

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil y del
Ambiente
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL PROCESO
CONSTRUCTIVO DE OBRAS DE AGUA POTABLE, ESTUDIO DEL CASO:
MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL
DISTRITO DE QUILCA - AREQUIPA**

Tesis presentada por la Bachiller:

Pinto Balcazar, Sonia Lucia

para optar el Título Profesional de

Ingeniera Civil

Asesor:

Ing. Tejada Calderón, Juan Carlos

Arequipa- Perú

2019

DICTAMEN APROBATORIO DE BORRADOR DE TESIS

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS CIVIL Y DEL AMBIENTE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS

VISTO

El BORRADOR DE TESIS Titulado:

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO
DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO, CASO: SISTEMA DE SANEAMIENTO
DEL DISTRITO DE RILCA - CAJAMA - DEPARTAMENTO

Presentado por el (la) (los) Bachiller (es):

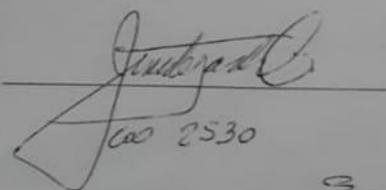
SONIA LUCIA PINTO BALCAZAR

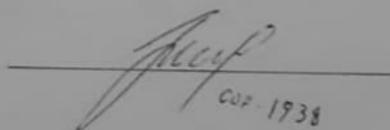
Nuestro DICTAMEN es:

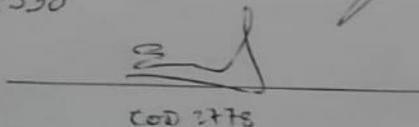
APROBADO.

OBSERVACIONES:

Arequipa, 09 de SEPTIEMBRE del 2019


COD 2530


COD 1938


COD 2778



DEDICATORIA

A mis amados padres y a mi molesto hermano, quienes siempre han estado junto a mí motivándome, cada uno a su manera, para llegar al fin de esta etapa. Prometo convertirme en una excelente profesional.

Sonia



AGRADECIMIENTO

A mi familia por la paciencia, a mis docentes de quienes asimilé sus experiencias y de sus enseñanzas profesionales y a mis compañeros de clase con quienes compartí grandes experiencias.

RESUMEN

Mediante el estudio de la problemática de desarrollo actual en las zonas rural – urbano, se propone un proyecto de saneamiento, el cual brindara una mejor calidad de vida para los pobladores del sector, pero a su vez, este proyecto también genera cambios ambientales, los cuales deben ser evaluados y controlados.

La ejecución de Proyectos de Saneamiento genera Impactos Ambientales en el Medio Ambiente, que ameritan ser identificados oportunamente; con la finalidad de diseñar Proyectos con mejoras ambientales que permitirán evitar, atenuar o mitigar los impactos adversos generados; situación que contribuirá a un desarrollo sostenible.

En este sentido, desarrollando la teoría antes descrita, la presente Tesis, propone mediante herramientas de Evaluación de Impacto Ambiental, ponderar la viabilidad de Proyectos importantes de Saneamiento, específicamente hablando, del proyecto “*Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable del Distrito de Quilca*”, además de generar y/o proponer los respectivos planes de mitigación, contingencia, etc., y ofrecer un panorama general de las metodologías de impacto ambiental más usadas.

Palabras claves:

Impacto ambiental – Agua potable

ABSTRACT

Through the study of the current development problem in rural - urban areas, a sanitation project is proposed, which will provide a better quality of life for the inhabitants of the sector, but in turn, this project also generates environmental changes. which must be evaluated and controlled.

The execution of Sanitation Projects generates Environmental Impacts in the Environment, which deserve to be identified in a timely manner; with the purpose of designing Projects with environmental improvements that will avoid, mitigate or mitigate the adverse impacts generated; situation that will contribute to sustainable development.

In this sense, developing the theory described above, this Thesis, proposes using tools of Environmental Impact Assessment, ponder the feasibility of important Sanitation Projects, specifically speaking, the project "Improvement and Expansion of the Drinking Water System of the District of Quilca ", Besides generating and / or proposing the respective mitigation plans, contingency, etc., and offering a general overview of the most used environmental impact methodologies.

Key words:

Environmental impact - drinking water

INDICE

DICTAMEN APROBATORIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO METODOLOGICO.....	1
1. PLANTEAMIENTO METODOLOGICO	2
1.1. Introducción	2
1.2. Problema	3
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo General	4
1.3.2. Objetivos Específicos.....	4
1.4. Hipótesis.....	4
1.5. Justificación.....	5
1.6. Limitaciones.....	5
CAPITULO II: ESTADO DEL ARTE	6
2. ESTADO DEL ARTE.....	7
2.1. Medio Ambiente.....	7
2.2. Factores Ambientales	12
2.3. Impactos Ambientales	14
2.4. Categorías y Tipos de Impacto.....	15
2.4.1. Clasificación de los impactos	15
2.4.2. Tipos de Impacto.....	17
2.5. Métodos de Evaluación Ambiental	19
2.5.1. Método de Battelle Columbus.....	19
2.5.2. Métodos lista de chequeo	19
2.5.3. Métodos Cualitativos o Matriz de Leopold	20
2.5.4. Método de las Transparencias	21
2.5.5. Análisis de Costes y Beneficios	21
2.5.6. Sistemas basados en un soporte informatizado del territorio (SIG)	23
2.5.7. Método de Lógica Difusa.....	24
2.5.8. Análisis Multi-criterio	25
2.6. Evaluación de Impactos Ambientales	27
2.6.1. Identificación de Impactos Ambientales	27

2.6.2.	Valoración de Impactos Ambientales.....	28
2.7.	Proyectos de Saneamiento.....	28
2.7.1.	Sistema de Agua Potable.....	31
2.7.2.	Sistema de Desagüe.....	34
2.8.	Marco Legislativo y Normativo en el Perú	35
CAPITULO III: METODOLOGIAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE AGUA POTABLE		37
3. METODOLOGIAS DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE AGUA POTABLE.....		38
3.1.	Fase 1: Descripción Proyectos de Agua Potable	38
3.1.1.	Aspectos Generales del Proyecto	38
3.1.2.	Descripción de la Situación Actual	38
3.1.3.	Descripción Técnica para obras de Agua Potable	39
a.	Ficha Descriptiva de Actividades del Sistema de Agua Potable/posible impacto generado:	39
3.2.	Fase 2: Identificación de impactos	46
3.2.1.	Consideraciones Línea Base.....	46
3.2.2.	Consideraciones básicas para la Identificación de los Impactos	49
3.2.3.	Evaluación de Impactos Ambientales	51
3.3.	Fase 3: Método.....	52
3.3.1.	Selección de Alternativas	52
3.3.2.	Estudio de Impacto Ambiental	55
CAPITULO IV: METODOLOGIA ELEGIDA PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL DISTRITO DE QUILCA, CAMANA, AREQUIPA.....		57
4. METODOLOGIA ELEGIDA PARA EL SISTEMA DE SANEAMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCA, CAMANA, AREQUIPA		58
4.1.	Descripción del Proyecto	58
4.1.1.	Ubicación del Área de Estudio	58
4.1.2.	Ubicación Política	58
4.1.3.	Ubicación Geográfica.....	59
4.2.	Estudio Técnico.....	59
4.2.1.	Tamaño óptimo del Proyecto (Factores condicionantes)	59
4.2.1.1.	Población afectada y demanda insatisfecha	59
4.2.1.2.	Financiamiento	59
4.2.1.3.	Tecnología.....	60
4.2.1.4.	Disponibilidad de recursos humanos.....	60
4.2.1.5.	Capacidad gerencial	60

4.2.2.	Ingeniería del Proyecto.....	61
4.2.2.1.	Estudios Básicos.....	61
4.2.3.	Operación y Mantenimiento.....	65
4.2.3.1.	Programa de Mantenimiento	67
4.2.4.	Expediente Técnico	69
4.2.4.1.	Memoria Descriptiva.....	69
4.2.4.2.	Planilla de Metrados.....	79
4.2.4.3.	Presupuesto.....	82
4.2.4.4.	Cronograma	88
4.2.4.5.	Diseño del proyecto.....	89
4.2.4.6.	Planos	97
4.3.	Estudio de Impacto Ambiental.....	98
4.3.1.	Características ambientales del área de estudio (Línea Base).....	98
4.3.1.1.	Área de Influencia	98
4.3.1.2.	Componentes Biológicos.....	102
4.3.1.3.	Componentes Físicos.....	103
4.3.1.4.	Componentes Socioeconómicos	104
4.3.2.	Georeferenciación del área de estudio.....	105
4.3.3.	Descripción de las instalaciones actuales.....	106
4.3.4.	Identificación de Actividades	108
4.3.5.	Evaluación de impactos ambientales con el Método Battelle Columbus	109
4.3.6.	Evaluación de impactos ambientales con el METODO LISTA CHECK	133
4.3.7.	Evaluación de impactos ambientales con el METODO MATRIZ DE LEOPOLD 148	
4.3.8.	Hojas de campo	163
4.4.	Metodología Elegida:	176
4.5.	Plan de Manejo Medioambiental.....	176
4.5.1.	Objetivo.....	176
4.5.2.	Medidas de Control y Mitigación de Impactos en cada fase del proyecto	177
a.	En la fase de construcción.....	178
b.	En la fase de construcción	179
c.	En la fase de operación y mantenimiento.....	181
4.5.3.	Programa de manejo de aguas	183
4.5.4.	Programa de manejo de suelos	184
4.5.5.	Programa de Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos.....	184
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	186

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	187
BIBLIOGRAFIA.....	189
ANEXOS.....	193



INDICE DE TABLAS

Tabla N°1	Ventajas y desventajas de las fuentes de abastecimiento de aguas superficiales y subterráneas	45
Tabla N°2	Actividad/Impacto	52
Tabla N°3	Análisis comparativo entre las metodologías de EIA	66
Tabla N°4	Resultados	75
Tabla N°5	Requisitos Microbiológicos	76
Tabla N°6	Requisitos Biológicos	76
Tabla N°7	Requisitos Físico – Químicos	77
Tabla N°8	Datos del levantamiento topográfico	78
Tabla N°9	Tabla climática: Datos históricos del tiempo	85
Tabla N°10	Resumen de los parámetros de diseño	86
Tabla N°11	Cantidad de viviendas	87
Tabla N°12	Planilla de Metrados	92
Tabla N°13	Presupuesto	95
Tabla N°14	Presupuesto de Mitigación de Impacto ambiental	97
Tabla N°15	Gastos generales	98
Tabla N°16	Gastos	99
Tabla N°17	Hoja Resumen	100
Tabla N°18	Cálculo de red de agua potable	105
Tabla N°19	Componentes Biológicos	115
Tabla N°20	Componentes Físicos	116
Tabla N°21	Battelle Columbus / Ecología – Comportamiento de las especies	123
Tabla N°22	Battelle Columbus / Ecología – Habitación y comunidades	124
Tabla N°23	Battelle Columbus / Ecología – Contaminación del agua	125
Tabla N°24	Battelle Columbus / Contaminación ambiental (atmosférica)	126
Tabla N°25	Battelle Columbus / Contaminación ambiental (Suelo)	127
Tabla N°26	Battelle Columbus / Contaminación ambiental (Ruido)	128
Tabla N°27	Battelle Columbus / Aspectos estéticos (Suelo)	129
Tabla N°28	Battelle Columbus / Aspectos estéticos (Aire)	130
Tabla N°29	Battelle Columbus / Aspectos estéticos (Agua)	131
Tabla N°30	Battelle Columbus / Aspectos estéticos (Biota)	132
Tabla N°31	Battelle Columbus / Aspectos estéticos (Composición)	133
Tabla N°32	Battelle Columbus / Aspectos de interés humano (Valores, educación y científicos)	134
Tabla N°33	Battelle Columbus / Aspectos de interés humano (Valores históricos)	135
Tabla N°34	Battelle Columbus / Aspectos de interés humano (Culturas)	136
Tabla N°35	Battelle Columbus / Aspectos de interés humano (Sensaciones)	137
Tabla N°36	Battelle Columbus / Aspectos de interés humano (Estilo de vida)	138
Tabla N°37	Resumen de la aplicación de Battelle Columbus	139
Tabla N°38	Resumen comparativo de la gestión del impacto ambiental antes y después	144
Tabla N°39	Ficha para proyectos de abastecimiento de agua potable por sistema convencional	153

Tabla N°40	Ficha de evaluación de impacto ambiental	155
Tabla N°41	Posibles acciones que pueden causar impactos	161
Tabla N°42	Posibles impactos y medidas correctivas	161
Tabla N°43	Medidas de control y mitigación de impactos en la fase de planificación antes de inicio de obra	190
Tabla N°44	Medidas de control de impactos en la fase de construcción	191
Tabla N°45	Medidas de control de impactos en la fase de operación y mantenimiento	193

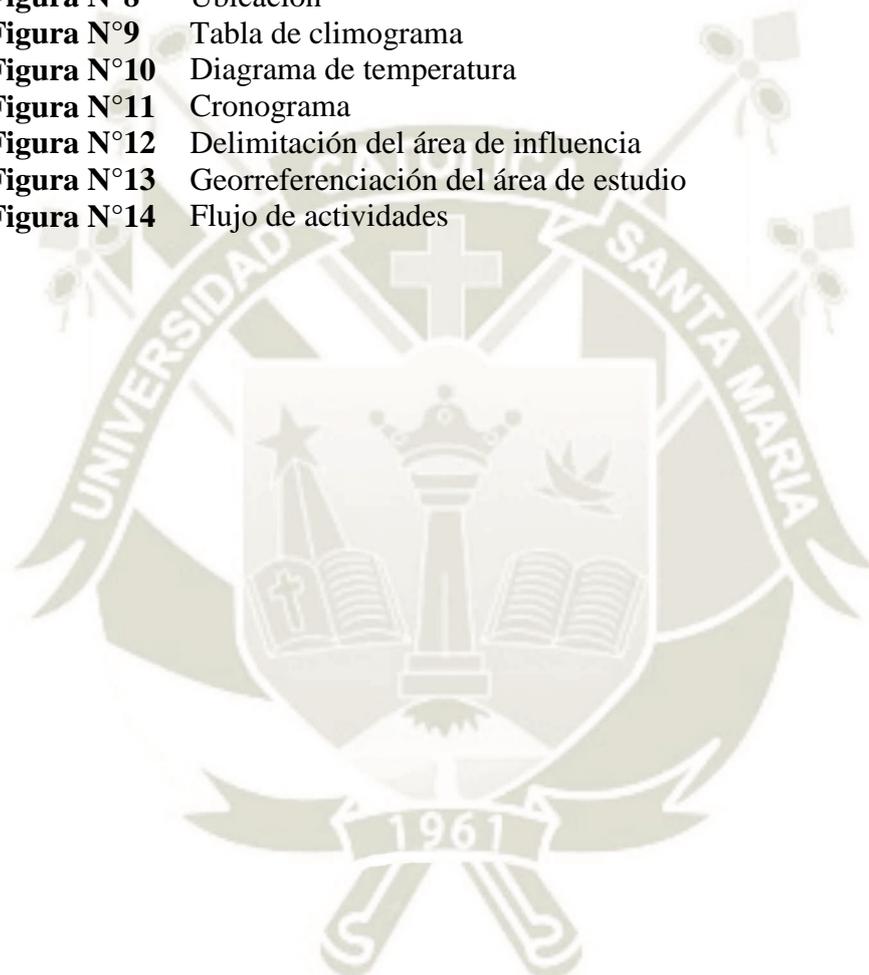


INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N°1	Battelle Columbus / Ecología – Comportamiento de las especies	123
Gráfico N°2	Battelle Columbus / Ecología – Habitación y comunidades	124
Gráfico N°3	Battelle Columbus / Ecología – Contaminación del agua	125
Gráfico N°4	Battelle Columbus / Contaminación ambiental (atmosférica)	126
Gráfico N°5	Battelle Columbus / Contaminación ambiental (Suelo)	127
Gráfico N°6	Battelle Columbus / Contaminación ambiental (Ruido)	128
Gráfico N°7	Battelle Columbus / Aspectos estéticos (Suelo)	129
Gráfico N°8	Battelle Columbus / Aspectos estéticos (Aire)	130
Gráfico N°9	Battelle Columbus / Aspectos estéticos (Agua)	131
Gráfico N°10	Battelle Columbus / Aspectos estéticos (Biota)	132
Gráfico N°11	Battelle Columbus / Aspectos estéticos (Composición)	133
Gráfico N°12	Battelle Columbus / Aspectos de interés humano (Valores, educación y científicos)	134
Gráfico N°13	Battelle Columbus / Aspectos de interés humano (Valores históricos)	135
Gráfico N°14	Battelle Columbus / Aspectos de interés humano (Culturas)	136
Gráfico N°15	Battelle Columbus / Aspectos de interés humano (Sensaciones)	137
Gráfico N°16	Battelle Columbus / Aspectos de interés humano (Estilo de vida)	138
Gráfico N°17	Resumen comparativo de la gestión del impacto ambiental antes y después	145

