESTO FINAL						3,387,250.64
: TRES MILLONES TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA CON 64/100 NUEVOS SOLES						

Fuente. Equipo técnico 2023

SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

Para el cálculo del presupuesto de la alternativa 2 se ha considerado la construcción de tres principales redes de distribución En cada uno de los anexos, así como la construcción de 77 vs y un plan de Educación sanitaria el cual se detalla a continuación:

Cuadro 42: Presupuesto- alternativa 2

Presupuesto						
CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL YCREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD MUNICIPALIDAD DE CAYARANI CAYARANI - CONDESUYOS - AREQUIPA					<i>Costo a :</i>	Agosto - 2023
Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS ANEXO DE CHOQÑIHUAQUI						
OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD						
TRABAJOS PRELIMINARES					8,196.55	34,015.19
CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.50 X 3.50 M	UND	1.00	1,660.27	1,660.27		
ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	M2	48.00	84.66	4,063.68		
CERCO PROVISIONAL DE RAFA (COSTALILLO)	M	60.00	41.21	2,472.60		
ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA					19,780.99	
INSTALACION PROVISIONAL DE SERVICIOS HIGIENICOS Y MANT.	GLB	1.00	2,380.02	2,380.02		
INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	GLB	1.00	1,034.85	1,034.85		
PROVISION Y REPOSICIÓN DE AGUA PARA CONSUMO	MES	4.00	588.86	2,355.44		
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	Glb	1.00	5,522.61	5,522.61		
EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	Glb	1.00	984.91	984.91		
SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00	4,003.16	4,003.16		
ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLA	GLB	1.00	2,500.00	2,500.00		
EXAMENES PRE OCUPACIONALES PARA PERSONAL OBRERO	GLB	0.50	2,000.00	1,000.00		
MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL					6,037.65	
MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00	6,037.65	6,037.65		
SISTEMA DE AGUA POTABLE					1,170,827.34	
CABINA DE UBS					327,848.01	
FLETE TERRESTRE Y OTROS					57,000.00	
SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS ANEXO DE ARCATA						
SISTEMA DE AGUA POTABLE					1,358,267.92	
CABINA DE UBS					209,856.20	
FLETE TERRESTRE Y OTROS					57,000.00	
SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS ANEXO DE UMACHULCO						
SISTEMA DE AGUA POTABLE					937,405.36	
CABINA DE UBS					262,044.58	
FLETE TERRESTRE Y OTROS					57,000.00	
PLAN DE EDUCACION SANITARIA						
PLAN DE EDUCACIÓN SANITARIA					5,206.92	
COSTO DIRECTO					4,476,471.52	
GASTOS GENERALES				5.0736836 %	227,122.00	
UTILIDAD				6 %	268,588.29	
SUB TOTAL					4,972,181.81	
IGV.				18 %	894,992.73	
PRESUPUESTO TOTAL					5,867,174.54	
SUPERVISION				2.0649977 %	121,157.02	
EXPEDIENTE TECNICO				1.25 %	73,339.68	
PRESUPUESTO FINAL					6,061,671.24	
: SEIS MILLONES SESENTA Y UN MIL SEISCIENTOS SETENTA Y UNO CON 24/100 NUEVOS SOLES						

Fuente: Equipo técnico 2023


SISTARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354822



3.5.2. Estimación de los costos de Operación y Mantenimiento incrementales

ALTERNATIVA 01

La alternativa 01 los costos de operación y mantenimiento del servicio de agua potable es de S/. 4,635 soles anualmente punto dentro de los costos de administración y operación se ha considerado mano de obra calificada herramientas materiales insumos y el consumo de energía eléctrica. Los costos de mantenimiento consideran un mantenimiento rutinario y periódico los cuales son detallados a continuación:

Cuadro 43:Costos de operación y mantenimiento del servicio de agua potable - alternativa 01.

Rubros	Unidad de medida	Con proyecto			
		Cantidad	Costo unitario (S/)	Frecuencia anual	Costo anual (S/)
Costos de Admin. y Operación					2,055.00
Mano de obra calificada	mes	1	1,250.00	1	1,250.00
Herramientas	glb	1	120	6	720
Materiales	glb	1	35	1	35
Insumos	glb	1	25	1	25
Consumo de Energía Eléctrica	glb	1	25	1	25
Costos de Mantenimiento					2,580.00
Mantenimiento rutinario					1,290.00
Mano de obra semicalificada	mes	1	1,180.00	1	1,180.00
Herramientas	glb	1	50	1	50
Materiales	glb	1	30	1	30
Insumos	glb	1	30	1	30
Mantenimiento periódico					1,290.00
Mano de obra semicalificada	mes	1	1,180.00	1	1,180.00
Herramientas	glb	1	50	1	50
Materiales	glb	1	30	1	30
Insumos	glb	1	30	1	30
Costo Total anual					4,635.00

Fuente: Equipo técnico 2023

Los costos de mantenimiento del servicio de disposición sanitaria de excretas de la alternativa 01 han sido calculados considerando el mantenimiento rutinario de las vs y el mantenimiento periódico siendo un costo total anual de mantenimiento igual a S/ 3,234 nuevos soles según el siguiente detalle:



Cuadro 44:Costos de mantenimiento del servicio de disposición sanitaria de excretas

Rubro	Unidad	Con proyecto			
		Cantidad	C.U. (S/)	Frecuencia anual	Costo anual (S/)
Mantenimiento rutinario (01 UBS)					21
Mano de obra calificada					
Mano de obra semicalificada	1	1	10	1	10
Mano de obra no calificada					
Herramientas	1	1	4	1	4
Materiales	1	1	4	1	4
Insumos	1	1	3	1	3
Mantenimiento periódico (01 UBS)					21
Mano de obra calificada					
Mano de obra semicalificada	1	1	10	1	10
Mano de obra no calificada					
Herramientas	1	1	4	1	4
Materiales	1	1	4	1	4
Insumos	1	1	3	1	3
Cantidad de UBS					77
Costo total anual de mantenimiento rutinario					1,617.00
Costo total anual de mantenimiento periódico					1,617.00
Costo Total Anual de Mantenimiento					3,234.00

Fuente: Equipo técnico 2023

La situación con proyecto con respecto a los costos incrementales de operación y mantenimiento ha sido calculada anualmente durante su horizonte de evaluación llevando a un total de 8,312.48 9 soles por otro lado debido a que las unidades productoras actualmente no existen y la naturaleza del proyecto es creación se ha considerado un costo de operación y mantenimiento en situación sin proyecto igual a cero


SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



Cuadro 45: Costos incrementales de operación y mantenimiento

Año		Situación con proyecto		
		Costos de operación	Costos de mantenimiento	Total
1	2025	2,498.48	5,814.00	8,312.48
2	2026	2,498.48	5,814.00	8,312.48
3	2027	2,498.48	5,814.00	8,312.48
4	2028	2,498.48	5,814.00	8,312.48
5	2029	2,498.48	5,814.00	8,312.48
6	2030	2,498.48	5,814.00	8,312.48
7	2031	2,498.48	5,814.00	8,312.48
8	2032	2,498.48	5,814.00	8,312.48
9	2033	2,498.48	5,814.00	8,312.48
10	2034	2,498.48	5,814.00	8,312.48
11	2035	2,498.48	5,814.00	8,312.48
12	2036	2,498.48	5,814.00	8,312.48
13	2037	2,498.48	5,814.00	8,312.48
14	2038	2,498.48	5,814.00	8,312.48
15	2039	2,498.48	5,814.00	8,312.48
16	2040	2,498.48	5,814.00	8,312.48
17	2041	2,498.48	5,814.00	8,312.48
18	2042	2,498.48	5,814.00	8,312.48
19	2043	2,498.48	5,814.00	8,312.48
20	2044	2,498.48	5,814.00	8,312.48

Fuente: Equipo técnico 2023

ALTERNATIVA 02

Alternativa 02 tiene un costo de operación y mantenimiento de las UBS de S/ 6,130 soles en el cual se ha considerado el costo mensual de la mano de obra calificada, así como las herramientas y materiales e insumos necesarios para la operación adecuada de la UPs.

Cuadro 46:Costo de operación y mantenimiento UBS- Alternativa 02

Rubros	Unidad de medida	Con proyecto			
		Cantidad	Costo unitario (S/)	Frecuencia anual	Costo anual (S/)
Costos de Admin. y Operación					3,410.00
Mano de obra calificada	mes	1	1,250.00	2	2,500.00
Herramientas	glb	1	120	6	720
Materiales	glb	1	45	2	90
Insumos	glb	1	25	2	50
Consumo de Energía Eléctrica	glb	1	25	2	50
Costos de Mantenimiento					2,720.00



Mantenimiento rutinario					1,360.00
Mano de obra semicalificada	mes	1	1,180.00	1	1,180.00
Herramientas	glb	1	100	1	100
Materiales	glb	1	40	1	40
Insumos	glb	1	40	1	40
Mantenimiento periódico					1,360.00
Mano de obra semicalificada	mes	1	1,180.00	1	1,180.00
Herramientas	glb	1	100	1	100
Materiales	glb	1	40	1	40
Insumos	glb	1	40	1	40
Costo Total anual					6,130.00

Fuente: Equipo técnico 2023

Por otro lado, el costo de mantenimiento del servicio de disposición excreta sanitarias de la alternativa 2 es de ha sido calculado por un valor de 3,234 soles en donde se ha considerado la mano de obra semi-calificada herramientas materiales e insumos, así como un mantenimiento rutinario y periódico a continuación se muestra el detalle:

Cuadro 47:Costos de mantenimiento del servicio de disposición sanitaria de excretas-Alternativa 02

Rubro	Unidad	Con proyecto			
		Cantidad	C.U. (\$/)	Frecuencia anual	Costo anual (\$/)
Mantenimiento rutinario (01 UBS)					21
Mano de obra semicalificada	1	1	10	1	10
Herramientas	1	1	4	1	4
Materiales	1	1	4	1	4
Insumos	1	1	3	1	3
Mantenimiento periódico (01 UBS)					21
Mano de obra semicalificada	1	1	10	1	10
Herramientas	1	1	4	1	4
Materiales	1	1	4	1	4
Insumos	1	1	3	1	3
Cantidad de UBS					77
Costo total anual de mantenimiento rutinario					1,617.00
Costo total anual de mantenimiento periódico					1,617.00
Costo Total Anual de Mantenimiento					3,234.00

Fuente: Equipo técnico 2023



Cuadro 48:costos incrementales de operación y mantenimiento

Año		Situación con proyecto		
		Costos de operación	Costos de mantenimiento	Total
1	2025	3,853.48	6,416.00	10,269.48
2	2026	3,853.48	6,416.00	10,269.48
3	2027	3,853.48	6,416.00	10,269.48
4	2028	3,853.48	6,416.00	10,269.48
5	2029	3,853.48	6,416.00	10,269.48
6	2030	3,853.48	6,416.00	10,269.48
7	2031	3,853.48	6,416.00	10,269.48
8	2032	3,853.48	6,416.00	10,269.48
9	2033	3,853.48	6,416.00	10,269.48
10	2034	3,853.48	6,416.00	10,269.48
11	2035	3,853.48	6,416.00	10,269.48
12	2036	3,853.48	6,416.00	10,269.48
13	2037	3,853.48	6,416.00	10,269.48
14	2038	3,853.48	6,416.00	10,269.48
15	2039	3,853.48	6,416.00	10,269.48
16	2040	3,853.48	6,416.00	10,269.48
17	2041	3,853.48	6,416.00	10,269.48
18	2042	3,853.48	6,416.00	10,269.48
19	2043	3,853.48	6,416.00	10,269.48
20	2044	3,853.48	6,416.00	10,269.48

Fuente: Equipo técnico 2023

4. EVALUACIÓN

4.1. Evaluación Social

4.1.1.Beneficios sociales

ALTERNATIVA 1 & 2

Cálculo de los Beneficios Directos

Valor Social del Tiempo

Este parámetro permite incorporar en la evaluación social de PI la valoración (medición monetaria) que la sociedad atribuye al ahorro de tiempo que se obtiene en la situación con PI. El VST es un parámetro imprescindible al momento de la estimación de beneficios netos de toda evaluación social de PI de transporte, debido a que el tiempo utilizado en transporte implica un costo de oportunidad



para las personas al emplear el recurso en trasladarse y dejar de realizar otras actividades. En este sentido se utilizó como factor de corrección según propósito de viajes: Propósito Laboral Área Valor del Tiempo (soles/hora pasajera) Urbano 6.81 Rural 4.56 Fuente: CIUP, 2012. Y para propósito no laboral: En este caso se utilizó un factor de corrección a los valores indicados en la tabla anterior, igual a 0.3 para usuarios adultos y 0.15 para usuarios menores.

Estimación de la curva de demanda de agua para nuevos y antiguos usuarios

Cuadro 49: Curva de demanda

Curva de demanda		
$Q =$	8.42	-0.171

Fuente: Equipo técnico 2023

Cuadro 50: Parámetros de Evaluación

Variable cantidad	Nuevos usuarios		Variable precio
	Cantidad (m ³ /viv)	Precio (S/m ³)	
		49.15	Precio máximo al cual no se demandaría agua potable
Consumo de los no conectados al sistema (m ³ /mes/viv.)	5	19.95	Precio económico del agua para los no conectados al sistema (S./m ³)
Consumo de saturación con tarifa marginal cero (m ³ /mes/viv)	8.42		

Fuente: Equipo técnico 2023

Cuadro 51: Parámetros de Evaluación

Variable cantidad	Antiguos usuarios		Variable precio
	Cantidad (m ³ /viv)	Precio (S/m ³)	
		49.15	Precio máximo al cual no se demandaría agua potable
Consumo de los conectados al sistema (m ³ /mes/viv.)	5.26	18.43	Precio económico del agua para los conectados según curva de demanda (S./m ³)
Consumo de saturación con tarifa marginal cero (m ³ /mes/viv)	8.42		

Ámbito Rural		Valor del tiempo (soles/hora)
Propósito laboral S/hora (*)		4.56
Factor de corrección propósito no laboral (*)	Adulto	0.3
Valor de 1 hora propósito no laboral S/hora	Adulto	1.368

Fuente: Nota técnica para el uso de los precios sociales en la evaluación social de proyectos de inversión MEF, 2021



Cuadro 52: Estimación del valor social del tiempo - no conectados

Persona que acarrea	Tiempo de acarreo x viaje (min)	Nº de Viajes x Día	Tiempo total de acarreo Horas	Valor Social del Tiempo (S/ x Hora)	Valor Social del Tiempo (S/ x mes)
Madre	35	2	1	1.368	47,880
Padre	35	2	1	1.368	47,800
Hijos mayores				1.368	
Total, valor social del tiempo de los no conectados					95760

Fuente: Padrón de beneficiarios, Equipo Técnico 2023

Cuadro 53: Estimación volumen de acarreo

B. Estimación del Volumen de acarreo (mes)					
Persona que acarrea	Nº de Viajes x Día	Nº Baldes x Viaje	Capacidad x Balde (lts)	Volumen Acarreo x día (lts)	Volumen Acarreo x Mes (m3)
Madre	2	2	20	80	2.40
Padre	2	2	20	80	2.40
Total, volumen de acarreo				160	5

Fuente: Padrón de beneficiarios, Equipo Técnico 2023

Considerando los parámetros identificados en las tablas anteriores así como la información recaudada en las encuestas económicas podemos identificar los siguientes beneficios sociales del proyecto.

Cuadro 54: Beneficios sociales del proyecto

Años	Población Total	Nº de Familias conectadas al servicio			Beneficios Brutos (S/ año)				
		Antiguas	Nuevas	Total	Antiguas	Nuevas	Beneficios Adicionales (S/. año)	Total	
1	2025	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10
2	2026	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10
3	2027	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10
4	2028	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10
5	2029	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10
6	2030	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10
7	2031	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10
8	2032	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10
9	2033	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10
10	2034	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10
11	2035	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10
12	2036	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10
13	2037	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10



14	2038	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10
15	2039	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10
16	2040	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10
17	2041	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10
18	2042	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10
19	2043	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10
20	2044	270		77	77		123,650.10	71,644.00	195,294.10

Fuente: Equipo técnico 2023

4.1.2. Beneficios por ahorro en salud

En la situación "sin" proyecto y según el diagnóstico efectuado en la Localidad, al no contar con agua de calidad o segura, los pobladores están expuestos a enfermedades intestinales relacionadas con el agua y saneamiento, las más graves son las enfermedades Diarreicas Agudas (EDAs) que afectan por lo general a toda la población de Cayarani. En el diagnóstico previo se encontró que el 18.80% de la población han sido afectados con enfermedades relacionadas al consumo de agua insegura e inadecuadas formas de disposición de excretas. Con el proyecto se disminuye la incidencia (ver marco lógico), con lo que solamente el equivalente a esa reducción serán los beneficiados por ahorro en costos relacionados a la atención en salud (costos evitados).