INDICE DE FIGURAS

Figura N°1	Factores ambientales	25
Figura N°2	Integración de sistemas físicos, biológicos y humanos en la dimensión ambiental	27
Figura N°3	Condición actual de los sistemas ambientales	28
Figura N°4	Diagrama del sistema de agua potable y alcantarillado	43
Figura N°5	Detalle de conexión de agua potable	59
Figura N°6	Indicadores ambientales	63
Figura N°7	Ubicación del área de estudio	71
Figura N°8	Ubicación	83
Figura N°9	Tabla de climograma	84
Figura N°10	Diagrama de temperatura	84
Figura N°11	Cronograma	101
Figura N°12	Delimitación del área de influencia	114
Figura N°13	Georreferenciación del área de estudio	119
Figura N°14	Flujo de actividades	162





CAPITULO I: PLANTEAMIENTO METODOLOGICO

1. PLANTEAMIENTO METODOLOGICO

1.1. Introducción

La evaluación de impacto ambiental (EIA) es un procedimiento administrativo con el que se puede identificar, prevenir e interpretar los posibles impactos ambientales que puede producir un determinado proyecto a ser ejecutado, con el fin de determinar la viabilidad de este. Dicha evaluación se refiere siempre a un proyecto en específico.

Origen y desarrollo de los estudios del impacto ambiental:

La EIA surge a fines de los años 60 en Estados Unidos con el nombre de estudio de impacto ambiental (EsIA). El EsIA introdujo los primeros conceptos para el control de las interacciones humanas con el ambiente.

Todo con la intención de reducir, mitigar, corregir y compensar los impactos (Tiber, 2014).

- Canadá
1973, se promulga la norma “El proceso de revisión de valoración medio ambiental” (Tiber, 2014).
1977, la normativa ambiental comienza a aplicarse en todos los proyectos públicos o financiados con recursos públicos.
- Francia
1976, se aprueba la ley N^a76-629, la cual se enfoca en la protección de la naturaleza. Tiene tres niveles diferentes de evaluación: Estudios ambientales, Noticias ambientales y Estudios de impactos.
- Brasil
1979, se le empieza a dar importancia a los impactos generados por grandes embalses, se elaboran planes de mitigación.
- Perú
1990, mediante el decreto legislativo N^a613 se promulga el código del medio ambiente y los recursos naturales (Tiber, 2014), el cual en el capítulo 3 artículo 8^a, estipula que para toda actividad se debe elaborar un EIA.

2001, se ponen en uso dos instrumentos para el manejo y control de los impactos al medio ambiente: PAMA y EIA. También se aprueba la ley SEIA, la cual se aplica a toda actividad humana que altere de alguna manera el medio ambiente.

Por su lado toda obra de saneamiento es de vital importancia para el desarrollo urbano de cualquier sector poblacional.

En el Perú, tanto el sistema de agua potable, como el sistema de aguas residuales, han logrado significativos avances en las últimas décadas se ha logrado un importante incremento, del 30% al 62 % entre los años 1980 y 2004, del acceso al agua potable, así mismo en el sector de saneamiento, el incremento fue de un 9% a un 30% entre el año 1985 y el año 2004, para las áreas rurales. También se registraron avances en los ámbitos de tratamientos de aguas residuales y la desinfección del agua potable.

Si bien es cierto, cada uno de estos avances son importantes, pero se debe resaltar que en nuestro país aún existen zonas que no cuentan con acceso o tienen acceso restringido a estos servicios básicos para el desarrollo.

1.2. Problema

Referente al Proyecto “*Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable del Distrito de Quilca*”, para el correcto mejoramiento del sistema completo de abastecimiento de agua, se toma en cuenta las diferentes etapas de este, incluidas las conexiones domiciliarias en cada una de las viviendas existentes, así como para las viviendas proyectadas dentro del plan de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Distrital de Quilca.

La no realización del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, antes de la puesta en marcha de un proyecto de Saneamiento, puede generar: toma de decisiones inadecuadas, falta de compromiso con las partes involucradas, retraso en la decisión, perjuicios políticos y malas decisiones institucionales, pérdidas financieras y fracaso del proyecto.

El desarrollo del presente trabajo de investigación responderá a la siguiente interrogante:

¿Es ambientalmente viable el desarrollo de un proyecto de saneamiento, específicamente de Agua Potable en una zona rural – urbana, tomando en cuenta las actividades de este?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Evaluar el impacto ambiental generado por la construcción de un sistema de agua potable, mediante el uso de herramientas de Evaluación de Impacto Ambiental.

1.3.2. Objetivos Específicos

Para alcanzar el Objetivo General, se deben lograr los siguientes propósitos específicos:

- **Revisar**, los planteamientos teóricos directamente relacionados con Proyectos de Agua Potable, Evaluación de Impacto Ambiental, así como del Marco Legislativo y Normativo Ambiental en el Perú.
- **Realizar**, la identificación de impactos ambientales que puedan afectar al medio ambiente por la construcción de un sistema de agua potable,
- **Aplicar**, Metodologías de Evaluación del Impacto Ambiental existentes, para el análisis generado por la construcción de sistemas de agua potable, además de plantear alternativas de mitigación según los impactos identificados,
- **Validar**, la Metodología elegida al Sistema de Agua Potable planteado en el Distrito de Quilca, Camana, Arequipa.
- **Plantear**, medidas de mitigación o de conservación debido a los impactos generados en el medio ambiente.

1.4. Hipótesis

La construcción del sistema de Agua Potable en el distrito de Quilca – Camana altera el medio ambiente.

1.5. Justificación

Es necesario evaluar los impactos y/o efectos ocasionados en el medio ambiente, producto de la construcción de un Sistema de agua potable en zonas rurales, empleado las distintas metodologías existentes y determinando la que mejor se aplique. Y a partir de esto generar alternativas de mitigación.

En el Distrito de Quilca (Zona Rural), el Sistema de Agua Potable actual es restringido, solo el 35% de la población cuenta con conexión domiciliaria, además este servicio presenta una baja presión de abastecimiento; por otro lado las redes existentes se encuentran en mal estado ya que datan de hace 40 años y en la actualidad cuenta con deficiencias en su funcionamiento; debido a ello el Proyecto *“Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable del Distrito de Quilca”*, mejorara las condiciones de salubridad del Distrito de Quilca, disminuyendo la incidencia de enfermedades gastrointestinales y parasitarias de los pobladores de la zona.

1.6. Limitaciones

Para el desarrollo del presente, se tuvo algunos limitantes:

- Escasa información del área de estudio, al no contar con una línea base o una data ambiental completa del sitio.
- Para el presente estudio no se consideró el Sistema de Desagüe



CAPITULO II: ESTADO DEL ARTE

2. ESTADO DEL ARTE

2.1. Medio Ambiente

El medio ambiente es un grupo de elementos químicos, físicos, sociales y biológicos que están aptos para provocar consecuencias directas e indirectas a un breve o extenso periodo sobre las personas y sus acciones (Osuna y Cols., 2010).

El medio ambiente es el espacio en el cual el hombre interactúa con la naturaleza en mayor o menor intensidad. El medio ambiente es todo lo que nos rodea, pero en la mayoría de los casos este concepto se relaciona con la naturaleza, podemos decir en parte que el medio ambiente es el espacio creado por el hombre, como por ejemplo una ciudad o un gran centro urbano. Es importante el medio ambiente hoy en día porque está relacionado con el abuso y el desgaste que el hombre provoca de forma más resaltante sobre los más difíciles fenómenos de la naturaleza, causando cambios al medio ambiente que afectan además del hombre, a animales y plantas. (Importancia. Una guía de ayuda, 2019)

En los últimos años se ha incrementado la cantidad de población mundial, este incremento produce un aumento en la necesidad de alimentación en la población y distintos tipos de recursos, esto conlleva al hombre a producir profundos daños en el medio ambiente mundial, algunos irremediables, como el agotamiento de recursos no renovables (como los combustibles fósiles y los minerales), la contaminación del agua y del aire, la generación de gases de efecto invernadero, etc. (Importancia. Una guía de ayuda, 2019)

El cuidado y preservación del medio ambiente debe ser gran importancia para el hombre. Actualmente los gobiernos y empresas son más conscientes sobre el medio ambiente, los cuales han comenzado actividades de preservación y mínimo daño al medio ambiente. (Importancia. Una guía de ayuda, 2019)

Muchas de las acciones realizadas por las personas cambian de cierta forma el medio natural y ocasionan determinado nivel de deterioro. Sin embargo, algunas son fundamentales:

- Agricultura y ganadería: Falta de bosques, aumento del desgaste y reducción de la elaboración de oxígeno. Desaparecimiento de la vegetación y los animales. Impacto visual por la fragmentación de los terrenos.
- Pesca: Reducción o incluso hasta desaparición de algunas especies marinas.
- Extracción de recursos: desgaste del terreno, polución del suelo y del subsuelo.
- Industria: contaminación del aire y de las aguas, lluvia ácida y los gases de efecto invernadero.
- Elaboración de energía: Impacto visual, contaminación del aire por las centrales térmicas, la devastación de ecosistemas terrestres por las represas, la emanación de radiaciones y desperdicios muy dañinos por las centrales nucleares.
- Urbanización e infraestructuras: cambio del paisaje, pérdida de ecosistemas, desgaste del terreno por labores distintas, contaminación del aire y de las aguas, y el origen de numerosos desperdicios (El blog verde, 2019).

La problemática que dan un ultimátum a la Tierra con un cambio extremo en el ecosistema, debido a los siguientes componentes:

- Contaminación del agua dulce (ríos y lagos) y del agua salada (mares): generada por labores fabriles y de las metrópolis.
- Contaminación del aire: originario de las fábricas y de los autos. La producción de gases de efecto invernadero manifiesta un peligro de calentamiento global que puede modificar el clima a escala mundial.
- Deterioro de la capa de ozono: Como resultado de la generación de determinados gases industriales, la destrucción de esta capa

atmosférica dejará al planeta Tierra sin defensa contra las radiaciones del Sol.

- Destrucción de los bosques: la pérdida de la vegetación natural, unida al calentamiento global, permite un rápido avance del desierto.
- Desperdicios urbanos: la aglomeración de basura es una seria problemática de las ciudades actuales.
- Destrucción de la diversidad biológica.: la pérdida de la pluralidad biológica arruina el ecosistema mundial y prohíbe al hombre de fundamentales recursos.
- Seres vivos: El ganado vacuno, es provechoso para las plantas ya que el guano que desechan abona la tierra; el ganado caprino, con sus pezuñas y su manera de conseguir los alimentos, desgastan la tierra, generando serios perjuicios.
- **Clima:** La lluvia es importante para el desarrollo de las plantas, pero en abundancia genera asfixia en los vegetales e inundaciones. El viento es útil para el esparcimiento de las semillas y el polen, es un procedimiento beneficioso para las plantas, pero en abundancia genera desgaste. La nieve produce una quemazón en las plantas, no obstante, determinadas plantas requieren un poco de frío para poder dar fruto. La luz solar es importante en la fotosíntesis de las plantas y para proveer calor, pero que en abundancia provoca sequía, lo que a su vez provoca la infertilidad de los suelos.
- **Deforestación:** Es un elemento que perjudica mucho a los suelos porque los árboles y las plantas demoran en retornar a crecer y son componentes principales para el medio ambiente. Esta se ataca algunas veces plantando árboles.
- **Sobre-forestación:** En este exagerado caso igualmente es dañino al medio ambiente, debido a que muchas plantas succionan todos los minerales del suelo donde estén ubicados, de forma tal que el suelo se queda sin minerales necesarios para su propio desarrollo.

Una forma de impedir esto, es utilizar la Rotación de cultivos apropiada al lugar.

- **Incendios Forestales:** Es una clase de deforestación con consecuencias desfavorables abundantes y permanentes en el suelo. El suelo que ha sido exhibido a fuego demorará cientos de años en retornar a ser utilizable (El blog verde, 2019).

“PRESIDENTE HACE SU PARTICIPACION EN LA ENTREGA DE PREMIOS ANTONIO BRACK EGG 2016”

Es vital el cuidado del medio ambiente para las políticas públicas.

El presidente Pedro Pablo Kuczynski dijo que para el gobierno es fundamental la protección del medioambiente. Se pronunció diciendo que es necesario apoyar y trabajar en iniciativas que aporten en la mejora de la conservación, calidad ambiental de los recursos naturales.

Durante su participación en la ceremonia de entrega del Premio Nacional Ambiental Antonio Brack Egg 2016, en palacio de gobierno, se galardonaron a 23 ganadores del premio dentro de 8 categorías, se pronunció señalando el control de la desglaciación y reforestación de zonas altoandinas, como ámbito primordial de su gobierno, creando para ello un programa denominado sierra azul.

Descontaminación: menciono que este tema también es de preocupación del gobierno, descontaminar lagos y ríos, existen proyectos de iniciativa privada por ejemplo para la descontaminación del Lago Titicaca, este consta de 10 plantas que van a estar ubicadas en las riberas del lago filtrando todo desecho que llega a través de los ríos o por los desagües de las ciudades de Juliaca y Puno.

También remarco la atención responsable que debe darse al tratamiento de los residuos sólidos, señalo que, en cuanto al tema del manejo de la basura, el país todavía se encuentra en una etapa de aprendizaje. Faltando mucho por hacer respecto como organizar, recolectar y procesar los desechos.

“Se han logrado avances en el tema de la contaminación atmosférica, como consecuencia del uso del diésel de mejor calidad en la gran mayoría de vehículos de transporte público, sobre todo en ciudades grandes como Lima, o el uso de gas natural, ejemplo que debe ser replicado en las demás ciudades”.

“En el tema ambiental existen retos significativos a emprender como país, donde existe una larga lista de cosas que se tienen que hacer, queda apoyar todo esfuerzo siguiendo el ejemplo de Antonio Brack Egg”

Premio Brack Egg: Este es un premio que da máximo reconocimiento por parte del estado y ejecutivo grupos, organizaciones, comunidades y personas por emprender iniciativas que contribuyan a la mejora de la calidad del medio ambiente y a la conservación de los recursos naturales.

Este premio se viene entregando desde el año 2014, incluye 8 categorías siendo estas: Educación, Acción frente a la variabilidad y cambio climático Ecoeficiencia, Cultura, ciudadanía ambiental, investigación medioambiental, Gestión de la biodiversidad, Periodismo y publicaciones (Diario El Peruano, 2016).