El tipo de enfermedades diarreicas presente por lo general en la población de esta localidad es de tipo "disentérica", el cual aumenta la frecuencia y fluidez de las heces, de volumen escaso o moderado por sangre visible y moco. La diarrea disentérica se puede acompañar de tenesmo, fiebre o dolor abdominal intenso.

En el Distrito de Cayarani al tener un deficiente acceso al servicio de agua potable, la población se encuentra expuesta a enfermedades constantemente donde la diarrea disentérica es común.

Respecto a la forma como los adultos tratan las enfermedades diarreicas, según el diagnóstico socioeconómico, el 62% acude al establecimiento de salud para tratar este tipo de enfermedades, siendo el 38% de la población que trata enfermedades diarreicas de manera casera con medicina alternativa. A continuación, se presentan los costos que se incurren por el tratamiento de este tipo de enfermedades.


SACARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



Cuadro 55: Presencia de enfermedades gastrointestinales en la población

DESCRIPCIÓN	VALOR
POBLACIÓN	270
HORAS POR DÍA LABORAL	8
PORCENTAJE DE ENFERMEDADES DIARRÉICAS EN ADULTOS	65.00%
PORCENTAJE PROMEDIO DE ENFERMEDADES DIARRÉICAS	65.00%
PORCENTAJE QUE CURA LA DIARRÉA CON MEDICINA ALTERNATIVA	38.00%
PORCENTAJE QUE CURA LA DIARRÉA ASISTIENDO AL ESTABLECIMIENTO DE SALUD	62.00%

Fuente: Diagnóstico socioeconómico.

Para personas que se curan de manera casera con hierbas

Para las personas que se atienden de manera casera, se ha tomado en cuenta el especificado en la Norma Técnica sobre el manejo de diarrea, proporcionado por el MINSA, donde se especifica que el tratamiento de una persona con antibióticos es de 5 días, recomendando realizar una nueva evaluación a las 48 horas. Así mismo, se considera que, al ser una enfermedad viral, un usuario se enferma por lo menos 01 vez cada dos meses.

Es preciso aclarar que las personas que por lo general se curan la diarrea solo con tratamiento casero de hierbas, ocasionan que el malestar persiste por varios días, e incluso dejándolo postrado en reposo hasta que el malestar haya pasado por completo. Sin embargo, este tipo de tratamiento, por no ser tratado con medicinas especializadas y por seguir propensos a contraer nuevamente esta enfermedad dado el agua no potabilizada en la localidad, el grado de incidencia de esta enfermedad en el mismo año es alto.

Cuadro 56: Días de reposo anual

DESCRIPCIÓN	VALOR
NÚMERO DE DÍAS PROMEDIO DE REPOSO (1)	5
NÚMERO DE VECES AL AÑO QUE SE ENFERMA (2)	6
TOTAL, DE DÍAS QUE SE ENCUENTRA EN REPOSO AL AÑO [3 = (1x2)]	30

Fuente: Norma técnica en el manejo de la diarrea del MINSA.

Respecto a los costos anuales por este tipo de enfermedades diarreicas tratadas de manera casera, al haber encontrado que al año las personas en promedio están reposo 60 días, y dado el valor social del tiempo proporcionado por el Anexo 11 del MEF, entonces podemos determinar que una persona al estar en reposo esos quince días deja de percibir su equivalente en soles por hora trabajada, y asumiendo que el día tiene 8 horas laborales en este tipo de localidad. El costo social por reposo por persona al año será de S/. 1094.40 (30 días x 8 horas por días x 4.56 S/. hora).



Cuadro 57: Valor por hora según ámbito

DESCRIPCIÓN	VALOR
URBANO	6.81
RURAL (4)	4.56

Fuente: Equipo técnico 2023

Cuadro 58: Costos anuales por infecciones diarreicas tratadas con medicina alternativa

DESCRIPCIÓN	VALOR
COSTO UNITARIO POR REPOSO POR PERSONA [4 = (3x4x 8horas)]	1094.4
TOTAL DE COSTO POR REPOSO AL AÑO/ PERSONA	1094.4

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas – MEF (Anexo SNIP 10).

El dato de 8 horas laborales en esta zona rural es por demás austero, dado que al ser la pesca la actividad económica de esta localidad, las jornadas laborales sobrepasan las 8 horas por día.

Para personas que asisten al centro de salud

La población que al enfermarse de diarrea toma la decisión de asistir a un centro de salud, incurre en dos tipos de costos, uno es el costo directo por traslado al centro de salud, atención y medicinas, y el costo social por estar en reposo los días posteriores a la atención médica.

Respecto al costo directo de atención, se tiene que la atención en los centros de salud del distrito o de la provincia cuesta como mínimo S/. 10.00, mientras que el costo de las medicinas por recaída es de S/. 6 aproximado y, por último, considerando que, al año, podemos determinar el gasto total que asume el poblador, siendo este S/. 96.00 soles al año.

Además, según el diagnóstico socioeconómico, las familias manifiestan que, para trasladarse al establecimiento de salud más cercano, emplean un tiempo promedio de viaje de 4 horas sólo de ida, considerando el tiempo de permanencia en el establecimiento de salud más el traslado, siendo "muy conservadores", el tiempo total al día (ida y vuelta) que destinan las familias son 8 horas + 2 hrs de tiempo en el centro de salud. Considerando que el valor social del tiempo es de 4.56 S/. hora y que se enferman aproximadamente 6 veces al año, podemos determinar que una persona al año incurre en un gasto de S/. 1524 soles.



Cuadro 59: Tiempo total destinado en traslado y permanencia en el establecimiento de salud ida – vuelta

DESCRIPCIÓN	VALOR
NÚMERO DE DÍAS PROMEDIO DE REPOSO (5)	5
NÚMERO DE VECES AL AÑO QUE SE ENFERMA (6)	6
TOTAL DE DÍAS QUE SE ENCUENTRA EN REPOSO ($7=5 \times 6$)	30
COSTO POR ATENCIÓN (8) (S.)	10
COSTO DE MEDICINAS (9) (S.)	6
TIEMPO TOTAL DESTINADO EN TRASLADO Y PERMANENCIA EN EL ESTABLECIMIENTO DE SALUD IDA – VUELTA (10) (S.)	10
TIEMPO EN HORAS DE TRASLADO AL ESTABLECIMIENTO – HORAS	8
TIEMPO PROMEDIO DE PERMANENCIA EN EL ESTABLECIMIENTO DE SALUD – HORAS	2

Fuente: Norma técnica en el manejo de la diarrea del MINSa, OMS y diagnóstico socioeconómico.

Respecto al costo social por reposo, podemos determinar que una persona al estar en reposo esos quince días deja de percibir su equivalente en soles por hora trabajada, y asumiendo que el día tiene 8 horas laborales en este tipo de localidad. El costo social por reposo por persona al año será de S/. 1094.4 (30 días x 8 horas por días x 4.56 S/. hora).

Cuadro 60: Costo total de la población que asiste a un establecimiento de salud

DESCRIPCIÓN	VALOR
COSTO POR ATENCIÓN Y TRASLADO POR PERSONA AL AÑO [$11= (8+9+10) \times 6$]	S/. 156
COSTO POR TRASLADO POR PERSONA AL AÑO [$12= (10 \times 6 \times 4)$]	S/. 273.64
COSTO SOCIAL UNITARIO POR REPOSO POR PERSONA POR AÑO	S/. 1094.4
COSTO TOTAL DE LA POBLACIÓN QUE ASISTE A UN ESTABLECIMIENTO DE SALUD	S/. 1524

Fuente: Equipo técnico 2023

Es así que considerando la información recaudada y se llegue a la siguiente Tabla de Beneficios por Ahorro en Salud.

Cuadro 61: Beneficios por ahorro en Salud

AÑOS	POBLACION TOTAL	POBLACION CON INCIDENCIA DE DIARREAS	DISMINUCIÓN DE LA INCIDENCIA DE DIARREAS	TRATAMIENTO CASERO	TRATAMIENTO_EST. SALUD	BENEFICIO TOTAL POR AHORRO DE SALUD (S/. año)
	(Nº de Hab)	(Nº de Hab)	(30% x Nº de Hab)*	(S/. año)	(S/. año)	
0	270					
1	270	176	53	21,896	49,748	71,644
2	270	176	53	21,896	49,748	71,644
3	270	176	53	21,896	49,748	71,644
4	270	176	53	21,896	49,748	71,644
5	270	176	53	21,896	49,748	71,644
6	270	176	53	21,896	49,748	71,644
7	270	176	53	21,896	49,748	71,644
8	270	176	53	21,896	49,748	71,644
9	270	176	53	21,896	49,748	71,644
10	270	176	53	21,896	49,748	71,644
11	270	176	53	21,896	49,748	71,644
12	270	176	53	21,896	49,748	71,644
13	270	176	53	21,896	49,748	71,644
14	270	176	53	21,896	49,748	71,644
15	270	176	53	21,896	49,748	71,644
16	270	176	53	21,896	49,748	71,644
17	270	176	53	21,896	49,748	71,644
18	270	176	53	21,896	49,748	71,644
19	270	176	53	21,896	49,748	71,644
20	270	176	53	21,896	49,748	71,644

Fuente: Equipo técnico 2023



4.1.3. Costos sociales

Con respecto a los costos sociales de la alternativa 1 se han calculado a precios sociales. Es así que se ha considerado dos componentes de infraestructura el sistema de agua potable el cual tiene un precio total a precios de Mercado de S/. 2,133,349.72 y al aplicar el factor de corrección del sector se ha obtenido un costo a precios sociales de S/. 1,589,558.87 nuevos soles. Así mismo para el componente de sistema de disposición sanitaria de excretas se ha calculado un costo total a precios de mercado de S/. 1,085,318.82. El cual luego de la aplicación del factor de corrección correspondiente se ha obtenido un costo a precios sociales de S/. 808,671.05. Adicionalmente debido a que la propuesta de la alternativa 01 también contempla un plan de Educación Sanitaria el cual ha sido calculada a precios de mercado de S/. 7,102.94 soles y luego de la aplicación del factor de corrección tiene un precio social de S/. 5298.40 soles. Finalmente, para obtener el costo a precios sociales del proyecto es necesario hacer el mismo procedimiento con los costos de estudio definitivo y de supervisión. Luego del cálculo realizado se ha podido obtener que el costo total final a precios sociales del proyecto es de S/. 2,535,935.24 Como se muestra al detalle en la siguiente tabla:

Cuadro 62: Alternativa 1- Costos a precios sociales del proyecto

Unidad Productora	Rubro	Costo total a precios de mercado (soles con IGV)	Incidencia	Factor de corrección	Costo a precios sociales S/)
SISTEMA DE AGUA POTABLE	Total, Sist. agua potable	2,133,349.72			1,589,558.87
	Bienes transables	853,339.89	40.00%	0.867	739,845.68
	Mano de obra calificada	213,334.97	10.00%	0.800	170,667.98
	Mano de obra semicalificada	426,669.94	20.00%	0.650	277,335.46
	Mano de obra no calificada	597,337.92	28.00%	0.620	370,349.51
	Combustible	42,666.99	2.00%	0.735	31,360.24
SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS	Total, Sist. de disposición sanitaria de excretas	1,085,318.82			808,671.05
	Bienes transables	434,127.53	40.00%	0.867	376,388.57
	Mano de obra calificada	108,531.88	10.00%	0.800	86,825.51
	Mano de obra semicalificada	217,063.76	20.00%	0.650	141,091.45



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado de ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

INTANGIBLES	Mano de obra no calificada	303,889.27	28.00%	0.620	188,411.35
	Combustible	21,706.38	2.00%	0.735	15,954.19
	Total, Intangibles	7,102.94			5,292.40
	Bienes transables	2,841.18	40.00%	0.867	2,463.30
	Mano de obra calificada	710.29	10.00%	0.800	568.24
	Mano de obra semicalificada	1,420.59	20.00%	0.650	923.38
	Mano de obra no calificada	1,988.82	28.00%	0.620	1,233.07
	Combustible	142.06	2.00%	0.735	104.41

SUB TOTAL	3,225,771.48			2,403,522.33
ESTUDIO DEFINITIVO	40,322.14		0.820	33,064.15
SUPERVISIÓN	121,157.02		0.820	99,348.76
COSTO DE INVERSIÓN A PRECIOS SOCIALES	3,387,250.64			2,535,935.24

Fuente: Equipo técnico 2023

El cálculo de costos de operación y mantenimiento de la alternativa 1 para el servicio de agua potable ha sido obtenido considerando los bienes necesarios así como la mano de obra calificada para garantizar su operación eficiente punto por otro lado Los costos de mantenimiento contemplan costos rutinarios así como periódicos luego de utilizar el factor de corrección según la el sector se ha obtenido que el costo a precios sociales de la operación y mantenimiento del servicio de agua potable de la alternativa 1 es de S/. 3402.64 nuevos soles.


SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
Luis Enrique Catacora Ramos
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



Cuadro 63:costos de operación y mantenimiento del servicio de agua potable

Rubros	Con proyecto		
	Costo total a precios de mercado (soles con IGV)	Factor de corrección	Costo a precios sociales (S/)
Costos de admin. y operación	2,055.00		1,682.20
Bienes transables	805.00	0.867	
Bienes no transables		0.847	682.20
Mano de obra calificada	1,250.00	0.800	1,000.00
Costos de mantenimiento	2,580.00		1,720.44
Mantenimiento rutinario	1,290.00		860.22
Bienes transables	110.00	0.867	
Bienes no transables		0.847	93.22
Mano de obra semicalificada	1,180.00	0.650	767.00
Mantenimiento periódico	1,290.00		860.22
Bienes transables	110.00	0.867	
Bienes no transables		0.847	93.22
Mano de obra semicalificada	1,180.00	0.650	767.00
Costo Total anual	4,635.00		3,402.64

Fuente: Equipo técnico 2023

Con respecto a los costos de mantenimiento del servicio de disposición sanitaria de excretas se ha considerado un mantenimiento rutinario y periódico por cada UBS. Es así que de acuerdo a la mano de obra semicalificada necesaria, así como los bienes necesarios para un mantenimiento adecuado se ha obtenido un costo a precios sociales del mantenimiento del servicio igual a S/. 2469.70 como costo total anual

SACITARIO CONSULTORES S.A.C.
Luis Enrique Catacora Ramos
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



Cuadro 64: Costos de mantenimiento del servicio de disposición sanitaria de excretas

Rubro	Con proyecto		
	Costo total a precios de mercado (soles con IGV)	Factor de corrección	Costo a precios sociales (S/)
Mantenimiento rutinario (01 UBS)	21.00		16.04
Bienes transables	11.00	0.867	9.54
Bienes no transables		0.847	
Mano de obra semicalificada	10.00	0.650	6.50
Mano de obra no calificada		0.620	
Combustible		0.735	
Mantenimiento periódico (01 UBS)	21.00		16.04
Bienes transables	11.00	0.867	9.54
Bienes no transables		0.847	
Mano de obra semicalificada	10.00	0.650	6.50
Cantidad de UBS			77
Costo total anual de mantenimiento rutinario			1,234.85
Costo total anual de mantenimiento periódico			1,234.85
Costo Total Anual de Mantenimiento			2,469.70

Fuente: Equipo técnico 2023


SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



Cuadro 65: Costos incrementales de operación y mantenimiento

Año		Situación con proyecto		
		Costos de operación	Costos de mantenimiento	Total
1	2025	2,058.03	4,190.14	6,248.17
2	2026	2,058.03	4,190.14	6,248.17
3	2027	2,058.03	4,190.14	6,248.17
4	2028	2,058.03	4,190.14	6,248.17
5	2029	2,058.03	4,190.14	6,248.17
6	2030	2,058.03	4,190.14	6,248.17
7	2031	2,058.03	4,190.14	6,248.17
8	2032	2,058.03	4,190.14	6,248.17
9	2033	2,058.03	4,190.14	6,248.17
10	2034	2,058.03	4,190.14	6,248.17
11	2035	2,058.03	4,190.14	6,248.17
12	2036	2,058.03	4,190.14	6,248.17
13	2037	2,058.03	4,190.14	6,248.17
14	2038	2,058.03	4,190.14	6,248.17
15	2039	2,058.03	4,190.14	6,248.17
16	2040	2,058.03	4,190.14	6,248.17
17	2041	2,058.03	4,190.14	6,248.17
18	2042	2,058.03	4,190.14	6,248.17
19	2043	2,058.03	4,190.14	6,248.17
20	2044	2,058.03	4,190.14	6,248.17

Fuente: Equipo técnico 2023

ALTERNATIVA 02 – Precios sociales

Con respecto a los costos sociales de la alternativa 02 se han calculado a precios sociales. Es así que se ha considerado dos componentes de infraestructura el sistema de agua potable el cual tiene un precio total a precios de mercado de S/. 24,812,143.67 y al aplicar el factor de corrección del sector se ha obtenido un costo a precios sociales de S/. 3,585528.25 nuevos soles.