La protección del medio ambiente se evidencia en cada una de las tomas de decisiones que afectan una región: ¿cuáles son sus ubicaciones y cómo operan las urbanizaciones, las industrias, los comercios, etc.?, ¿Qué medidas efectivas se toman para la recuperación de canteras y minas superficiales?, son ejemplos de preocupaciones en la actualidad (Espinoza, 2002).

Entonces se puede decir que el uso de la expresión “medio ambiente” está dispuesta a muchas interpretaciones. Se puede entender al medio ambiente, como el sistema natural o transformado en que viven las comunidades, con sus aspectos sociales, biofísicos y su relación entre ellos (Espinoza, 2002).

2.2. Factores Ambientales

Componen el ecosistema, cuyos elementos fundamentales son biológicos y físicos, los cuales son requeridos para la sobrevivencia. Los seres bióticos como los seres abióticos están en una interacción de manera indivisible (Osuna y Cols., 2010).

Figura N° 1. Factores ambientales



Fuente: Factores ambientales, Novoa (2016)

Los factores ambientales se dividen en: (Novoa, 2016).

- Factores abióticos:
 - Factores astronómicos, son las cualidades del planeta Tierra, cometas, la Luna, las estrellas y los planetas, que tienen significancia para los seres bióticos.
 - Factores Eco geográficos, son las cualidades particulares de un panorama inalterado, siendo factible que un elemento definido tenga un espacio de acción aún más extenso en cuanto ejerza su poder en los panoramas próximos.
 - Los geográficos: altitud, latitud, sobre el nivel del mar, presión de la atmósfera.
 - Los orográficos: ríos, sucesión de montañas
 - Los geológicos: constitución de las rocas, etc.

- Los edáficos: los suelos.
- Las cualidades de las lagunas, aguas duces y lagos.
- Los oceanográficos: corrientes marinas, etc.

Los climáticos: la humedad, la energía del Sol, la temperatura, las lluvias, etc. El clima (Novoa, 2016).

- Factores Físico - químicos, son las cualidades químicas y físicas del medio ambiente y define una porción fundamental de las conexiones ambientales (ONG, Perú ecológico, 2019).

- Factores químicos, cualidades del medio ambiente: suelo, agua o líquido y aire o gaseoso. Salinidad, la acidez y la alcalinidad.
- Factores físicos, la luz, las heladas, la nieve, viento, la nieve, el hielo, etc.

- Factores bióticos:

Las conexiones entre los seres tienen un dominio muy diverso según proceda de sujetos de la misma especie (relaciones en la misma especie) o de especies distintas (relaciones entre diferentes especies).

- Vegetales (conjunto de plantas), como abastecedor de comida, revestimiento y protección, es muy elemental para los animales.
- Poblacional, aglomeración de los sujetos de una misma especie o de distintas especies en una región definida.
- Seres Humanos, cuyo poder en el medio ambiente es cada vez superior por el crecimiento de la cantidad de los habitantes y la expansión de la tecnología. (ONG, Perú ecológico, 2019).

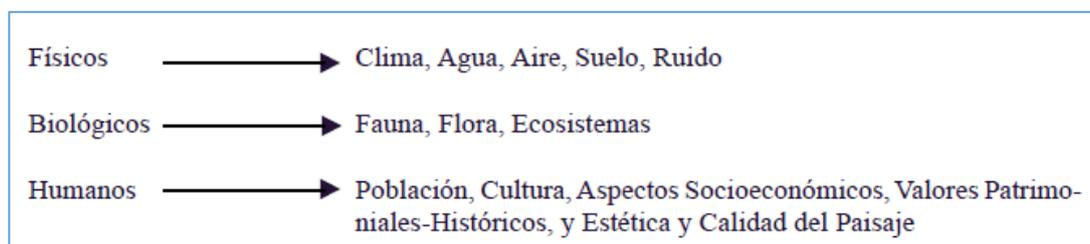
2.3. Impactos Ambientales

Se llama Impacto Ambiental a las consecuencias negativas sobre el medio ambiente que provocan cambios importantes de sus elementos y que nos llevan a la falta de la estabilidad hasta la degeneración (Espinoza, 2002).

El llamado Impacto Ambiental es la consecuencia que provoca la acción del hombre en el medio ambiente. Este término se extiende a las consecuencias de los desastres naturales devastadores. Básicamente, es la variación del comportamiento de la base ambiental. La ecología es la disciplina que trata sobre la huella dejada por esta colisión e intentar de reducirlo (Ramirez y Ortiz, 2015).

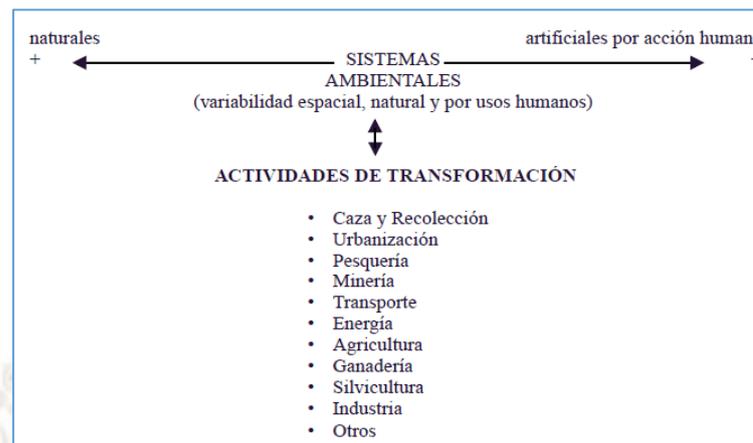
Durante bastante tiempo este término fue puesto en uso para los asuntos de contaminación y también estuvo concentrado en lo urbano; luego el concepto se extendió a especies animales, vegetales y a ecosistemas. De modo que el Impacto Ambiental se puede definir como el cambio importante de los sistemas naturales y transformados y de sus recursos, generado por acción del hombre (Figura 2). Por lo cual, los impactos se manifiestan en las distintas actividades y presentan tanto en ambientes naturales como en aquellos que surgen de la intervención y creación del hombre (Figura 3) (Espinoza, 2002).

Figura N° 2. Integración de sistemas físicos, biológicos y humanos en la dimensión ambiental



Fuente: Guillermo Espinoza. Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, (2002).

Figura N° 3. Condición actual de los sistemas ambientales



Fuente: Guillermo Espinoza. Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, (2002).

El impacto ambiental es un problema que nos corresponde a todas las personas, debido a que somos los autores de este deterioro. Podemos cambiar el ambiente para satisfacer nuestras necesidades como ninguna otra especie en la tierra lo ha hecho (Espinoza, 2002).

2.4. Categorías y Tipos de Impacto

2.4.1. Clasificación de los impactos

Después de ser reconocidos, los impactos ambientales son estimados para precisar su relevancia. Se hace considerando los diferentes atributos: (Coeto, Castillo y Romero, 2014).

- Naturaleza: en esta clase los impactos pueden ser beneficiosos, si producen beneficio sobre el medio ambiente; y no beneficiosos, si producen efectos dañinos sobre el medio ambiente.
- Tipo de impacto: Se tiene en cuenta los impactos provocados por un proyecto que son de 3 clases:
 - Directos: Provocados de primera mano por la realización del proyecto.
 - Indirectos: Provocados por el proyecto, pero suceden muy separados de él, en el espacio o tiempo.

- Acumulativos: Si son consecuencia del total de efectos provocados por actividades pasadas o presentes, distintos proyectos o previstos.

Es probable que los impactos acumulados provoquen un impacto superior que el total de sus elementos alejados, llamados impactos sinérgicos (Cuya, 2019).

- Magnitud: Relativo a la medida o el número de elementos perjudicados por el impacto. Por ejemplo, el crecimiento de la cantidad de arrollamientos de animales al erigir una nueva carretera.
- Extensión: es la extensión de terreno perjudicada por un impacto. Algunas veces es sinónimo de dimensión, cuando el factor perjudicado es un territorio (como, por ejemplo, un área de entorno modificado en área industrial).
- Intensidad: Es la fortaleza o la profundidad del daño provocado sobre un componente. Como, por ejemplo, el impacto negativo sobre el terreno será más fuerte en el caso de una perforación que en la limpieza de las plantas.
- Duración: se diferencia entre impacto provisionales, después de un cierto tiempo desaparecen, admitiendo el regreso del ambiente a su condición inicial, como el estruendo originado por la perforación de un túnel, e impactos perpetuos (no se disipan en el medio, como la anegación de terrenos después de la edificación de una represa). A parte de, un impacto provisional puede ser de diferente durabilidad; los de baja durabilidad se disipan en los 9 años iniciales después del término del proyecto que lo provocó, de durabilidad intermedia si demora entre 10 y 19 años, y de extensa durabilidad si se disipan más de 20 años más tarde que el proyecto ha terminado. La durabilidad de los impactos no es la misma que la del proyecto que los genera. (El maquinante, 2019).
- Frecuencia: Relativo al esmero con el que se muestra un cierto impacto. De modo que, un impacto puede ser informal (si se

muestra una única vez) o formal (si se muestra varias veces en el tiempo).

- Reversibilidad: son impactos variables si las situaciones originales del recurso perjudicado pueden rescatarse, naturalmente o por medio de la acción del hombre; e invariable si no se puede rescatar la línea de base, ni aún por medio de actos de restitución ambiental.

2.4.2. Tipos de Impacto

Las clases de Impacto Ambiental se categorizan por sus cualidades y repercusiones, como índole, durabilidad, proporción y variabilidad, etc. Los cuales se dividen en las categorías: (Tipos de. Blog, 2019).

- Impacto negativo o positivo: Si la acción produce en un daño o un provecho para el ambiente.
- Impacto seguro, posible, imposible o incierto: Se refiere a la posibilidad de ocación de un impacto.
- Impacto directo (o primario) e indirecto (o secundario): Si hay un nexo directo entre el acto realizado y su resultado, o si el acto impacta sobre un primer elemento del ambiente y éste, impacta en un segundo. Ejemplo del primer tipo: Ausencia de una especie de ave que alberga en una cierta especie de árbol, por su tala excesiva; del segundo tipo: el empleo de un herbicida que disminuye la población de una especie vegetal que necesita de la población polinizadora (Tipos de. Blog, 2019).
- Impacto actual y potencial: Si los efectos sobre el ambiente son seguros y próximos o si hay la posibilidad de que sucedan en otra ocasión.
- Impacto acumulativo: Sucede cuando el resultado del acto se empeora gradualmente de acuerdo transcurre el tiempo. Esto pasa con frecuencia porque no hay dispositivos de desaparición del daño.

- Impacto provisional (o variable) o perpetuo (o invariable): Es la probabilidad o improbabilidad de que el ambiente impactado regrese a sus estados iniciales.
- Impacto sinérgico: Ocurre cuando la presencia coincidente de muchos elementos o la confluencia de diversos actos provoca una variación en el ambiente que supera al resultado total de los eventos particulares.
- Impacto residual: Permanece luego de utilizar normas de atenuación o limpieza.
- Impacto particular e impacto disperso: Es el área que es impactada. (Tipos de. Blog, 2019).

Considerando la clase de suceso que lo desate existe 4 tipos fundamentales de impacto ambiental:(Tipos de. Blog, 2019).

- Aquellos para obtener beneficios de los recursos naturales, siendo éstos restaurables (bosques, mares), y no restaurables, (gas, petróleo). Como, por ejemplo: la minería, la pesca, la arboricultura, y la producción energética.
- Vinculados con el trabajo industrial y de servicios. Como, por ejemplo: la creación de plásticos, cueros, motores de autos, transporte y turismo.
- Vinculados con una variación en la categoría de posesión de la tierra; estas variaciones frecuentemente implican modificaciones fuertes en las situaciones naturales o en la circunstancia económica, social o cultural de la población. Como los desmontes para establecer ganadería o cultivos o, de algunos proyectos de urbanización.
- Aquellos que surgen de eventos de polución, como la fuga de gas y el vaciado de afluentes o carburantes en corrientes de mares y de agua. (Tipos de. Blog, 2019).

Los elementos del sistema que son perjudicados son los siguientes:
(Tipos de. Blog, 2019).

- El medio físico/químico: efectos sobre los recursos hídricos, el clima, el suelo, el ruido, el aire.
- El medio biótico: modificaciones en los animales, los ecosistemas y las plantas.
- El medio humano: consecuencias sobre las comunidades, las personas en relación a patrimonio, sociedad, economía, salud y cultura.

2.5. Métodos de Evaluación Ambiental

2.5.1. Método de Battelle Columbus

El Sistema de Evaluación Ambiental de Battelle-Columbus es un método para el análisis de impacto ambiental, desarrollado por un equipo interdisciplinario del Laboratorio Battelle-Columbus, para el US Bureau of Reclamation (Dee et al, 1972 citado por Dee et al., 1973) Método de evaluación de impacto ambiental, elaborado para la planificación y gestión de recursos hídricos, se usa para dos fines:

- Medir el impacto ambiental de diferentes proyectos que afectan a los recursos hídricos.
- Planificar a mediano y largo plazo proyectos con mínimo impacto ambiental. (Mijangos y López, 2013).

2.5.2. Métodos lista de chequeo

Método de identificación que consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. (Método utilizado por FONCODES) Existe una lista de chequeo simple, la cual proporciona un enfoque amplio y flexible para identificar los impactos directos de un proyecto. Existe una lista de chequeo descriptiva, las cuales se realizan mediante un método simple suplementario. También existe un listado de chequeo escalonado (García, 2004).

Los usos principales de los **checklist** son los siguientes:

- Realización de actividades en las que es importante que no se olvide ningún paso y/o deben hacerse las tareas con un orden establecido.
- Realización de inspecciones donde se debe dejar constancia de cuáles han sido los puntos inspeccionados.
- Verificar o examinar artículos.
- Examinar o analizar la localización de defectos. Verificar las causas de los defectos.
- Verificación y análisis de operaciones.
- Recopilar datos para su futuro análisis

2.5.3. Métodos Cualitativos o Matriz de Leopold

La matriz de Leopold es un método cualitativo de evaluación de impacto ambiental creado en 1971. Se utiliza para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural. El sistema consiste en una matriz de información donde las columnas representan varias actividades que se hacen durante el proyecto (p. ej.: desbroce, extracción de tierras, incremento del tráfico, ruido, polvo, etc) y en las filas se representan varios factores ambientales que son considerados (aire, agua, geología, etc). Las intersecciones entre ambas se numeran con dos valores, uno indica la magnitud (de -10 a +10) y el segundo la importancia (de 1 a 10) del impacto de la actividad respecto a cada factor ambiental. Las medidas de magnitud e importancia tienden a estar relacionadas, pero no necesariamente están directamente correlacionadas. La magnitud puede ser medida en términos de cantidad: área afectada de suelo, volumen de agua contaminada. Por ejemplo, el caso de una corriente de agua que erosiona una gran cantidad de suelo. En este caso, el impacto tiene una magnitud significativa, pero la importancia que tenga respecto al medio ambiente puede ser bajo, ya que es una pequeña parte de suelo. En total resultan 8800 interacciones totales (100 acciones posibles x 88 efectos). (García, 2004).

2.5.4. Método de las Transparencias

Este método fue propuesto por Ian L. Mc Harg (1969) en su libro “Design with nature” editado por The American Museum of Natural History Press/ Doubleday, donde se valoraron proyectos como el trazado de autopistas, conexiones eléctricas de alta tensión, carreteras, ferrocarriles, oleoductos y gaseoductos, aeropuertos, canales y otros centrados en la ubicación de uso del territorio, para diferentes actividades económicas y sociales. El motivo es porque tiene en cuenta las características de la región, sin llegar a una evaluación profunda del impacto, haciendo sin embargo un reconocimiento e inventario de los recursos para la integración del proyecto al entorno, de la forma más agradable posible, dejando intactas las zonas de gran valor social, con el costo mínimo y el logro de incremento (García, 2004).