Asimismo, para el componente de sistema de disposición sanitaria de excretas se ha calculado un costo total a precios de mercado de S/. 1,048,206.32. El cual luego de la aplicación del factor de corrección correspondiente se ha obtenido un costo a precios sociales de S/. 781,018.53. Adicionalmente debido a que la propuesta de la alternativa 02 también contempla un plan de Educación Sanitaria el cual ha sido calculada a precios de mercado de S/. 6,824.55 soles y luego de la aplicación del factor de corrección tiene un precio social de S/. 5,114.59 soles. Finalmente, para obtener el costo a precios sociales del proyecto es necesario hacer el mismo procedimiento con los costos de estudio definitivo y de supervisión. Luego del cálculo realizado se ha podido obtener que el costo total final a precios sociales de la alternativa 2 es de S/. 4,531,148.66 Como se muestra al detalle en la siguiente tabla:

Cuadro 66: Alternativa 2- Costos a precios sociales

Unidad Productora	Rubro	Costo total a precios de mercado (soles con IGV)	Incidencia	Factor de corrección	Costo a precios sociales S/)
SISTEMA DE AGUA POTABLE	Total Sist. agua potable	4,812,143.67			3,585,528.25
	Bienes transables	1,924,857.47	40.00%	0.867	1,668,851.42
	Mano de obra calificada	481,214.37	10.00%	0.800	384,971.49
	Mano de obra semicalificada	962,428.73	20.00%	0.650	625,578.68
	Mano de obra no calificada	1,347,400.23	28.00%	0.620	835,388.14
	Combustible	96,242.87	2.00%	0.735	70,738.51

SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS	Total Sist. de disposición sanitaria de excretas	1,048,206.32			781,018.53
	Bienes transables	419,282.53	40.00%	0.867	363,517.95
	Mano de obra calificada	104,820.63	10.00%	0.800	83,856.51
	Mano de obra semicalificada	209,641.26	20.00%	0.650	136,266.82
	Mano de obra no calificada	293,497.77	28.00%	0.620	181,968.62
	Combustible	20,964.13	2.00%	0.735	15,408.63



INTANGIBLES	Total Intangibles	6,824.55			5,114.59
	Bienes transables	2,866.31	42.00%	0.867	2,485.09
	Mano de obra calificada	682.46	10.00%	0.800	545.97
	Mano de obra semicalificada	1,228.42	18.00%	0.650	798.47
	Mano de obra no calificada	1,910.87	28.00%	0.620	1,184.74
	Combustible	136.49	2.00%	0.735	100.32
SUB TOTAL		5,867,174.54			4,371,661.37
ESTUDIO DEFINITIVO		73,339.68		0.820	60,138.54
SUPERVISIÓN		121,157.02		0.820	99,348.76
COSTO DE INVERSIÓN A PRECIOS SOCIALES		6,061,671.24			4,531,148.66

Fuente: Equipo técnico 2023

El cálculo de costos de operación y mantenimiento de la alternativa 2 para el servicio de agua potable ha sido obtenido considerando los bienes necesarios, así como la mano de obra calificada para garantizar su operación eficiente. Por otro lado, Los costos de mantenimiento contemplan costos rutinarios, así como periódicos luego de utilizar el factor de corrección según la el sector se ha obtenido que el costo a precios sociales de la operación y mantenimiento del servicio de agua potable de la alternativa 2 es de S/. 4,610.27 nuevos soles


SACITARIO CONSULTORES S.A.C.
LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



Cuadro 67: Costos de operación y mantenimiento del servicio de agua potable

Rubros	Con proyecto		
	Costo total a precios de mercado (soles con IGV)	Factor de corrección	Costo a precios sociales (S/)
Costos de admin. y operación	3,410.00		2,771.19
Bienes no transables	910.00	0.847	771.19
Mano de obra calificada	2,500.00	0.800	2,000.00
Costos de mantenimiento	2,720.00		1,839.08
Mantenimiento rutinario	1,360.00		919.54
Bienes no transables	180.00	0.847	152.54
Mano de obra semicalificada	1,180.00	0.650	767.00
Mantenimiento periódico	1,360.00		919.54
Bienes no transables	180.00	0.847	152.54
Mano de obra semicalificada	1,180.00	0.650	767.00
Costo Total anual	6,130.00		4,610.27

Fuente: Equipo técnico 2023

Con respecto a los costos de mantenimiento del servicio de disposición sanitaria de excretas de la alternativa 02 se ha considerado un mantenimiento rutinario y periódico por cada UBS. Es así que de acuerdo a la mano de obra semicalificada necesaria, así como los bienes necesarios para un mantenimiento adecuado se ha obtenido un costo a precios sociales del mantenimiento del servicio igual a S/. 2870.25 como costo total anual.



Cuadro 68:Costos de mantenimiento del servicio de disposición sanitaria de excretas

Rubro	Con proyecto		
	Costo total a precios de mercado (soles con IGV)	Factor de corrección	Costo a precios sociales (\$)
Mantenimiento rutinario (01 UBS)	24.00		18.64
Bienes transables	14.00	0.867	12.14
Mano de obra semicalificada	10.00	0.650	6.50
Mantenimiento periódico (01 UBS)	24.00		18.64
Bienes transables	14.00	0.867	12.14
Mano de obra semicalificada	10.00	0.650	6.50
Cantidad de UBS			77
Costo total anual de mantenimiento rutinario			1,435.13
Costo total anual de mantenimiento periódico			1,435.13
Costo Total Anual de Mantenimiento			2,870.25

Fuente: Equipo técnico 2023

Cuadro 69:Costos incrementales de operación y mantenimiento

Año	Situación con proyecto		
	Costos de operación	Costos de mantenimiento	Total
1	2025	3,147.01	4,709.34
2	2026	3,147.01	4,709.34
3	2027	3,147.01	4,709.34
4	2028	3,147.01	4,709.34
5	2029	3,147.01	4,709.34
6	2030	3,147.01	4,709.34
7	2031	3,147.01	4,709.34
8	2032	3,147.01	4,709.34
9	2033	3,147.01	4,709.34
10	2034	3,147.01	4,709.34
11	2035	3,147.01	4,709.34
12	2036	3,147.01	4,709.34
13	2037	3,147.01	4,709.34
14	2038	3,147.01	4,709.34
15	2039	3,147.01	4,709.34
16	2040	3,147.01	4,709.34
17	2041	3,147.01	4,709.34
18	2042	3,147.01	4,709.34
19	2043	3,147.01	4,709.34
20	2044	3,147.01	4,709.34

Fuente: Equipo técnico 2023



4.1.4. Criterios de decisión

Se han estimado los indicadores de acuerdo con la metodología aplicable al tipo de proyecto que se está formulando para cada de las alternativas. A continuación, se detalla el análisis realizado en ambos casos

ALTERNATIVA 01

Se ha realizado la evaluación social costo beneficio del servicio de agua potable de la alternativa 1 en donde se ha hallado un banco social de S/. 199,498.03 una tasa interna de retorno social de 9.56% un VAC de S/ 1,717,928.23, resultando una ratio beneficio costo de 1.116. La evaluación social ha sido proyectada durante su periodo de evaluación del año 1 al año 20 considerando una población total beneficiaria de 270 pertenecientes a los anexos del distrito de Cayarani. Así mismo se ha considerado un factor de descuento del 8% según la directiva del sector.

El valor actual del flujo neto a precios sociales de agua potable es detallado anualmente en la siguiente tabla:

Cuadro 70:Evaluación social costo beneficio del servicio de agua potable

Años	Población Total	Población Conectada (%)	Nº de Familias conectadas al servicio			Beneficios Brutos (S/. año)		Otros Beneficios	Total	Inversión Total a precios sociales (S.)	Costos incrementales de operación y mantenimiento	Flujo neto a precios sociales	Factor de descuento	Valor actual del flujo neto a precios sociales	
			Antiguas	Nuevas	Total	Antiguas	Nuevas								
										1,680,830.65			1,680,830.65	1	1,680,830.65
1	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.926	177,329.29		
2	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.857	164,193.78		
3	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.794	152,031.28		
4	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.735	140,769.71		
5	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.681	130,342.32		
6	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.63	120,687.33		
7	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.583	111,747.53		
8	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.54	103,469.94		
9	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.5	95,805.50		
10	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.463	88,708.79		
11	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.429	82,137.77		
12	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.397	76,053.49		
13	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.368	70,419.90		
14	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.34	65,203.61		
15	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.315	60,373.71		
16	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.292	55,901.59		
17	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.27	51,760.73		
18	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.25	47,926.60		
19	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.232	44,376.48		
20	270	100%	77	77	123,650.10	71,644.00	195,294.10			3,778.47	191,515.63	0.215	41,089.34		

Fuente: Equipo técnico 2023



Adicionalmente se ha realizado la evaluación social costo efectividad de la Alternativa 01 del servicio de disposición sanitaria de excretas Durante los años 1 al año 20, considerando un factor de descuento del 8% y una inversión total a precio social de S/. 855,104.59 con un costo de operación y mantenimiento incremental de S/2,469.70 y un flujo neto a precios sociales de S/. 800,104.59. La alternativa 01 resulta un VAC Social de S/. 879,352 y un ICE 3,256.86.