El procedimiento se origina en la fabricación de un inventario, representado en mapas con los siguientes elementos de forma separada: clima, geología, fisiografía, hidrología, suelos, flora, fauna y empleo actual de suelos (García, 2004). Los datos del inventario están relacionados directamente con las actividades y plasmados en mapas de capacidad intrínseca por cada una de las actividades.

Se sobrepone en transparencias la cartografía obtenida utilizando para cada elemento o conjunto de elementos un color con sus distintos matices que muestre el nivel de resistencia que cada uno ofrece al proyecto. Este trabajo de sobreposición de mapas actualmente se puede hacer de forma digital a través de una computadora que agiliza la tarea y permite una mayor abundancia y precisión de la información, con el beneficio de la estética en su presentación (García, 2004).

2.5.5. Análisis de Costes y Beneficios

Un análisis costos-beneficios, puede permitir reconocer un problema ambiental mediante una confrontación de los costos por daños frente a los costos para evitarlos. Cuando existen datos, este sistema analítico,

de tipo económico, puede ser usado para comparar opciones alternas (García, 2004).

El método costos-beneficios supone un intercambio a dos bandas cuando en la realidad es un trato de tres bandas. Las desventajas, como tercer elemento. El papel de las desventajas no se consideró en el método, no se le incluyó en las cuentas. La pérdida de calidad ambiental y de diversidad tampoco se tuvo en cuenta (García, 2002).

El contexto usado para evaluar el perjuicio a los recursos naturales y elegir entre distintas opciones de restauración en tres pasos importantes:

- Evaluación del daño y su significado
- Principales opciones de restauración
- Opciones de restauración compensatoria

El primer paso trata del uso del concepto del estado del recurso antes del acto que provoca el daño, la evaluación de la escala de daño, la evaluación del impacto y cómo determinar si el daño es importante o no.

El segundo paso consiste en evaluar la esencial opción de restauración, o sea, las medidas que se emprenderán para restablecer el recurso dañado y, de ser factible, volver al recurso al punto de referencia (antes al evento).

La tercera etapa consiste en cómo fijar los objetivos para las opciones de restauración compensatoria y como definir la compensación monetaria y, también, como identificar y elegir la opción de compensación adecuada.

Todo esto involucra fijar un contexto para analizar un perjuicio a los recursos naturales (García, 2004).

2.5.6. Sistemas basados en un soporte informatizado del territorio (SIG)

Los sistemas computarizados de información geográfica (SIG), nacen como un instrumento de empleo de los datos espaciales, contribuyendo con resultados a la problemática geográfica complicada, la cual aprueba, perfeccionar la destreza del consumidor en la toma de disposiciones en el estudio, programa y progreso. (Uribe-Malagamba et.al., 2002) (Díaz, 2015).

Entre los usos de los Sistemas de Información Geográfica, pueden destacar aquellos ofrecidos para:

- Fomentar planes de investigación multidisciplinario para planes de Ingeniería Ambiental, utilización de recursos naturales, geológicos hídricos y energéticos, programas de planeación urbana, formación y modernización censal, etc.
- Procedimiento y examen de imágenes de satélite para estudios de Impacto Ambiental, proyectos de utilización de suelo, estudios de geomorfología, recursos naturales, etc.
- Elaboración de patrones de elevamiento digital para el cálculo de magnitud en el proyecto de caminos, localización de lugares de represas, cálculo de planos de inclinación y perfiles para el soporte de estudios geomorfológicos y valorados de desgaste, etc.
- En la preparación de Estudios de Impacto Ambiental para:
 - Reconocimiento y estimación de la situación pre funcional del medio ambiente
 - Preparación de registros homogéneos para los agentes ambientales, y la elaboración de cartografía temática vinculada
 - Reconocimiento y estimación de impactos fuertes
 - Elección de opciones (García, 2004).

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son provechosos en ciertas etapas del proceso de EIA (Evaluación de impacto ambiental).

Este sistema de manipulación de información mecanizado por computadora tiene la facultad de captar, manejar, operar, estudiar, formar y planear datos con medidas cósmicas para solucionar el planeamiento complicado y la gestión de la problemática (García, 2004).

La utilización de la técnica de los SIG al procedimiento de EIA es utilizada desde hace unos años. En relación a las etapas de la EIA, los SIG se utilizan de primera mano o como dispositivo de apoyo en todos ellos. También, se utiliza los SIG como un dispositivo de búsqueda u observación de impactos y administración de programa (García, 2004).

Aun cuando los SIG dan variadas ventajas como herramienta en los estudios de impacto ambiental, tiene muchas restricciones, como, por ejemplo: (García, 2004).

- La técnica para modelos de los SIG todavía no ha sido bastante avanzada para lograr determinados modelos ambientales complejos.
- Las conexiones a otros programas de software o a aplicaciones de intención personal puede requerir que se evolucione particularmente para una utilización de EIA
- Escasos datos necesarios para los análisis de EIA están aprovechables de manera tal que puedan ser puestos de una vez, al SIG.

2.5.7. Método de Lógica Difusa

El método de Lógica Difusa es un instrumento muy adecuado para ocuparse de inconvenientes en el que la indeterminación se pone de manifiesto, y que ofrece un contexto apropiado para manejar en paralelo variables numéricas y gramáticas.

Tal método sirve para corregir algunos problemas que tienen los procedimientos modernos de Evaluación del Impacto Ambiental

conectados con la unión de datos cualitativos y cuantitativos, con concurrencia de duda.

Duarte, (2000) plantea un nuevo procedimiento para la investigación de Impacto Ambiental, utilizando técnicas de informática con vocablos, centrados en aritmética difusa. Esta técnica difusa es una ampliación del procedimiento habitual a números difusos, con el fin de: (García, 2004).

- Agregar en los Estudios de Impacto Ambiental la probabilidad de fijar variables con inseguridad.
- Manejar en un contexto agrupado las variables de clase cuantitativa y gramática.
- Diferenciar las disposiciones correctoras que deben tomarse para alcanzar que el impacto total tenga un valor “permitido”.

A través de variables gramáticas se consigue una idea matemática apropiada de nociones imprecisas, en otras palabras, de nociones que no se delimitan por fronteras precisas; numerosas variables se usan en los análisis de impacto ambiental son de esta clase, lo que supone que sean formadas a través variables gramáticas (García, 2004).

Como resultado, el Procedimiento de Lógica Difusa para la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) tiene como esencial objetivo proponer una utilización de un sistema de computación con vocablos fundados en aritmética difusa que determine sistemas de muchos accesos y calcular los accesos del sistema, aunque sea algunos de ellos, a partir de las salidas para que sea útil para diferenciar las medidas correctivas.

2.5.8. Análisis Multi-criterio

O llamada también teoría de determinación se realiza de dos maneras: (García, 2004).

- Análisis de muchos criterios discreto, inclinado por la preferencia entre una cantidad limitada de opciones factibles: inversiones, candidatos, proyectos, etc.
- Análisis de muchos criterios continuo, se concentra básicamente en la programación lineal con criterios numerosos, globalizando al asunto de criterios numerosos, las consecuencias de programación lineal y de sus algoritmos coligados.

Los problemas de las decisiones multicriterio se proyectan en las compañías privadas como en las públicas, debido a que es complicado que una disposición referida a una infraestructura pública agrade a todos los agentes comprometidos, como es extraño que el diseño menos costoso de una carretera sea el que más agrade a todos y el que mejor considera al medio ambiente debido a que el precio está en disputa constante con distintos criterios. (García, 2004).

Las coyunturas en el que una persona decisora, se ve enfrentada con una opción, en existencia de criterios múltiples son muchas. La persona que decide está en la capacidad de elegir entre varias opciones, el grupo de ellas forma el grupo de elección. Para elegir en él, la persona que decide tiene diferentes enfoques (criterios). Estos criterios son como mínimo, relativamente opuestos en la perspectiva de que, si la persona decisora adquiere uno estos enfoques, no elegirá la misma opción que si se apoyara en distinto criterio (García, 2004).

Los procedimientos de tomar determinaciones, en forma tradicional se han examinado fundamentándose en este resumen: (Llatas y Cols., 2016).

- Se instituye el grupo de resultados posibles de la problemática de decisión examinada.
- Tomando como punto de inicio un determinado criterio, se relaciona cada solución u opción, una cantidad que muestra el

nivel de deseabilidad que presenta toda alternativa para el centro decisor.

- Se instituye un ordenamiento de las soluciones posibles.
- Usando métodos matemáticos regularmente complejos, se comienza a explorar entre las soluciones posibles la que tenga un nivel superior de deseabilidad y esa opción será la solución perfecta.

Este simple contexto de evaluación está debajo de alguna problemática de solución estudiada, en el interior del contexto clásico, del perfeccionamiento y la problemática de decisión tratado a través de la programación matemática, se adapta a esta clase de constitución teórica; en este tipo de problemática las soluciones factibles son las que complacen las limitaciones del problema. Estas decisiones factibles se organizan con un determinado criterio que manifiesta las predilecciones del centro decisor. Esta labor de criterio se llama **función objetivo** y acudiendo a métodos matemáticos parcialmente complejos se instituye la **solución óptima** como la solución posible para que la función objetivo logre obtenga una valoración óptima.

2.6. Evaluación de Impactos Ambientales

Son los métodos técnicos-administrativos que son útiles para reconocer, prever e interpretar los impactos ambientales que provocarán un proyecto en su ámbito en caso de ser efectuado, con el objetivo de que la gestión actual, pueda admitirlo, denegararlo o alterarlo (Cotan-Pinto, 2007).

2.6.1. Identificación de Impactos Ambientales

Para identificar los impactos ambientales se debe considerar la norma ISO 14001, que se refiere a la administración ambiental, la que cumple con los próximos motivos y deben estar evidenciados en la política ambiental tanto nacional como internacional de proteger los recursos naturales con una estrategia de desarrollo sustentable:

- Se tiene que contar con una homogeneización de la relación de los impactos ambientales.

- Se debe tener instituir metas y objetivos.
- Se tiene que instituir proyectos de administración ambiental con los que conseguir estas metas y objetivos.
- Deben ser hablados en los programas de formación.

Los **aspectos** importantes son los que se procura dominar para reducir el impacto ambiental. El análisis de estos aspectos se hallará fundada en los elementos locales, en el juicio personal, en los sucesos actuales, etc. De manera que tenemos la obligación de estar seguros de que los aspectos como los impactos deben ser analizados firmemente, es importante valerse del procedimiento demostrado para poder analizar la importancia que anhele revisar sus **aspectos e impactos identificados**.

2.6.2. Valoración de Impactos Ambientales

En relación con la valoración de los impactos ambientales en las diferentes coyunturas ambientales, cumple a un cierto nivel, en ocasión de que se trate de la técnica del Instituto Batelle – Columbus, posee un nivel desde el punto de vista: Ecológico, Aspectos de interés humano, Contaminación ambiental, Aspectos estéticos y todos poseen 78 criterios organizados en primer nivel conforme 18 elementos ambientales concentrado en las clases antes dichas (Cotan-Pinto, 2007).

2.7. Proyectos de Saneamiento

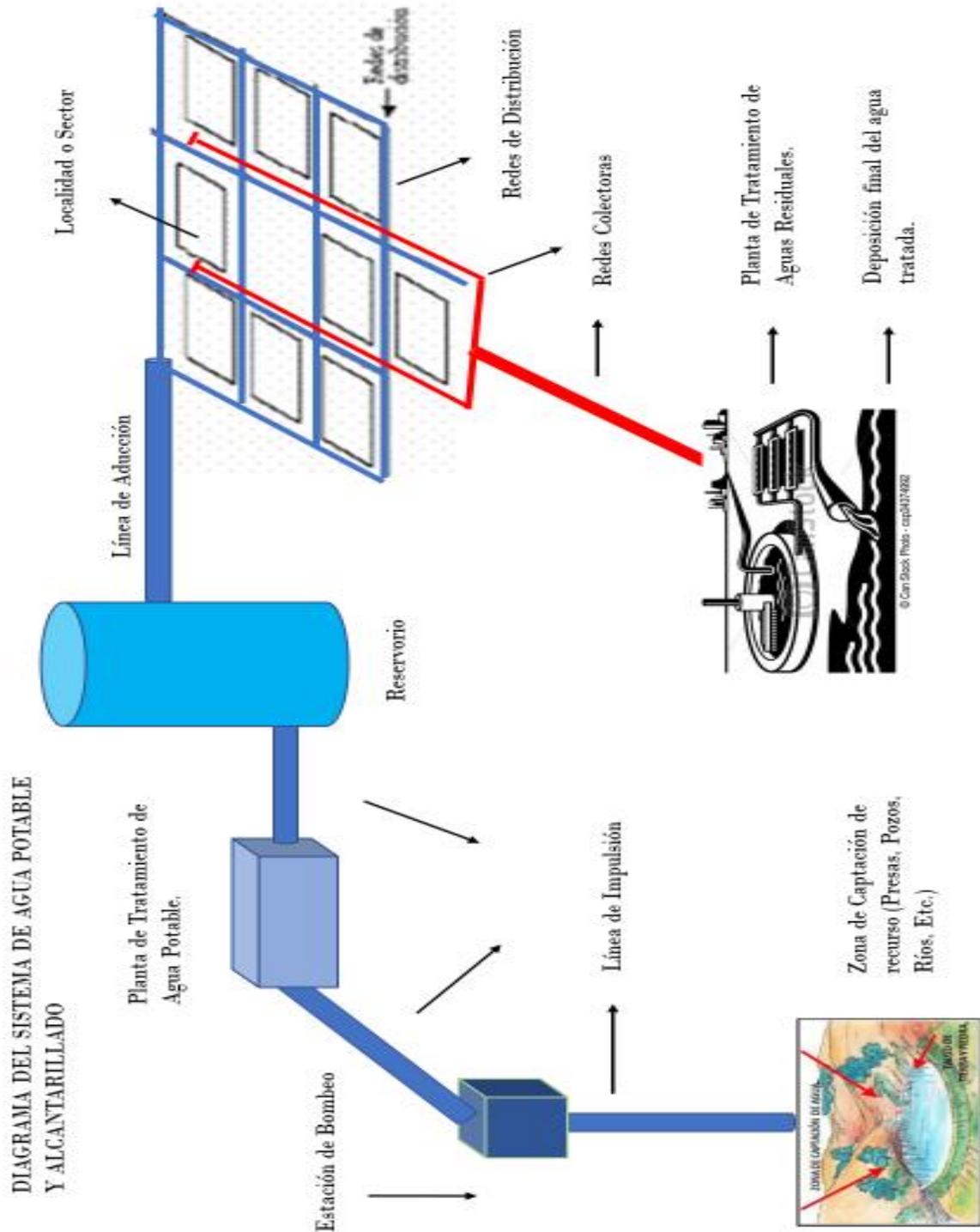
El propósito esencial de la hidromecánica de la ciudad es la sección sanitaria para la prevenir enfermedades de clase hídrica, tanto en el reparto del agua potable como en la recopilación del agua residual. Esto da como consecuencia que los sistemas de agua potable y de desagüe sean adicionales (Jiménez, 2013).

Los componentes que forman los sistemas hidromecánicos de las ciudades son: Sistema de Alcantarillado: Red de atarjeas, Subcolectores, Colectores, Emisor, Tratamiento de aguas residuales y Sitio de vertido; Sistema de Agua Potable, Captación, Línea de conducción, Tratamiento

de potabilización, Regularización, Línea de alimentación, Red de distribución y obras complementarias; además de las obras complementarias como son los Pozos de visita, Plantas de bombeo y otras. Ahora se describen superficialmente los componentes de los sistemas de agua potable y de desagüe, así como sus competencias (Jiménez, 2013). Pese a que en la presente investigación nos centraremos solo en el sistema de agua potable, en este capítulo de manera teórica también describiremos parte del sistema de alcantarillado:



Figura N°4. Diagrama del sistema de agua potable y alcantarillado.



Fuente: Elaboración Propia

2.7.1. Sistema de Agua Potable

Un sistema de suministro de agua potable tiene como objetivo primordial, proporcionar a la comunidad agua en abundancia y calidad óptima para satisfacer sus necesidades. Uno de los temas fundamentales de este capítulo, es comprender el vocablo potable. El agua potable obedece a la norma instituida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual señala la cantidad de sales minerales dispersadas que debe tener el agua para obtener la calidad de potable. No obstante, un significado aceptado universalmente es aquella que expresa que el agua potable es toda aquella que es óptima para el consumo humano, es decir que es factible tomarla sin que cause perjuicios o enfermedades al ser consumida. La contaminación del agua provocada por aguas residuales es el principal motivo de enfermedades por virus, microbios y otros elementos orgánicos que tienen heces fecales. Por tal razón es vital saber la calidad del agua que se use para el suministro a los habitantes (Jiménez, 2013).

Zona de Captación. Es la primera parte del sistema hidráulico y se refiere a los trabajos donde se consigue el agua para poder suministrar a la población. Pueden ser una o más, la condición es que en grupo se alcance la cantidad de agua necesaria que la comunidad necesita. Para precisar cuál debe ser el origen de la captación a usar, es esencial saber la clase de disponibilidad del agua en la tierra, fundándose en el ciclo del agua, de forma tal que se consideren las siguientes clases de agua según su modo de hallarse en la Tierra:

- Aguas superficiales.
- Aguas subterráneas.
- Agua de mar (salada). (Jiménez, 2013).

El agua de mar rara vez se utiliza cuando no hay otra posibilidad de abastecer de agua a la comunidad, las primeras se pueden usar en las casas o para pocos habitantes y para la segunda, en el presente se desarrollan tecnologías que reduzcan los costos del tratamiento necesario para transformarla en agua potable, además de que los costos del equipamiento necesario en los dos casos son elevados. Por

consiguiente, en la actualidad solo nos quedan dos alternativas factibles para suministrar de agua potable a una comunidad con la abundancia y calidad óptima y barata, las subterráneas, las aguas superficiales (Jiménez, 2013).

Las aguas superficiales son las que están en las lagunas, los ríos, los arroyos, los lagos y las lagunas, los fundamentales beneficios de esta clase de aguas son que se pueden usadas sencillamente, son perceptible y si están contaminadas pueden ser limpiados con limitada facilidad y a bajo costo.

Las aguas subterráneas son las que están atrapadas en el subsuelo y para sacarla es cara se consigue a través de los manantiales cuando afloran libremente, galerías filtrantes, pozos pequeños y profundos. Por estar atrapadas están más protegidas de la contaminación que las aguas superficiales, pero cuando un acuífero se contamina, no hay técnica sabida para descontaminarlo (Jiménez, 2013).

Tabla N°1. Ventajas y desventajas de las fuentes de abastecimiento de aguas superficiales y subterráneas

SUPERFICIALES		SUBTERRÁNEAS	
Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas
Disponibilidad	Fácilmente contaminables	Protección	Alta dureza
Visibles	Calidad variable	Bajo color	Relativa Inaccesibilidad
Limpiables	Alto color	Baja turbiedad	No limpiables
Baja dureza	Alta turbiedad	Calidad constante	
	Olor y color biológico	Baja corrosividad	
	Alta materia orgánica	Bajo contenido de materia orgánica	

Fuente: José Manuel Jiménez Terán. Manual para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, (2013).

Línea de Impulsión. La llamada línea de conducción, se basa en que todas las estructuras electromecánicas y civiles, cuyo objetivo es la de conducir el agua desde la captación hasta un lugar que puede ser una planta de tratamiento de potabilización, el sitio de consumo y un tanque de regularización (Jiménez, 2013).

Estación de Bombeo. La **estación de bombeo** consta de una o varias bombas con sus correspondientes pozos de **bombeo**, tuberías de succión y descarga. La finalidad es la de proporcionar al líquido, la energía suficiente para poder ser transportado mediante un conducto a presión, desde un punto de menor cota a uno de mayor cota.

Planta de Tratamiento. Lugar en donde todos los procedimientos químicos, mecánicos y físicos, harán que el agua consiga las cualidades requeridas para que sea óptima para su consumo. Los 3 propósitos esenciales de una planta potabilizadora son: lograr que un agua sea: armónicamente aceptable y económica, y segura para consumo humano (Jiménez, 2013).

Reservorio. La labor principal del almacenaje es poseer un volumen de agua de provisión para ocasiones de eventualidad que tenga como consecuencia la escasez de agua en la comunidad y la estandarización que se utiliza para cambiar un régimen de suministro continuo a un régimen de consumo variante (Jiménez, 2013).

Línea de Aducción. Es la agrupación de tuberías que se utilizan para llevar el agua desde el tanque de regularización o reservorio hasta la red de reparto, cada día son más habituales por la distancia lejana de los tanques y de requerir tener zonas de reparto con presiones óptimas.

Red de Distribución. Este sistema de tuberías es el responsable de dotar de agua a los consumidores en sus hogares, debiendo ser el servicio fluido las 24 horas del día, en cantidad apropiada y con la

calidad necesaria para todas las personas y todas las clases de zonas socioeconómicas como: industriales, residenciales de todas las clases, comerciales, etc., que tenga la comunidad que quiera o desee suministrar de agua. El sistema comprende, tomas domiciliarias, válvulas, medidores, tuberías, y en caso de ser requerido equipamiento de bombeo (Jiménez, 2013).

2.7.2. Sistema de Desagüe

Tienen como tarea la extracción de las aguas que ya han sido usadas en una comunidad y por lo tanto aguas contaminadas, a estas aguas se les llama aguas residuales; también se utilizan para extraer el agua de las lluvias. El alcantarillado es un sistema de tubos enterrados bajo tierra denominados alcantarillas, que se instalan en el centro de las calles y sus elementos son: (Jiménez, 2013).

Red Colectoras. Son los tubos de menor magnitud y toman las aguas residuales de los hogares por conductos que salen de la vivienda y son llamados descarga domiciliaria y que dentro de la vivienda se conoce como “albañal”. Estas redes, también llamadas subcolectores, llevarán los desechos hasta un conducto llamado colector principal, este tubo, ya no se le enlaza ninguna evacuación de aguas residuales y su labor es extraer de la comunidad todo el volumen de agua conseguida por la red de alcantarillado y llevarla al lugar donde se le tratará o vaciará (Jiménez, 2013).

Planta de Tratamiento (PTAR). Uno de los propósitos esenciales de los sistemas de desagüe, es impedir la contaminación generada por las aguas residuales a las masas de aguas subterráneas y superficiales, por lo que no se aceptan evacuaciones de aguas residuales a los flujos superficiales ni a los suelos sin tratar. Para reducir la contaminación, el agua residual debe atravesar por un tratamiento, este procedimiento que se basa en desprender de las aguas residuales los productos

químicos, sólidos, bacterias y virus, y líquidos para poder utilizarlos, más adelante a su tratamiento.

Sitio de Vertido. Después de que las aguas residuales han sido tratadas, deben ser expulsadas o reusadas, en el primer caso, se requiere hallar un sitio peculiar que puede ser una masa de agua que denominado sitio de vertido (Jiménez, 2013).

Obras Conexas. Son estructuras de apoyo que tienen labores particulares en el interior del sistema de desagüe, éstas son, traga-tormentas (desagüe de lluvia), son producidas por el relieve del lugar, estaciones de bombeo de ser requeridas, pozos de visita (desagüe sanitario) (Jiménez, 2013).

2.8. Marco Legislativo y Normativo en el Perú

- Política del Perú del año 1993
- Código Penal, Título XIII – Delitos Ambientales – Modificado por Ley 29263 del 2 de octubre de 2008, señala los delitos y sanciones considerados por el Estado, contra la Ecología, los Recursos Naturales y el Medio Ambiente. Artículo modificado por el artículo
- La Ley General de Aguas. Decreto Ley N° 17752 y sus modificaciones según el Decreto Supremo N° 007-83-SA.
- Ley General del Ambiente, Ley 28611, 15 octubre del 2005. (Ley N°28611 abril 2017)
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (Ley N°27446), 23 abril del 2001.
- Ley de los Recursos Hídricos: Ley N°29338 (27 marzo, 2019)
- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley N° 28245), 08 de julio de 2004.
- DL que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Ley N° 1278, 28 de febrero de 2017. Establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su

conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, para la protección del ambiente y el bienestar de la persona humana.

- Resolución de Consejo Directivo N° 021-2018-SUNASS-CD.- Resolución de C. D. que Aprueba la Modificación del Reglamento General de Supervisión, Fiscalización y Sanción de las EPS (13/junio/2018). Ley General de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento SUNASS, Ley N° 26284, 18 enero de 1994.
- Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, D.S. N° 09-95-PRES, 28 agosto 1995.
- Ley Orgánica de Municipalidades
- Reglamento de Estándares Nacional de Calidad Ambiental para Ruido D. M. N° 093-2019-MINAM
- Artículo VI.- Del principio de prevención. La gestión ambiental tiene como objetivos prioritarios prevenir, vigilar y evitar la degradación ambiental. Cuando no sea posible eliminar las causas que la generan, se adoptan las medidas de mitigación, recuperación, restauración o eventual compensación, que correspondan. CONCORDANCIAS: D.S.N° 004-2011-EM, Art.

17



CAPITULO III: METODOLOGIAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE AGUA POTABLE

3. METODOLOGIAS DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE AGUA POTABLE

3.1. Fase 1: Descripción Proyectos de Agua Potable

3.1.1. Aspectos Generales del Proyecto

Parte 1: Objetivos y alcances

En esta sección se debe definir de manera clara y precisa los principales objetivos que tiene como fin la realización del proyecto, y cuyo alcance significara que dicho proyecto se ejecutó con éxito.

Parte 2: Antecedentes

Esta sección debe contener los datos generales del proyecto como: la ubicación exacta, características, etc. En caso de no existir una Parte 1 claramente detallada, se debe incluir un pequeño resumen de los objetivos y la justificación económica de las inversiones.

Parte 3: Justificación funcional

En esta sección se debe establecer complementos y aclaraciones de las afirmaciones previas.

Parte 4: Inversión

Esta sección debe incluir una lista de los recursos a ser utilizados, además de realizar un metrado para determinar costos e inversiones del proyecto. Como complemento, también se debe determinar el costo anual de mantenimiento que se realizara mediante un sencillo cálculo.

Parte 5: Normas y reglamento aplicable

Esta sección debe contener toda la normatividad aplicable a proyectos de saneamiento.

3.1.2. Descripción de la Situación Actual

Descripción detallada y precisa de la situación actual de la zona, el cual probablemente se verá afectado durante y después de la ejecución de la obra.

Dicha información deberá contemplar todos los aspectos de esta: Flora, Fauna, Ámbito Cultural, Población, etc.

3.1.3. Descripción Técnica para obras de Agua Potable

a. Ficha Descriptiva de Actividades del Sistema de Agua Potable/**posible impacto generado:**

El sistema de agua potable tiene como finalidad brindar un servicio eficiente, garantizando un agua de calidad además de continuidad y cantidad suficiente (Jiménez, 2013). Para esto se considera:

Tabla N°2. Actividad/impacto

ACTIVIDAD	POSIBLES IMPACTOS
<p>Trazo y replanteo del proyecto:</p> <p>Se deberá evaluar, corregir y/o modificar el expediente del proyecto ya aprobado. Si el proyecto considera el uso de tuberías ya existentes, será necesario contar con información acerca de estas.</p> <p>El trazo se hará en las vías y el ancho de zanja dependerá del tipo de terreno y del diámetro nominal de la tubería.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Polución, posible levantamiento de partículas de diferentes tamaños de polvo, que perjudicaran la calidad del aire y del agua superficial de la zona. • Se puede producir un deterioro del suelo, por causa de los insumos utilizados para el trazo.
<p>Excavación de zanjas:</p> <p>La excavación de zanjas se realizará según el trazo correspondiente, evitando dañar las instalaciones de otros servicios (SUM Canadá, 2006). Todo el material que se extraiga de la excavación se deberá colocar a un solo lado de la zanja para no perjudicar el tránsito peatonal, la colocación de las tuberías y del material selecto. Para el caso de excavaciones con</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Polución, posible levantamiento de partículas de diferentes tamaños de polvo, que perjudicaran la calidad del aire y del agua superficial de la zona. • Contaminación de aguas subterráneas y/o aguas superficiales de la zona. • Deterioro y alteración de los estratos del suelo.

<p>maquinaria, el operador deberá tener un vigía.</p>	
<p>Perfilado: Se limpiará la zanja tratando de dejarla libre de basura y restos de material de excavación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Polución, posible levantamiento de partículas de diferentes tamaños de polvo, que perjudicaran la calidad del aire y del agua superficial de la zona.
<p>Habilitación de la cama de apoyo para tuberías: Luego de haber corroborado el nivel del fondo de la zanja se colocará una cama de apoyo (arena gruesa) de altura 10 cm como mínimo, la cual debe ser nuevamente nivelada. Con la cama de arena de dará la respectiva pendiente para cada tramo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Polución, posible levantamiento de partículas de diferentes tamaños de polvo, que perjudicaran la calidad del aire y del agua superficial de la zona. • Contaminación de aguas subterráneas y/o aguas superficiales de la zona • Acumulación de desperdicios – impacto visual del paisaje.
<p>Instalación de las tuberías matrices, válvulas y grifos: El punto de almacenamiento de material debe ubicarse cerca de la zona de trabajo para facilitar su manipulación de estas. Toda instalación de tuberías se hará tomando en cuenta las indicaciones de las normas técnicas o recomendaciones de los fabricantes. En el proceso de la instalación tener el máximo cuidado para no dañar los extremos de las tuberías En el caso de la ubicación de las llaves para incendios, se deben colocar en la vereda y a una distancia mínima de 3m hasta la esquina (SUM Canadá, 2006).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del suelo, aguas subterráneas y/o aguas superficiales de la zona por derramamientos. • Acumulación de desperdicios – impacto visual del paisaje. • Alteración del ambiente por el ruido generado por los equipos usados para el descenso de las tuberías, o de los equipos de corte usados para la colocación de válvulas o los grifos, como parte de los accesorios.

<p>Toda válvula será instalada en la berma de la calle, como mínimo a dos metros retirados del vértice de esquina de manzana (SUM Canadá, 2006). En el caso de los accesorios estos serán anclados previamente a las pruebas.</p>	
<p>Obras de concreto:</p> <p>Puede ser de dos tipos: Concreto simple o Concreto Armado.</p> <p>Una obra de concreto armado está constituida por la unión de concreto y una armadura de acero (Para el caso de estudio: Buzones)</p> <p>Una obra de concreto simple no lleva armadura de acero y solo puede ser sometida a compresión (Para el caso de estudio: Solados)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del suelo, aguas subterráneas y/o aguas superficiales de la zona por derramamientos. • Acumulación de desperdicios – impacto visual del paisaje. • Alteración de tráfico por la presencia de vehículos ajenos al proyecto. •
<p>Suministro de material selecto:</p> <p>Puede ser de dos tipos: material propio o material de préstamo.</p> <p>El primero se obtendrá de la misma excavación y deberá pasar por un proceso de zarandeo o tamizado, mientras que el material de préstamo será traído de otros lugares, pudiendo ser limo, arena o grava. Todo material de relleno será colocado cerca de las zanjas para hacer más fácil su acarreo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del suelo, aguas subterráneas y/o aguas superficiales de la zona por derramamientos. • Acumulación de desperdicios – impacto visual del paisaje. • Alteración de tráfico por la presencia de vehículos ajenos al proyecto.
<p>Relleno y compactación de la primera capa con material selecto:</p> <p>Una vez instalada la tubería se cubrirá 20 cm por encima y los laterales de esta, con el mismo material de la cama de apoyo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del suelo, aguas subterráneas y/o aguas superficiales de la zona por derramamientos.