El valor actual a precios sociales del servicio de disposición sanitaria de excreta se detalla anualmente en la siguiente tabla:

Cuadro 71: Evaluación social costo efectividad del servicio de disposición sanitaria de excretas

Años	Población total	Población conectada %	Población beneficiada	Inversión total a precio social	Costos de operación y mantenimiento incrementales	Flujo neto a precios sociales	Factor de descuento	Valor Actual a precios sociales
							8%	
	270			855,104.59		855,104.59	1	855,104.59
1	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.926	2,286.76
2	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.857	2,117.37
3	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.794	1,960.53
4	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.735	1,815.30
5	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.681	1,680.83
6	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.63	1,556.33
7	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.583	1,441.05
8	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.54	1,334.30
9	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.5	1,235.46
10	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.463	1,143.95
11	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.429	1,059.21
12	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.397	980.75
13	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.368	908.1
14	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.34	840.84
15	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.315	778.55
16	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.292	720.88
17	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.27	667.48
18	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.25	618.04
19	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.232	572.26
20	270	100%	270		2,469.70	2,469.70	0.215	529.87

Fuente: Equipo técnico 2023



Al realizarse el análisis se ha identificado que el costo per cápita de agua potable de la alternativa 1 es de S/. 8,315.14, teniendo una fuente subterránea. Es así que el costo por habitante es de S/. 13,102 y no supera el costo per cápita máximo determinado por el sector. Asimismo, el costo per cápita de disposición sanitaria discretas de la alternativa 1 es de S/. 4,230.24 considerando en la zona sierra y con un tipo de tecnología de arrastre hidráulico se obtiene un costo por habitante de S/. 10,870 el cual no supere el costo per cápita máximo determinado por el sector.

Cuadro 72: Costo per cápita según componente

Tipo	Indicador	Alternativa 01 (*)	Costos Referenciales			¿El costo per cápita por componente es ≤ al costo per cápita máximo determinado por el Sector?
			Zona	Tipo de Fuente o Tecnología	Costo por Habitante	
Costo por per cápita por sistema	Costo per cápita de Agua Potable	8,315.14	SIERRA	FUENTE SUBTERRÁNEA	13,102	NO SUPERA EL COSTO PERCAPITA MÁXIMO
	Costo per cápita de Disposición Sanitaria de Excretas	4,230.24	SIERRA	ARRASTRE HIDRÁULICO	10,870	NO SUPERA EL COSTO PERCAPITA MÁXIMO

Fuente: Equipo técnico 2023

ALTERNATIVA 02:

Se ha realizado la evaluación social costo beneficio del servicio de agua potable de la alternativa 02 en donde se ha hallado un banco social de S/. - 1,852,220.74 una tasa interna de retorno social de 0.22% un VAC de S/ 3,769,643, resultando una ratio beneficio costo de 0.509. La evaluación social ha sido proyectada durante su periodo de evaluación del año 1 al año 20 considerando una población total beneficiaria de 270 pertenecientes a los anexos del distrito de Cayarani. Así mismo se ha considerado un factor de descuento del 8% según la directiva del sector.

El valor actual del flujo neto a precios sociales de agua potable de la alternativa 02 es detallado anualmente en la siguiente tabla:



Cuadro 73: Alternativa 02- Evaluación social costo beneficio del servicio de agua potable

Años	Población Total	Población Conectada (%)	Nº de Familias conectadas al servicio			Beneficios Brutos (S/.año)		Otros Beneficios	Total	Inversión Total a precios sociales (S.)	Costos incrementales de operación y mantenimiento	Flujo neto a precios sociales	Factor de descuento	Valor actual del flujo neto a precios sociales	
			Antig uas	Nuevas	Total	Antig uas	Nuevas								
										3,720,688.					
										76			-3,720,688.76	1.000	-3,720,688.76
1	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.926	176,210.74		
2	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.857	163,158.09		
3	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.794	151,072.30		
4	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.735	139,881.76		
5	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.681	129,520.15		
6	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.630	119,926.07		
7	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.583	111,042.65		
8	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.540	102,817.27		
9	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.500	95,201.18		
10	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.463	88,149.24		
11	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.429	81,619.67		
12	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.397	75,573.76		
13	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.368	69,975.71		
14	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.340	64,792.32		
15	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.315	59,992.89		
16	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.292	55,548.97		
17	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.270	51,434.23		
18	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.250	47,624.29		
19	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.232	44,096.57		
20	270	100%	77	77	123,650.10	71,643.59	195,293.69			4,986.10	190,307.60	0.215	40,830.15		

Fuente: Equipo técnico 2023

Adicionalmente se ha realizado la evaluación social costo efectividad de la Alternativa 02 del servicio de disposición sanitaria de excretas durante los años 1 al año 20, considerando un factor de descuento del 8% y una inversión total a precio social de S/. 810,459.90 con un costo de operación y mantenimiento incremental de S/ 2,870.25 y un flujo neto a precios sociales de S/. 810,459.90 La alternativa 02 resulta un VAC Social de S/. 838,640.46 y un ICE 3,106.08.

El valor actual a precios sociales del servicio de disposición sanitaria de excreta se detalla anualmente en la siguiente Cuadro:


SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
Luis Enrique Catacora Ramos
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



Cuadro 74: Evaluación social costo efectividad del servicio de disposición sanitaria de excretas, alcantarillado sanitario y/o tratamiento de aguas residuales

Años	Población total	Población conectada %	Población beneficiada	Inversión total a precio social	Costos de operación y mantenimiento incrementales	Flujo neto a precios sociales	Factor de descuento	Valor Actual a precios sociales
							8%	
	270			810,459.90		810,459.90	1.000	810,459.90
1	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.926	2,657.64
2	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.857	2,460.78
3	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.794	2,278.50
4	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.735	2,109.72
5	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.681	1,953.45
6	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.630	1,808.75
7	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.583	1,674.76
8	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.540	1,550.71
9	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.500	1,435.84
10	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.463	1,329.48
11	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.429	1,231.00
12	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.397	1,139.82
13	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.368	1,055.39
14	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.340	977.21
15	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.315	904.82
16	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.292	837.80
17	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.270	775.74
18	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.250	718.28
19	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.232	665.07
20	270	100%	270		2,870.25	2,870.25	0.215	615.81

Fuente: Equipo técnico 2023

Al realizarse el análisis se ha identificado que el costo per cápita de agua potable de la alternativa 02 es de 18,435.2, teniendo una fuente subterránea. Es así que el costo por habitante es de S/. 13,102. El cual supera el costo per cápita máximo determinado por el sector. Asimismo, el costo per cápita de disposición sanitaria discretas de la alternativa 02 es de S/. 4015.61 considerando en la zona sierra y con un tipo de tecnología de arrastre hidráulico se obtiene un costo por habitante de S/. 10,870 el cual no supere el costo per cápita máximo determinado por el sector.



Cuadro 75:Costo per cápita según componente

Tipo	Indicador	Alternativa 01 (*)	Costos Referenciales			¿El costo per cápita por componente es ≤ al costo per cápita máximo determinado por el Sector?
			Zona	Tipo de Fuente o Tecnología	Costo por Habitante	
Costo por per cápita por sistema	Costo per cápita de Agua Potable	18,435.02	SIERRA	FUENTE SUBTERRÁNEA	13,102	SUPERA EL COSTO PERCAPITA MÁXIMO
	Costo per cápita de Disposición Sanitaria de Excretas	4,015.61	SIERRA	ARRASTRE HIDRÁULICO	10,870	NO SUPERA EL COSTO PERCAPITA MÁXIMO

Fuente: Equipo técnico 2023

INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL

Se ha realizado la evaluación de cada una de las alternativas para poder identificar el monto de la inversión social a precios de mercado, precios sociales el costo de beneficio y el costo efectividad. En la siguiente tabla se detalla el análisis realizado para cada una de las alternativas, en donde se identifica que la alternativa 01 provee una tasa interna de retorno del 9.56%. En contraste la alternativa 02 provee una tasa interna de retorno de 0.22%. Adicionalmente la alternativa 01 tiene un presupuesto a precios de Mercado S/. 3,387,250.64 soles y precios sociales de S/. 2,535,935.24 soles. Por otro lado, la alternativa 02 presenta un presupuesto a precios de Mercado de S/. 6,061,671.24 y a precios sociales S/. 4,531,148.66.

A continuación, se detalla los indicadores de cada alternativa:

Cuadro 76:Indicadores de rentabilidad social- Alternativa 01 y 02

		Alternativa 01	Alternativa 02
Monto de Inversión Total	A Precio de Mercado (S/)	3,387,250.64	6,061,671.24
	A Precio Social (S/)	2,535,935.24	4,531,148.66
Costo Beneficio	Valor Actual Neto-VAN (S/)	199,498.03	-1,852,220.74
	Tasa Interna de Retorno-TIR (%)	9.56%	0.22%
Costo Efectividad	Índice Costo Efectividad (S//hab)	3257	3106

Fuente: Equipo técnico 2023



4.2. Evaluación privada

ALTERNATIVA 01

Se ha realizado la evaluación privada de cada una de las alternativas considerando el nivel de ingreso de la población, y el costo de operación y mantenimiento de la propuesta según cada alternativa. Es así que para la Alternativa 01 el costo de operación para el sistema de agua potable es de S/. 5078.489 soles, el costo de operación para las UBS es de S/_ 3,234 nuevos soles resultando en un total de S/. 8,312.48 nuevos soles como costo de operación y mantenimiento. Adicionalmente se ha considerado las 77 familias beneficiadas resultando en una cuota a pagar familiar mensual de S/. 9 soles. Para la alternativa 01 se ha calculado de acuerdo al nivel de ingreso de la población y la cantidad de familias beneficiarias. La capacidad de pago de familia es de S/. 9.50 nuevos soles por lo que la cuota a pagar calculada está dentro del rango de la capacidad de pago de la familia representando y garantizando la sostenibilidad del proyecto durante su tiempo de operación.

A continuación, se proyecta el costo de operación y mantenimiento y la cuota anual a pagar por familia durante su año de evaluación.

Cuadro 77:Cálculo de cuota a pagar familiar mensuales- Alternativa 01

Años	Costos de Operación y Mantenimiento (Soles)			Usuarios	Cuota a pagar (S/ familia/mes)
	Agua	UBS, alcantarillado sanitario y/o tratamiento de aguas residuales	Total		
	Potable				
1	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
2	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
3	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
4	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
5	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
6	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
7	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
8	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
9	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
10	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
11	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
12	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
13	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
14	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
15	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
16	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9



17	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
18	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
19	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
20	5,078.48	3,234.00	8,312.48	77	9
				Cuota Máxima	9

Fuente: Equipo técnico 2023

Capacidad de Pago de la Familia	¿Capacidad de Pago cubre la cuota máxima?
9.50	NO NECESITA SUBSIDIO

Fuente: Equipo técnico 2023

ALTERNATIVA 02:

Para la Alternativa 02 el costo de operación para el sistema de agua potable es de S/. 6,573.48 soles, el costo de operación para las UBS es de S/. 3,696 nuevos soles resultando en un total de S/. 10,269.48 nuevos soles como costo de operación y mantenimiento. Adicionalmente, se ha considerado las 77 familias beneficiadas resultando en una cuota a pagar familiar mensual de S/. 11.11 soles. Para la alternativa dos se ha calculado de acuerdo al nivel de ingreso de la población y la cantidad de familias beneficiarias. La capacidad de pago de familia es de S/. 9.50 nuevos soles por lo que la cuota a pagar calculada está fuera del rango de la capacidad de pago de la familia representando por lo cual si esta alternativa sería seleccionada debería necesitar de un subsidio por parte de la UGM.

A continuación, se proyecta el costo de operación y mantenimiento y la cuota anual a pagar por familia durante su año de evaluación.

Tabla 66: Cálculo de cuota a pagar familiar mensuales- Alternativa 02

Años	Costos de Operación y Mantenimiento (Soles)			Usuarios	Cuota a pagar (S/ /familia/mes)		
	Agua	UBS, alcantarillado sanitario y/o tratamiento de aguas residuales	Total				
		Potable					
1	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11		
2	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11		
3	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11		
4	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11		
5	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11		
6	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11		
7	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11		
8	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11		
9	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11		
10	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11		



11	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11
12	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11
13	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11
14	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11
15	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11
16	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11
17	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11
18	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11
19	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11
20	6,573.48	3,696.00	10,269.48	77	11.11
				Cuota Máxima	11.11

Capacidad de Pago de la Familia	¿Capacidad de Pago cubre la cuota máxima?	Entidad Responsable que asume el subsidio
9.00	SI NECESITA SUBSIDIO	UGM

Fuente: Equipo técnico 2023

4.3. Análisis de Sostenibilidad

Con el objetivo de garantizar que el proyecto genere los resultados previstos a lo largo de su vida se está considerando la disponibilidad oportuna de recursos para la operación y mantenimiento. La administración del Funcionamiento (operación y mantenimiento), estará cargo directamente la Municipalidad Distrital de Cayarani y/o JASS correspondiente, así como los arreglos institucionales requeridos en las fases de ejecución y funcionamiento.

La Municipalidad Distrital de Cayarani y los beneficiarios harán seguimiento a los trabajos y a las actividades correspondientes a la ejecución e implementación del proyecto, con la finalidad de garantizar la participación ciudadana y el uso adecuado de los bienes y recursos públicos. La Municipalidad Distrital de Cayarani en coordinación con la población, se compromete a asumir los costos de operación y mantenimiento, así como el compromiso a garantizar el subsidio del servicio en caso sea necesario.

Estimación preliminar de la cuota familiar:

Para el cálculo de la cuota a pagar se ha considerado el ingreso mensual de las familias sin conexión según las encuestas socioeconómicas realizadas. Es así que se ha obtenido un promedio de ingreso de S/. 190 soles mensuales.



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

4.4. Financiamiento de la inversión del proyecto

- La Municipalidad Distrital de Cayarani cuenta con la capacidad técnica, operativa (experiencia de haber ejecutado proyectos similares, disponibilidad de recurso físico y humano y calificación técnica) y financiera para asumir la ejecución del proyecto, la política sectorial de la Entidad permitiría ejecutar
- El proyecto será gestionado por Administración Directa y tendrá como Fuente de Financiamiento Recursos Determinados.

4.5. Matriz de marco lógico


SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.

LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

Cuadro 78:MATRIZ MARCO LÓGICO

	Nivel de Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Fin	Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria	Disminución en el 30% de enfermedades gastrointestinales diagnosticadas en las localidades. Incremento 100% en la satisfacción del servicio por parte de los beneficiarios	1. Estadísticas del INEI 2. Encuestas aplicadas a la población de la localidad	
Propósito	CREACIÓN DEL ACCESO A LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE CHOQÑIHUAQUI, ARCATA Y UMACHULCO DEL DISTRITO DE CAYARANI, PROVINCIA DE CONDESUYOS DEPARTAMENTO DE AREQUIPA	Incremento en la cobertura de los servicios de agua potable y disposición de excretas al 100% al fin de la ejecución del proyecto	1. Estadísticas del INEI, cobertura de atención de los servicios. 2. Diagnóstico de Brechas	1. El operador de los servicios realiza adecuadamente la operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable y saneamiento. 2. La población utiliza adecuadamente los servicios de agua y saneamiento 3. La población paga oportunamente su cuota
Componentes	Existente Infraestructura para el servicio de Agua Potable Existente infraestructura para el servicio de Disposición Sanitaria de Excretas Eficiente Gestión y hábitos de prácticas de higiene	100% de la infraestructura de agua potable en óptimas condiciones 100% de la infraestructura de disposiciones sanitarias en óptimas condiciones Incremento de capacitaciones para una eficiente gestión y hábitos de prácticas de higiene	1. Acta de recepción de obra y transferencia a la entidad responsable de la operación y mantenimiento de servicio 2. Informe de cierre del proyecto	Se cuenta oportunamente con los recursos necesarios para el financiamiento del proyecto.