<p>(Arena gruesa). El resto de la zanja será rellenada con el material selecto, en capas, el espesor de las capas dependerá del equipo de compactación. Lo recomendable es rellenar el sector de las uniones de las tuberías y accesorios después de observar en las pruebas hidráulicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acumulación de desperdicios – impacto visual del paisaje. • Alteración del ambiente por el ruido generado por los equipos usados para compactar. • Polución, posible levantamiento de partículas de diferentes tamaños de polvo, que perjudicaran la calidad del aire y del agua superficial de la zona.
<p>Pruebas hidráulicas: Asegurarse de que los terminales de cada tubería sin accesorios tengan su tapón respectivo. Asegurarse de que las distancias entre los accesorios y los terminales se hayan medido, se hayan contado los accesorios, el número de juntas y se hayan revisado los diámetros (SUM Canadá, 2006). La presión de prueba a zanja abierta será: (SUM Canadá, 2006).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos veces la presión nominal en líneas de impulsión • 1,5 veces la presión nominal en red secundaria, línea de conducción y aducción. • Una sola vez la presión nominal en conexiones de domicilios. 	<p>-</p>
<p>Prueba a zanja abierta: Asegurar el anclaje de todos y cada uno de los elementos. La duración de la prueba de zanja abierta es de una hora, toda pérdida deberá controlarse de acuerdo con lo que</p>	

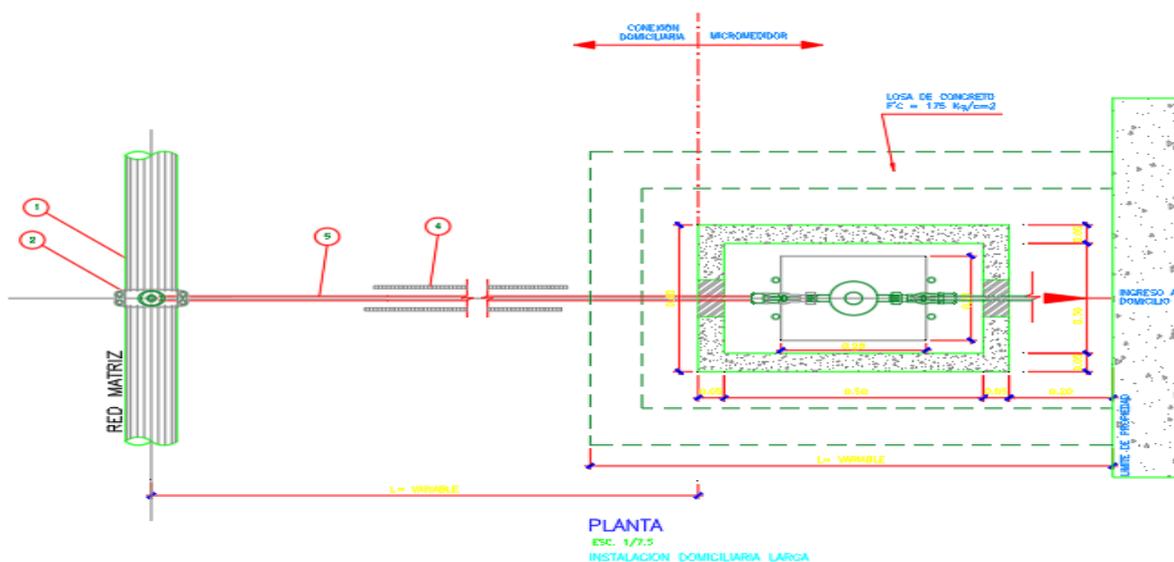
<p>establecen las tablas en el respectivo reglamento o recomendación de los fabricantes.</p> <p>Las tuberías se deben llenar 24 horas antes del inicio de las pruebas. La instalación de las abrazaderas que eliminan el aire retenido de las tuberías será realizada al frente de cada vivienda, posteriormente esta formará parte de la conexión domiciliaria.</p> <p>Toda prueba hidráulica se hace con la finalidad de verificar que las uniones y accesorios hayan sido instaladas correctamente.</p>	<p>-</p>
<p>Relleno y compactación del resto de la zanja:</p> <p>Luego de que se termine la ejecución las pruebas hidráulicas, cada una de las secciones de las conexiones que quedaron libres se deben rellenar hasta alcanzar el nivel de la primera capa. Se seguirá el mismo procedimiento de relleno del resto de la zanja.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del suelo, aguas subterráneas y/o aguas superficiales de la zona por derramamientos. • Acumulación de desperdicios – impacto visual del paisaje. • Alteración del ambiente por el ruido generado por los equipos usados para compactar. • Polución, posible levantamiento de partículas de diferentes tamaños de polvo, que perjudicaran la calidad del aire y del agua superficial de la zona.
<p>Trazado de conexiones domiciliarias de agua potable:</p> <p>Cada trazo de la conexión domiciliaria deberá ir según la lista de las viviendas existentes y las viviendas proyectadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Polución, posible levantamiento de partículas de diferentes tamaños de polvo, que perjudicaran la calidad del aire y del agua superficial de la zona.

<p>Los trazos de la zanja se realizarán de manera perpendicular a la tubería principal colocada y paralelamente a la conexión de desagüe. Para terreno arenoso y conglomerado el ancho de zanja será variable y para terreno normal el ancho será de 5 cm. (SUM Canadá, 2006).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se puede producir un deterioro del suelo, por causa de los insumos utilizados para el trazo.
<p>Excavación de zanjas para conexiones domiciliarias: Para conexiones domiciliarias las zanjas se deberán realizar de forma inclinada, evitando daños a la red matriz o algún otro servicio ya instalado sobre la vía. La respectiva excavación se coordinará con los dueños de los lotes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Polución, posible levantamiento de partículas de diferentes tamaños de polvo, que perjudicaran la calidad del aire y del agua superficial de la zona. • Contaminación de aguas subterráneas y/o aguas superficiales de la zona. • Deterioro y alteración de los estratos del suelo.
<p>Instalación de conexiones domiciliarias: Cada instalación domiciliaria se hará con las tuberías características de acuerdo con las especificaciones del proyecto aprobado. Cada accesorio deberá llevar el propio diseño típico logo de SEDAPAR. Verificar que las cajas de los medidores estén como mínimo a 30 cm de las cajas de registros de desagüe (SUM Canadá, 2006). También es importante verificar en la llave Corporation, los codos de 90° y de 45° para la alineación de las tuberías sean colocados correctamente (SUM Canadá, 2006).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del suelo, aguas subterráneas y/o aguas superficiales de la zona por derramamientos. • Acumulación de desperdicios – impacto visual del paisaje. • Alteración del ambiente por el ruido generado por los equipos usados para el descenso de las tuberías, o de los equipos de corte usados para la colocación de válvulas o los grifos, como parte de los accesorios.

<p>Protección de tuberías con material selecto: El procedimiento será el mismo que para las tuberías matrices.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Polución, posible levantamiento de partículas de diferentes tamaños de polvo, que perjudicaran la calidad del aire y del agua superficial
<p>Relleno y compactación: El procedimiento será el mismo que para las tuberías matrices.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Iguales impactos que para tuberías matrices
<p>Prueba a zanja tapada y desinfección: Luego de que las zanjas han sido rellenadas y compactadas en el sitio de instalación de conexiones domiciliarias y tuberías, se debe realizar la prueba de zanja tapada. Previo al inicio de esta prueba, las tuberías deben haber permanecido llenas de agua por 24 horas (SUM Canada, 2006). Antes que las líneas de agua sean puestas en servicio, se deben de haber desinfectado según las especificaciones y procedimientos indicados en la norma técnica (SUM Canada, 2006). Por lo general las desinfecciones se dan con cloro.</p>	

Fuente: Elaboración propia

Figura N°5. Detalle de conexión domiciliar de agua potable



Fuente: Servicio Universitario Mundial del Canadá - SUM Canadá. Cómo Ejecutar Obras de Agua y desague con Autofinanciamiento y Participación Comunitaria. 2006. Capitulo VII.

3.2. Fase 2: Identificación de impactos

3.2.1. Consideraciones Línea Base

El área de influencia del proyecto es descrita por la línea base ambiental, esta línea debe incluir todos los aspectos relacionados con el ambiente. Esto permitirá evaluar todo posible impacto generado por las actividades propias del proyecto. Los componentes que se deben considerar son:

a) Componentes medio Abiótico

Se deben considerar análisis de edafología, hidrogeología, oceanografía, hidrología, clima, geología, geomorfología, entre otros. También debe considerarse niveles de ruido, vibración, la calidad de aire y recursos hídricos (GNR Gestión en recursos naturales, 2019).

- **Ruido:**

Incluye información sobre el nivel basal de ruido en el área según los parámetros de nivel de presión sonora (NPS).

- **Clima y meteorología:**

incluir información sobre de las variaciones meteorológicas y climáticas (precipitación, viento, temperatura, etc.).

- **Geología y geomorfología:**

Incluir información sobre la geología de la zona mencionando características morfológicas.

- **Suelos:**

Incluye información pormenorizada de la morfología o composición del suelo de la zona (clasificación, grado de erosión, capacidad de uso, etc.).

- **Hidrología:**

Incluir información sobre la hidrología básica del área (caudales en ríos, etc.).

b) Componentes medio Biológicos

Aquí se deben considerar los análisis de biodiversidad actuales en la zona, flora, fauna, ecosistema que existen, etc. (GNR Gestión en recursos naturales, 2019).

- **Flora y vegetación:**

Incluir información sobre flora y vegetación existente en el área, generando planos de riquezas florísticas y formaciones vegetales.

- **Fauna silvestre:**

Incluir información sobre la riqueza y composición de especies existentes en el área, su distribución, conservación y características de las mismas.

- **Biota acuática:**

Incluir información sobre los componentes de la cadena trófica del sistema acuático.

c) Componentes medio Humano

Aquí se deben considerar análisis de las dimensiones demográfica, geográfica, socioeconómica, etc. También considerar descripciones de los sistemas de vida y costumbres de la población.

- **Medio demográfico y socioeconómico:**

Incluir información sobre densidad poblacional variables sociodemográficas como población urbana y rural; También empleo, calidad de vida, etc.

d) Componentes medio Construido

Aquí se deben considerar el análisis de actividades económicas y obras de infraestructura situadas la zona. También hacer una descripción del paisaje (calidad, visibilidad, etc.) y elementos arqueológicos.

- **Paisaje:**

Realizar análisis del paisaje tomando en cuenta el aspecto estético, social, territorial, etc.

- **Patrimonio arqueológico:**

Incluir información sobre recursos culturales como valores patrimoniales.

3.2.2. Consideraciones básicas para la Identificación de los Impactos

a) Indicadores Ambientales

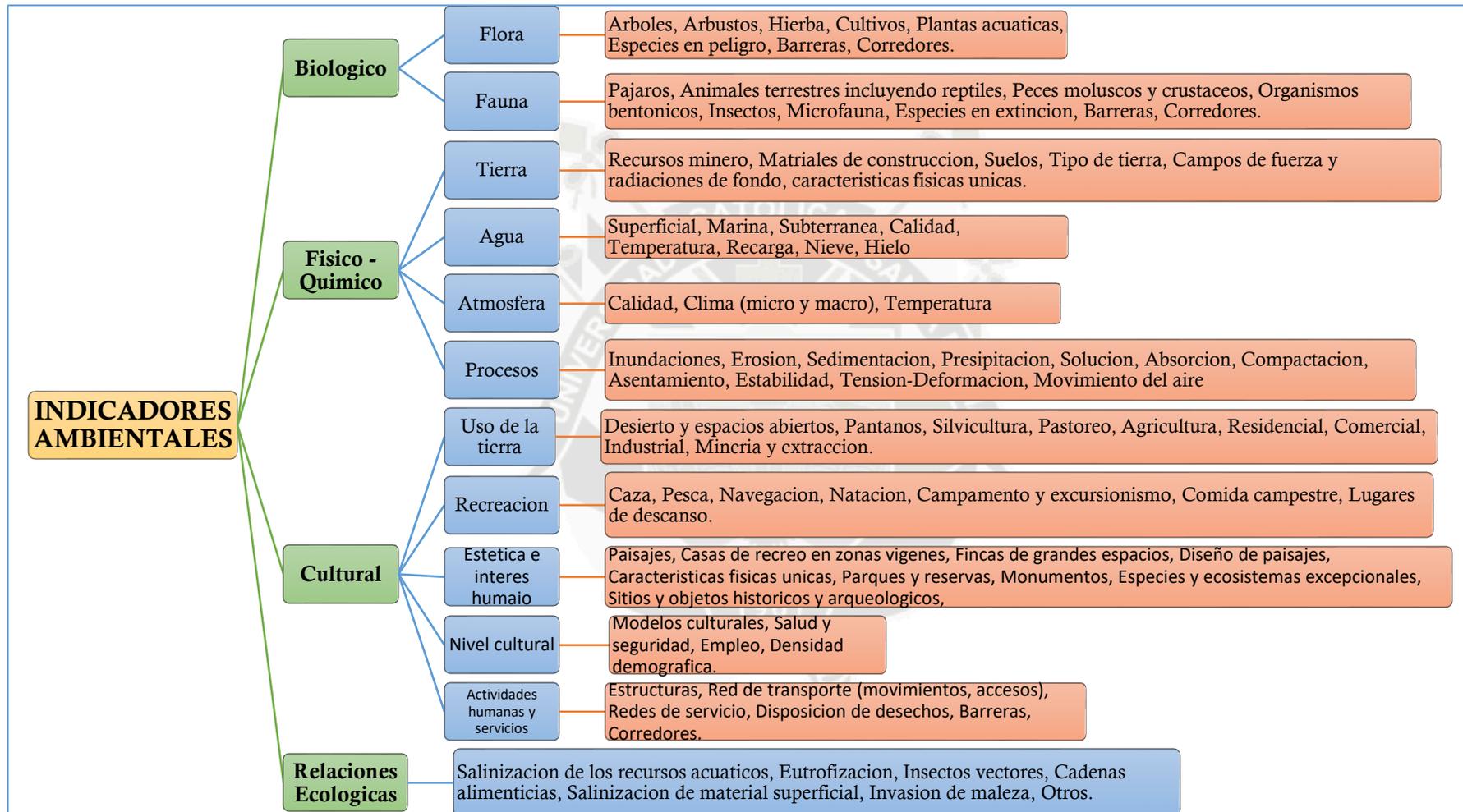
Los indicadores ambientales son parámetros o valores derivados de parámetros que proporcionan información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área, con un significado que va más allá del directamente asociado con el valor del parámetro en sí mismo.

Genéricamente hablando podemos decir que un indicador es un parámetro que trabaja en función a los elementos de determinado medio ambiente afectado o potencialmente afectado, debido a cierta actividad o agente de cambio.

Estos indicadores ambientales sirven para determinar las respectivas valoraciones del impacto ambiental para cada proyecto.

A continuación, se desarrollará un diagrama de flujo de los indicadores ambientales, considerando los indicadores ambientales del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA):

Figura N° 6. Indicadores ambientales



Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Evaluación de Impactos Ambientales

a) Significancia de los Impactos Ambientales

Se entiende por impacto ambiental al cambio o alteración del medio ambiente, causada de forma directa o indirecta por las actividades de un proyecto en un área determinada.

Cualquier proyecto propenso a provocar impactos ambientales, en todas o alguna de sus etapas se deben someter a una evaluación de impacto ambiental.

Y todo impacto debe ser clasificado de acuerdo a la gravedad según sea leve, moderada o severa

b) Metodología Empleada

El termino metodología de impacto ambiental, consiste en un grupo de técnicas y medidas científicas a aplicarse en el proceso investigativo para obtener un resultado valido teóricamente. Una metodología actúa como un soporte conceptual que dirige la forma en que se aplica cada procedimiento de investigación (Coelho, 2019).

c) Análisis de Coste/Beneficio Ambiental del Proyecto

Herramienta de evaluación que ayuda a determinar si en algún momento, los costos de una medida específica son mayores que los beneficios obtenidos.

d) Descripción de Consulta Ciudadana

Se define participación ciudadana como un conjunto de mecanismos o sistemas empleados por los pobladores, en conjunto la sociedad, que pueden participar o influir en la toma de decisiones públicas, defendiendo sus intereses, ya sea como grupo social o como particulares. Toda participación en las decisiones públicas, en nuestro país, conforma un derecho respaldado por los pactos internacionales y tratados a los cuales se ha suscrito el estado, donde se señala que cualquier persona tiene derecho a libre participación en asuntos

públicos de su nación. Según la Declaración Universal de los Derechos Humanos toda persona es libre de participar el gobierno de su país por medio de un representante elegido por ellos o directamente (Valdivieso, 2019).

e) Control y Mitigación de impactos

Consiste en un conjunto de acciones y medidas que deben ser tomadas antes de la ocurrencia de cierto evento o catástrofe, con el objetivo de reducir los impactos negativos producidos en las partes del sistema. Es llamado también plan de respuesta a riesgos o plan de riesgos. Incluye la descripción de acciones y opciones de mitigación para potenciar las oportunidades del proyecto, reduciendo las amenazas "por debajo de un umbral aceptable"

f) Plan de Manejo del Impacto

Se trata de un plan que establece acciones necesarias para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles impactos ambientales negativos provocados durante el desarrollo de cierta actividad; incluye también los planes de seguimiento, evaluación, monitoreo y contingencia. El contenido del plan puede estar reglamentado en forma diferente en cada país

3.3. Fase 3: Método

3.3.1. Selección de Alternativas

- a) Análisis Comparativo entre las Metodologías de EIA

Tabla N°3. Análisis comparativo entre las metodologías de EIA

Matriz de Leopold	Logica Difusa	Lista de Chequeo	Análisis Multicriterio	Análisis Costo- Beneficio	Metodo de Transparencias	Sistema SIG	Batelle Columbus
Primer metodo usado para la EIA en el año 1971	O tambien llamado logica borrosa. Formulada en 1965 por Lotfi A. Zadeh.	-	Desarrollado en la decada de los sesenta. El impulso de esta metodologia se da en la decada de los setenta.	-	Este metodo fue propuesto por Ian L. Mc Harg en 1969	Sistemas de informacion geografica. Surge como una herramienta para el manejo de datos espaciales, para aportar soluciones a problemas geograficos. (aplicación reciente)	Elaborado para la planificacion y gestion de recursos hidricos (1972)
Utiliza un sistema de doble entrada (Matriz), en cuyas columnas deben ir las acciones humana y en las filas las características del medio que pueden ser alteradas.	Se basa en lo relativo de lo observado como posicion diferencial. Este tipo de logica toma dos valores aleatorios, pero contextualizados y referidos entre si.	Es un metodo de indentificacion simple, por lo que se usa para evaluaciones preliminares.	Esta metologia funciona bajo la teoria de la decision, la cual ha sido profundamente estudiada en los campos de las ciencias de la economia y la ingenieria. Desarrollable en otros campos, pero requiere investigacion en areas del conocimiento.	Es un analisis de tipo economico que permite valorar un problema ambiental mediante una comparacion de los costes originados por daños frente a los costes para evitar los mismos.	Esta metodologia consiste en la elaboracion de un inventario en donde se representan los factores de manera aislada, estos inventarios se traducen en mapas de capacidades intrinsecas, para posteriormente superponer en transparencias la cartografia lograda.	El SIG funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos) que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos de un mapa digital. De esta forma, señalando un objeto se conocen sus atributos e, inversamente, preguntando por un registro de la base de datos se puede saber su localización en la cartografía.	Es como un tipo de lista de verificación con escalas de ponderación que contemplan la descripción de los factores ambientales, la ponderación y asignación de unidades de importancia a cada aspecto.
Tiene por objetivo principal proporcionar informacion util sobre la magnitud e importancia de determinada accion sobre determinado factor ambiental.	Se usa cuando la complejidad del proceso en cuestion es muy alta y no existen modelos matematicos precisos, o para procesos altamente no lineales.	Sirve principalmente para generar una idea sobre los impactos mas importantes que pueden ser consecuencia de la realizacion de un proyecto.	Este analisis es una herramienta que sirve para analizar fenomenos complejos y no repetibles, que no pueden ser verificables objetivamente en laboratorio. Es un metodo que permite orientar la toma de decisiones tomando como base varios criterios comunes.	El proposito actual de este metodo es valorar tanto los beneficios como los desbeneficios y perdida de calidad actual en un marco economico.	Puede medir el impacto en diferentes proyectos de construccion, ya que en esta metodologia se tiene en cuenta las características del territorio, sin llegar a una evaluacion profunda de los impactos, pero haciendo una indentificacion e inventario de los recursos para la integracion del proyecto al entorno.	Este sistema es util en algunas fases del proceso de evaluacion de impacto ambiental. Ya que es un sistema de manejo de datos automatizados por ordenador puede capturar, gestionar, manipular, gestionar, analizar, modelar y trazar datos con dimensiones espaciales para resolver la planeacion compleja y la gestion de problemas.	Tiene por objetivo principal medir el impacto ambiental sobre el medio de diferentes proyectos de uso de recursos hidricos. Así mismo planificar a medio y largo plazo proyectos con el minimo impacto ambiental posible.
Diseñado principalmente para proyectos de mineria, pero resultado ser util para proyectos de construccion en general.	El diseño de esta metodoliga es util para todo tipo de proyectos.	Aplicable a todo tipo de proyecto, pero así mismo según el proyecto y el entorno; el diseño variara.	El diseño de esta metodoliga es util para todo tipo de proyectos.	El diseño de esta metodoliga es util para todo tipo de proyectos.	El diseño de esta metodoliga es util para todo tipo de proyectos.	Relativo a las fases de EIA, la SIG puede tener aplicacion directamente o como herramienta de soporte para todas ellas. Además, esta metodologia puede ser usada como un herramienta en el seguimiento o monitoreo de impactos y gestion del proyecto.	Diseñado inicialmente para evaluar el impacto ambiental de proyectos relacionados con el recurso hidrico.
Se puede decir que la matriz de Leopold es GLOBAL, ya que cubre todas las características del medio.	Se basa en reglas Heuristicas de la fomar SI (antecedente) ENTONCES (consecuente), en donde el antecedente y el consecuente son tambien conjuntos difusos.	Se trata de formatos ya establecidos por la administracion publica, los cuales permiten marcar las interacciones mas relevantes del proyecto con el medio	Existen varias herramientas que pueden combinarse con el analisis multicriterio, como: El analisis coste-eficacia, El analisis SWOT, Ppanel de expertos, etc.	El procedimiento para evaluar el daño a los recursos naturales, consisten en 3 pasos: 1. Evaluacion del daño y su significado 2. Principales posibilidades de restauracion 3. Posibilidades de restauracion compensatoria	Se basa en la superposicion en transparencia de la cartografia lograda utilizando para cada componente o grupo de componentes diferentes matices que represente la resistencia que cada uno ofrece al proyecto.	Para el proceso de evaluacion de impacto ambiental supone indentificacion y conceptualizacion, planeacion y diseño, adquisicion y desarrollo, instalacion y operacion, revision y supervision	Se basa en una lista de indicadores de impacto, con 78 parametros o factores ambientales. Y cuya evaluacion es representativa del impacto ambiental derivado de las acciones o proyectos.
No distingue efectos a largo y corto plazo	Existe la indecision de inclinarse por los expertos o por la tecnologia.	Solo identifica impactos ambientales en su primera fase.	Simplifica situaciones complejas.	Inicialmente el papel de los desbeneficios no se considero en el proceso, por lo tanto no se le incluyo en las cuentas o costes.	Actualmente se puede hacer de forma digital, para permitir una mayor precision y una ventaja estetica.	Se puede hacer una planificacion a mediano o largo plazo.	Se puede hacer una planificacion a mediano o largo plazo.
Los efectos no son exclusivos o finales, existe la posibilidad de considerar un efecto dos o mas veces.	No se recomienda su uso si un modelo matematico ofrece alguna solucion, ocuando los problemas son lineales o cuando no tienen solucion.	Este metodo no establece convenientemente los vinculos causa- efecto entre las actividades del proyecto y los impactos producidos, por lo que limita las posibilidades de evitar, corregir o compensar efectos.	Permite una valoracion estable de los diferentes elementos incluidos en el analisis	El metodo posee elementos engaños, DESBENEFICIOS. El procedimiento supone el intercambio de dos conceptos, pero en realidad son 3.	Nada suple la evaluacion del experto en la interpretacion de las posibilidades de planificacion territorial y sus consecuencias sobre el medio ambiente.	Tiene muchas limitaciones, por ejemplo la tecnologia desarrollada para modelar SIG en ciertos modelos ambientales complejos no es la adecuada.	Tiene el inconveniente de que las unidades ponderales de los parametros (UIP) se asignen de manera subjetiva.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Del cuadro comparativo anterior, sobre los métodos matrices de la evaluación del impacto ambiental, se desprende:

- Cada uno de los métodos descritos anteriormente (Matriz de Leopold, Costo- Beneficio, Análisis multicriterio, Transparencia, Chequeo, SIG, Batalle Columbus) tienen diferente campo de acción y/o aplicación.
- Los métodos estudiados coinciden en el año de creación, en su mayoría fueron formulados entre las décadas de los setentas y ochentas, periodo en el cual la parte ambiental empezó a tomar mayor relevancia.
- Las metodologías de EIA se adecuan según las necesidades y especificaciones de cada proyecto intentando prevenir y/o controlar futuros impactos ambientales, cabe resaltar que todas estas metodologías tienen cierto grado de subjetividad, ya que están directamente relacionadas con el criterio del experto.
- De todos los métodos de evaluación del impacto ambiental el que da mayor énfasis a la parte hídrica es el método de Batelle Columbus que guarda una estrecha relación con el impacto del sistema hidráulico. Es decir, sus bases están avocadas a proyectos hídricos, al mismo tiempo se resalta, que este método es un tipo de lista de verificación con escala de ponderación, que contempla la descripción de los factores ambientales, la ponderación y asignación de las unidades de importancia a cada aspecto.
- Como métodos a desarrollar se seleccionaron MATRIZ DE LEOPOLD, LISTA CHECK y BATELLE COLUMBUS

b) Criterios para la elección de Método a aplicar

La mayor parte de metodologías que existen y que en la actualidad siguen su proceso de desarrollo, van dirigidas o se refieren a impactos ambientales específicos.

Por lo tanto, para la elección de método se deberá considerar:

- Grado Objetividad
- Grado de Subjetividad
- Características de la Metodología
- Facilidad de manejo de herramientas
- Información existente en la red
- Aplicación a redes de agua potable rurales

3.3.2. Estudio de Impacto Ambiental

a) Aspectos Legales

Considerando la normatividad legal, se ha establecido:

- La Constitución Política del Perú 1993, en concordancia a la protección del Medio ambiente.
- Ley General del Ambiente, Ley 28611, 15 octubre del 2005. (Ley N°28611 abril 2017)
- Ley N.- 27446 Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto ambiental.
- Reglamento de Estándares nacionales de Calidad ambiental para ruido de D. Leg. N.- 1013 Ley de creación, organización y funciones del Ministerio de Ambiente. D. M. N° 093-2019-MINAM
- D.S. N.- 003-2008- PCM Estándares de Calidad Ambiental para Aire.
- D.S. N.- 085 N.- 085_ 2003- PCM.

- DL que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Ley N° 1278, 28 de febrero de 2017.

b) Objetivos del Estudio

Para el presente estudio del impacto ambiental, nos trazamos los siguientes objetivos

- Identificar, predecir y valorar los diversos impactos ambientales de ecología, contaminación ambiental, aspectos estéticos y aspectos de interés humano en la ejecución un proyecto de saneamiento que ocasiona en su entorno, entendiéndose con el aspecto físico- socio económico y biológico.
- Identificar mediante el empleo del diagnóstico ambiental y las relaciones de la causa efecto
- Predecir en base a la data de la información histórica de calidad de aire y agua, así como la aplicación de la calidad ambiental, las implicancias que sobre los factores aire y agua tenga el proyecto objeto de estudio.
- Valorar los impactos resultantes de cada una de las causas efecto mediante la metodología apropiada a fin de tener la significatividad de la misma
- Proponer las medidas de gestión ambiental sobre la base de la valorización de los impactos significativos acordes a la problemática y realidad ambiental.



CAPITULO IV: METODOLOGIA ELEGIDA PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL DISTRITO DE QUILCA, CAMANA, AREQUIPA

4. METODOLOGIA ELEGIDA PARA EL SISTEMA DE SANEAMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCA, CAMANA, AREQUIPA

4.1. Descripción del Proyecto

4.1.1. Ubicación del Área de Estudio

Figura N° 7. Ubicación área de estudio



Fuente: Google earth, (2019)



Fuente: Google earth, (2019)



Fuente: Google Maps, (2019)

4.1.2. Ubicación Política

País	: Perú
Región	: Arequipa
Departamento	: Arequipa
Provincia	: Camana
Distrito	: Quilca
Anexos	: Quilca, Virgen de la Candelaria y La Caleta

4.1.3. Ubicación Geográfica

El sector o zona de estudio se encuentra ubicado al sudeste de la Provincia de Camaná, Departamento y Región Arequipa. Tiene una extensión superficial de 912,5 km², representando el 22,8 % de la superficie de la Provincia de Camaná y el 1,5 % de la superficie de la Región Arequipa. (Fuente: investigación)

Está situado a una altitud que va desde los 0 msnm hasta los 200 msnm. Sus coordenadas geográficas son 16° 42' 45" de Latitud Sur y 72° 25' 24" de Longitud Oeste.

El principal acceso a Quilca se ubica a la altura del "km 845" de la Carretera Panamericana Sur, en el sector denominado El Cruce, en el que existe un desvío que conduce a través de una carretera afirmada que bordea el mar (que coincide con el trazo de la Carretera Costanera),

4.2. Estudio Técnico

4.2.1. Tamaño óptimo del Proyecto (Factores condicionantes)

4.2.1.1. Población afectada y demanda insatisfecha

Sistema de Agua Potable: El sistema de agua potable es restringido, solo el 35% de la población cuenta con conexión domiciliaria, además el servicio de agua potable presenta una baja presión de abastecimiento. La población no beneficiada con el servicio de agua potable (65%) consume agua de regular calidad, debido a la contaminación en los depósitos de almacenamiento existentes.

Las redes de agua existentes tienen una antigüedad de 40 años, de ahí la necesidad del pronto mejoramiento de estas, casi en su totalidad.