SISTARIO CONSULTORES S.A.C.
Luis Enrique Catacora Ramos
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

<p>Se ha seleccionado la Alternativa 01 con el fin de proveer de un adecuado acceso a los servicios de agua y saneamiento y mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria mediante la construcción de 74 captaciones de tipo manantial de ladera y de 77 UBS con sus respectivas conexiones domiciliarias</p>	<p>100% de la infraestructura de agua potable y disposiciones sanitarias en óptimas condiciones</p>		
<p>Acciones</p> <p>1. SISTEMA DE AGUA POTABLE: * FUENTE DE ABASTECIMIENTO: Las fuentes de abastecimiento de agua serán de tipo subterránea, manantiales superficiales. Cada familia se abastecerá de la fuente más cercana a su estancia, en el caso del Anexo de Choqñihuaqui serán 29 fuentes, del anexo de Arcata serán 20 fuentes y en el anexo de Umachulco 25 fuentes. * CAPTACIÓN: Todas las captaciones serán de tipo Manantial de ladera para un caudal de 0.5 l/s, caudal mínimo según RM N° 192-2018-VIVIENDA, para el Anexo de Choqñihuaqui un total de 29 captaciones, para el anexo de Arcata un total de 20 captaciones y para el anexo de Umachulco un total de 25 captaciones. Cada estructura de captación se compone por una cámara de afloramiento de concreto armado y una cámara seca donde se realizará las instalaciones hidráulicas, para la protección del manantial se proyecta la instalación de filtros a una distancia de 1.25m desde el punto de afloramiento. . 29 und de compuertas metálicas, 29 und válvulas, y tuberías de 145 m, con un cerco perimétrico de 675 m2. * LINEA DE CONDUCCIÓN: A partir de cada captación se proyecta la instalación de tubería PVC U C-10 DN 1" enterrada a 0.40m del nivel del suelo como línea de conducción, se instalará para el anexo de Choqñihuaqui en total 3,523.06 ml de tubería, para el anexo de Arcata en total 2429.70 ml y para el anexo de Umachulco en total 3037.12 ml, asimismo la instalación de sus respectivos accesorios y las pruebas correspondientes, doble prueba hidráulica en tubería de agua. * RESERVOARIO: Se instalarán 74 reservorios de tipo prefabricado, tanques de polipropileno, cada reservorio tendrá el volumen de 1100 litros o 1.10 m3 con sus respectivos accesorios de línea de ingreso, línea de salida y limpieza y rebose, el reservorio estará protegido por un cerco metálico de malla de acero galvanizado y tubos de F°G° con techo de calamita. * RED DE DISTRIBUCIÓN: Se instalará una red de distribución para cada familia, se realizará el suministro e instalación de tubería PVC U C-10 DN 1" y tubería PVC U C-10 DN 3/4 con un total para el anexo de Choqñihuaqui de 11 645.70 ml., para el anexo de Arcata un total de 5078.68 ml y para el anexo de Umachulco un total de 5708.68, asimismo la instalación de sus respectivos accesorios tales como codos, tee, válvulas de compuerta y válvulas de purga para la operación y control de la infraestructura.</p>	<p>100% de la infraestructura de agua potable en óptimas condiciones</p>	<p>1. Reportes de avance de ejecución de la Unidad Ejecutora. 2.. Liquidación de obra</p>	<p>Se cuenta oportunamente con los recursos necesarios para el financiamiento del proyecto. Adquisición oportuna de insumos, materiales, equipos y herramientas. Ejecución del proyecto acorde a su programación física y financiera.</p>

SAGITARIO CONSULTORES S.A.C.
Luis Enrique Catacora Ramos
GERENTE GENERAL
RUC: 20810354522



"CREACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO Poblado DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO, DEL DISTRITO DE CAYARANI PROVINCIA DE CONDESUYOS DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

<p>2. UBS:</p> <p>* Se proyecta como disposición sanitaria de excretas con arrastre hidráulico la opción de UBS-TSM (Unidad Básica de Saneamiento con tanque séptico mejorado).</p> <p>Se proyecta la instalación de casetas de albañilería de 2.90m x 2.20 m y de piletas domiciliarias de concreto en las 77 viviendas, la caseta tendrá un piso de concreto simple de 6.18 m², muros de albañilería y columnas de concreto armado con acero de refuerzo de Fy = 4200 kg/cm², asimismo se realizará la instalación de los respectivos aparatos sanitarios tal como inodoro y accesorios para las instalaciones sanitarias de agua y desagüe.</p> <p>Tanque séptico mejorado (Biodigestor)</p> <p>* Biodigestores: Se instalará 77 biodigestores con tubería PVC para desagüe de diámetro de 4" y 2", con sus respectivos accesorios para control y mantenimiento así como caja de registro de lodos, para las aguas tratadas por el biodigestor se proyecta zanjas de infiltración compuestas por filtros, material propio y sus respectivos accesorios.</p>	100% de la infraestructura de ubs en óptimas condiciones		
Implementación del Plan de Educación Sanitaria, mediante talleres y asambleas participativas	100% de participación por parte de las familias beneficiarias en los talleres y asambleas de capacitación		


SACARARIO CONSULTORES S.A.C.

LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522



5. CONCLUSIONES

		Alternativa 01	Alternativa 02
Monto de Inversión Total	A Precio de Mercado (S/)	3,387,250.64	6,061,671.24
	A Precio Social (S/)	2,535,935.24	4,531,148.66
Costo Beneficio	Valor Actual Neto-VAN (S/)	199,498.03	-1,852,220.74
	Tasa Interna de Retorno-TIR (%)	9.56%	0.22%
Costo Efectividad	Índice Costo Efectividad (S//hab)	3257	3106

1. El Problema Central identificado es "INEXISTENTE ACCESO A LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE CHOQÑIHUAQUI, ARCATA Y UMACHULCO DEL DISTRITO DE CAYARANI, PROVINCIA DE CONDESUYOS DEPARTAMENTO AREQUIPA"
2. El Objetivo Central identificado es "CREACIÓN DEL ACCESO A LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHOQÑIHUAQUI, ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE ARCATA Y ANEXOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE UMACHULCO DEL DISTRITO DE CAYARANI, PROVINCIA DE CONDESUYOS DEPARTAMENTO AREQUIPA"
3. La alternativa propuesta creará el servicio de agua potable y disposición sanitaria de excretas.
4. Los costos del proyecto a precios privados de la alternativa 01 seleccionada ascienden a S/. 3,387,250.64 a precios de mercado y a la suma de S/ 2,535,935.24 a precios sociales. Los costos O&M a precios privados ascienden a S/. 8,312.48
5. Los indicadores de rentabilidad para la alternativa seleccionada son: VAN S/. 199,498.03, TIR: 9.56 %
6. La Operación y Mantenimiento estará a cargo de la Municipalidad Distrital de Cayarani y/o JASS correspondiente.
7. El proyecto se encuentra alineado al cierre de brechas de infraestructura de cobertura debido a que presenta una alternativa que creará el acceso al servicio de agua potable y disposición sanitaria de excretas donde actualmente no existe.



8. La sostenibilidad del bienestar social durante la fase de funcionamiento del proyecto está asegurada, en la medida que se está considerando la garantía del mantenimiento adecuado de la Infraestructura mediante compromiso de la Municipalidad Distrital de Cayarani.
9. Para el presente estudio, se ha tomado como base estudios básicos de ingeniería elaborados específicamente para el presente caso, la profundidad de dichos estudios ha permitido establecer la magnitud de los daños a los que están expuestas las UP de bienes y servicios públicos y la población, considerando que son suficientes para diseñar el proyecto a nivel localización, tamaño, tecnología y establecer las medidas de gestión del riesgo necesarias.

Tomando como base los indicadores de rentabilidad obtenidos con el presente estudio y la necesidad de la población se considera que el presente proyecto debe ser declarado VIABLE debido a que da solución a la problemática de la población con deficiente acceso al servicio de movilidad urbana, creando una rentabilidad positiva, mejorando la calidad de vida de los usuarios.

6. RECOMENDACIONES

Se deberá contar para el siguiente nivel de estudio con toda la información de campo, estudios básicos de ingeniería, los cuales son necesarios para el diseño ingenieril, debiendo contar con el estudio de suelos y otros (de ser necesario).

Solicitar a las áreas pertinentes la aprobación de este perfil de proyecto y continuar con la elaboración del expediente técnico y su ejecución, por ser de necesidad vital para la población involucrada en el estudio, a fin de solucionar el problema de la provisión de agua para riego y de esta manera contribuir a mejorar el nivel de vida de la población.



SACARIO CONSULTORES S.A.C.

LUIS ENRIQUE CATACORA RAMOS
GERENTE GENERAL
RUC: 20610354522