4.2.1.2. Financiamiento

El presente proyecto de saneamiento tendrá la subvención del estado, bajo la institución de la Municipalidad de Quilca –

Camana. Tendrá una inversión de tres millones novecientos treinta y tres mil trescientos cincuenta y siete soles con setenta y cuatro céntimos de sol.

4.2.1.3. Tecnología

Para la elaboración del proyecto se tendrá la tecnología adecuada desde un principio: Mano de obra calificada, un buen diseño, insumos de calidad óptima, etc.

4.2.1.4. Disponibilidad de recursos humanos

Se dispondrá de profesionales de calidad y mano de obra calificada:

- Funcionarios
- Ingeniero de residencia
- Ingeniero QA/QC
- Geólogos
- Capataz
- Obreros de mano calificada
- Ayudantes

4.2.1.5. Capacidad gerencial

Los responsables en la obra, debe tener un estilo gerencial democrático, con flexibilidad y con toma de decisiones positiva. Un buen líder debe ser capaz de conocer acerca del negocio y de la organización, de trabajar juntamente con cualquier persona para realizar actividades, estar informado de todo, tener un fin claro, como, por ejemplo: Tener planeado efectuar la obra en 360 días; manteniendo la política de diálogo constante y transmitiendo a sus subalternos su visión para que se unan a ella con emoción.

Responsabilidades y principales funciones:

Es responsable de la Seguridad y Calidad en la ejecución y entrega de las obras.

Dirigir la ejecución del Proyecto, generando la máxima rentabilidad.

Tomar conocimiento y analizar toda la información relacionada con el proyecto.

Definir la estrategia de gestión de proyecto.

Representa al proyecto., debiendo contar con los poderes y facultades correspondientes, para dirigir el proyecto.

4.2.2. Ingeniería del Proyecto

4.2.2.1. Estudios Básicos

a. Estudio de Mecánica de Suelos:

El estudio de suelos fue elaborado por la empresa SH & ML S.R.L. Arquitectura e Ingeniería de Proyectos, siendo ésta una organización dedicada a la ingeniería y topografía desde el 2004, a lo largo del tiempo participó de diferentes proyectos de estudio de suelos para edificaciones y vías, edificaciones, presas, carreteras, puentes, canales, minas subterráneas, minas superficiales, montaje, y de capacitaciones. (SH & ML SRL Ingeniería Soluciones, 2019).

El presente informe tiene por finalidad la clasificación del terreno con fines de conexiones de Agua Potable en los pueblos de Quilca, Virgen de la -Candelaria y La Caleta del distrito de Quilca, provincia de Camana – Arequipa, para ello se han realizado trabajos de verificación in situ del tipo de suelo y función de su dificultad para dichas conexiones. (Municipalidad de Camana, 2019).

Para este estudio se hicieron tres calicatas de 1.50 m de profundidad, sondeando zonas de cortes existenciales, en ellos se procedió a evaluar el terreno según las siguientes consideraciones:

- Terreno normal: material areno – gravoso, se puede excavar a pico y pala.
- Terreno semirocoso: Boloneria entre 30 cm y 40 cm. Puede ser removido con equipo o machado.

- Terreno rocoso: se encuentra en un 85 % de la zona

Resultados:

Roca fracturada de color rojizo a gris, este estrato es algo incómodo para las redes de agua y desagüe, por lo tanto, será necesario el uso de maquinaria para la excavación.

Los resultados estimados en base a la metodología expuesta para la zona:

TERRENO NORMAL : 10%

TERRENO SEMIROCOSO : 30%

TERRENO ROCOSO : 60%

Tabla N°4. Resultados

Muestra N°1	SP / arena Limosa mal graduada	
	Gravedad específica	2.63 gf/cm ³
	Densidad Min.	1.601 gf/cm ³
	Densidad Max.	1.765 gf/cm ³
Muestra N°2	SP / arena Limosa mal graduada	
	Gravedad específica	2.68 gf/cm ³
	Densidad Min.	1.650 gf/cm ³
	Densidad Max.	1.786 gf/cm ³
Muestra N°3	SP / arena Limosa mal graduada	
	Gravedad específica	2.73 gf/cm ³
	Densidad Min.	1.552 gf/cm ³
	Densidad Max.	1.691 gf/cm ³

Fuente: elaboración propia

b. Estudio de aguas subterráneas

El estudio de aguas subterráneas fue realizado por la empresa BHIOS LABORATORIOS ubicado en Arequipa. Los resultados de este ensayo no son un comprobante de aprobación, ni garantiza el sistema de calidad del producto. Se trabajó con una muestra de AGUA SUBTERRANEA:

Tabla N°5. Requisitos Microbiológicos:

DETERMINACION	AGUA SUBTERRANEA	UNIDADES	VALORES MAXIMOS (1)	CUMPLE
Recuento de Microorganismos Heterótrofos	10	ufp/mL	Máx. 500	Cumple
Numeración de Coliformes Totales	79	NMP/100mL	< 1.8	No Cumple
Numeración de Coliformes Termotolerantes o Fecales	< 1.8	NMP/100mL	< 1.8	Cumple
Numeración de Escherichia coli	< 1.8	NMP/100mL	< 1.8	Cumple
Virus (1)	< 1	ufp/L	0	Cumple

Tabla N°6. Requisitos Biológicos

DETERMINACION	AGUA SUBTERRANEA	UNIDADES	VALORES MAXIMOS (1)	CUMPLE
Huevos de Helmintos	< 1 (2)	huevos/L	0	Cumple
Larvas de Helmintos	< 1 (2)	org/L		
Quiestes y coquiestes de protozoarios patógenos	< 1 (2)	quiestes/L		
Organismos de vida libre como algas	< 1 (2)	org/L	0	No Cumple
Organismos de vida libre como protozoarios	89360	org/L		
Organismos de vida libre como copépodos	< 1 (2)	org/L		
Organismos de vida libre como rotíferos	< 1 (2)	org/L		
Organismos de vida libre como nematodos en todos sus estadios evolutivos	< 1 (2)	org/L		

Fuente: Resultado estudio de agua - Bhios Laboratorio

Tabla N°7. Requisitos Físico – Químicos

DETERMINACION	AGUA SUBTERRANEA	UNIDADES	VALORES MAXIMOS (1)	Cumple
Cloruros (Cl ⁻)	0.88	mg/L	250	Cumple
Conductividad (25°C)	6.75	mS/cm	1500	No Cumple
Solidos Disueltos Totales	102	mg/L	1000	Cumple
Fluoruro (F ⁻)	0.46	mg/L	1	Cumple
Nitrato (NO ₃ - N)	41.25	mg/L	50	Cumple
Sulfatos (SO ₄ - 2)	1536.5	mg/L	250	No Cumple
Cianuro Total	< 0.01	mg/L	0.07	Cumple
Turbidez	0.3	NTU	5	Cumple
Color	< 5	Unidades de color	15	Cumple
Olor	Característico, libre de olor	-	Aceptable	Cumple
Sabor	Característico, libre de sabor	-	Aceptable	Cumple
Nitrogeno Amoniacal (NH ₃ - N)	< 0.02	mg/L	1.5	Cumple
Dureza total (como CaCO ₃)	2004.6	mg/L	500	No Cumple
Mercurio Total	< 0.001	mg/L	0.001	Cumple
Aluminio Total	< 0.2	mg/L	0.2	Cumple
Bario Total	< 0.5	mg/L	0.7	Cumple
Boro Total	5.4	mg/L	1.5	No Cumple
Cadmio Total	< 0.003	mg/L	0.003	Cumple
Cobre Total	< 0.045	mg/L	2	Cumple
Hierro Total	< 0.3	mg/L	0.3	Cumple
Molibdeno Total	< 0.07	mg/L	0.07	Cumple
Manganeso Total	0.36	mg/L	0.4	Cumple
Plomo Total	< 0.01	mg/L	0.01	Cumple
Sodio Total	822.61	mg/L	200	No Cumple
Zinc Total	< 0.03	mg/L	3	Cumple
Arsenico Total	0.013	mg/L	0.01	No Cumple
Selenio Total	< 0.01	mg/L	0.01	Cumple
pH	7.2	unidades de pH	6.5 a 8.5	Cumple
Cromo total	< 0.05	mg/L	0.05	Cumple
Niquel Total	< 0.02	mg/L	0.02	Cumple
Antimonio Total (1)	< 0.001	mg/L	0.02	Cumple
Clorato	< 0.1	mg/L	0.7	Cumple
Clorito	< 0.1	mg/L	0.7	Cumple
Nitrato (NO ₂ - N)	< 0.002	mg/L	3 (Exp. Corta) 0.2 (exp. Larga)	Cumple
Aceites y grasas	< 0.5	mg/L	0.5	Cumple
Uranio(1)	< 0.00001	mg/L	0.015	Cumple

Fuente: Resultado estudio de agua - Bhios Laboratorio

Conclusión:

La muestra estudiada NO CUMPLE con los requerimientos de la norma de contraste usada.

c. Estudio topográfico

El propósito principal es la obtención de los niveles y cotas de terreno para la localización de las redes de agua potable y de desagüe. De igual forma, se ha identificado y comprobado algunas estaciones y puntos de apoyo del proyecto en una cantidad suficiente para desarrollar trabajos de comprobación y localización en coordenadas UTM de las estructuras existentes (buzones), y utilizarlas como referencia, con el objetivo de determinar las características esenciales para la buena ejecución del diseño.

Se ha tomado ocho (08) BM's auxiliares

Tabla N°8. Datos del levantamiento topográfico

Ítem	Puntos	UTM este X	UTM Norte Y	Elevación
1	A	773465.00	8150160.00	55 m
2	B	773117.00	8150526.00	18 m
3	C	773322.00	8150830.00	30 m
4	D	774131.00	8150548.00	8 m
5	E	774131.00	8150560.00	12 m
6	F	774891.00	8150444.00	110 m
7	G	774696.00	8149936.00	137 m
8	H	774357.00	8149497.00	97 m

Fuente: elaboración propia

4.2.3. Operación y Mantenimiento

En el interior de la estructura de la organización establecida en la Municipalidad Distrital de Quilca, está presente una Unidad de Mantenimiento y Operación para todo Centro de Servicio, la cual tiene una zona para el sistema de recolección y otra zona para la operación del sistema de agua potable y otra.

El grupo responsable del mantenimiento y la operación tiene las siguientes características:(Gobierno regional de Arequipa, 2010).

- a. **Objetivos:** Proveer a la Municipalidad Distrital de Quilca un órgano técnico especialista en gerencia, control y supervisión del mantenimiento y la operación del sistema de agua potable.
- b. **Función básica:** Planificar, efectuar y evaluar los trabajos de ampliación, atención de eventualidades, mantenimiento, mejoramiento, instalación, en el sistema de agua potable de la localidad.
- c. **Funciones específicas:**
 - Administrar, planificar y controlar todas las labores vinculados con las operaciones del sistema de agua potable.
 - Planificar y efectuar regularmente el mantenimiento previsorio y de corrección de la red de suministro de agua potable.
 - Realizar visitas regulares a todos los establecimientos del sistema de agua potable con el objetivo de controlar y supervisar los trabajos de mantenimiento ejecutados por los empleados a su cargo.
 - Entregar informes regulares y/o cuando así lo solicite la autoridad correspondiente, sobre las proyecciones, los trabajos ejecutados y sus resultados.
- d. **Responsabilidad:**
 - Manejo, control y supervisión de las actividades planificadas.
 - Administración y supervisión de los trabajos de mantenimiento y operación provisorios y de corrección en las redes de agua potable.
- e. **Coordinación:**
 - Mantener relaciones con organismos responsables de la entrega de servicios públicos, como el agua potable.
 - Sostener relaciones de coordinación con otras entidades de la Municipalidad Distrital de Quilca para complementar y

conformar las acciones en la entrega eficaz de los servicios, como el agua potable.

4.2.3.1. Programa de Mantenimiento

REDES DE AGUA POTABLE

El plan de mantenimiento para las redes de agua potable abarcará a escala mayor aquellos segmentos y sitios cuyos registros y precedentes indiquen regularidad de averías habituales.

Estas clases son las siguientes:

- **Mantenimiento preventivo:** Examinación y saneamiento de llaves de agua, descubrimiento de fugas, protección de las instalaciones que existen, grifos contra incendio, conductos.
- **Mantenimiento correctivo:** Arreglo y sustitución de conductos rajados o rotos, reemplazo y arreglo de llaves defectuosas, reparación de tapas de cámaras, reparación de fugas,
- **Reparaciones mayores:** Reconocimiento de daños generados por la fractura intempestiva de conductos importantes, los que incluyen deterioros físicos de construcciones o excavaciones de terceros.

Limpieza de Tuberías: El plan de saneamiento para los conductos se basará en abrir cada cierto tiempo las llaves de purga instaladas en los sitios bajos de la red de conductos, en las ramificaciones de ramales largos y en tramo donde existan velocidades mínimas.

Esta limpieza se hará para evitar que algún posible sedimento acumulado pueda cementarse o la acumulación de lodos pueda causar disminución de la sección hidráulica del tubo. Se recomienda realizar el programa de limpieza cada 6 meses.

Rotura de Tuberías: La ruptura de conductos se genera por diferentes motivos como: sobrecargas en la superficie, presión alta en la red, etc.

Estos arreglos se realizan en el menor tiempo posible de ocasionado el problema para impedir mayores dificultades al consumidor y pérdidas exageradas de agua.

Medidores: Se aconseja realizar el saneamiento continuo de las cajas porta medidor. Estas acciones se basarán en la limpieza de basura u otros desperdicios, arena, lodo.

Desinfección de tuberías: Todas las tuberías adquiridas recientemente para la ampliación, instaladas en la red o las que resulten de un arreglo deberá ser correctamente lavadas y desinfectadas.

Control de conexiones: Se realizarán de forma tal de reconozca cualquier uso incorrecto del servicio por algún inescrupuloso; debido a que esta situación afecta la producción, operación, rentabilidad del sistema y la vida útil.

RESERVORIO

Una de las importantes actividades de mantenimiento del reservorio está orientada a las actividades requeridas para la limpieza y desinfección del reservorio. Con el fin de perfeccionar el recurso agua se deberá programar eficientemente la fecha de realización del saneamiento, la cual se aconseja no sea superior a 6 meses. (Gobierno regional de Arequipa, 2010).

4.2.4. Expediente Técnico

4.2.4.1. Memoria Descriptiva

ANTECEDENTES

El programa de inversiones del 2012 de la Municipalidad Distrital de Quilca contenía la realización de este proyecto, debido a que faltaba la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) presentado el proyecto fue retrasado, en el 2017 bajo una nueva norma fue puesta en marcha la realización de este proyecto para satisfacer las necesidades de la localidad. El crecimiento urbano ha aumentado velozmente en la última década en la ciudad de Camaná haciendo esto que se expanda hacia sus distritos, precisamente hacia Quilca, quedando reducido el actual sistema de suministro de agua potable y desagüe; según esto la Municipalidad Distrital de Quilca, está en la necesidad contratar profesionales que realicen estudios que permitan mejorar y extender el servicio de agua potable y desagüe, capaz de suministrar eficazmente.

El proyecto cuenta con Proyecto de Inversión Pública inscrito con código SNIP N° 197666, su estado es APROBADO - VIABLE.

El Expediente Técnico se ha desarrollado considerando lo determinado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, actualizado y concordado a agosto del 2016.

CARACTERISTICAS GENERALES

a. UBICACIÓN

La zona en estudio se encuentra ubicada en:

Región : Arequipa
Departamento : Arequipa
Provincia : Camaná
Distrito : Quilca
Anexos : Quilca, Virgen de la Candelaria y la Caleta

Figura N°8. Ubicación



Fuente: Elaboración propia

b. VIAS DE ACCESO

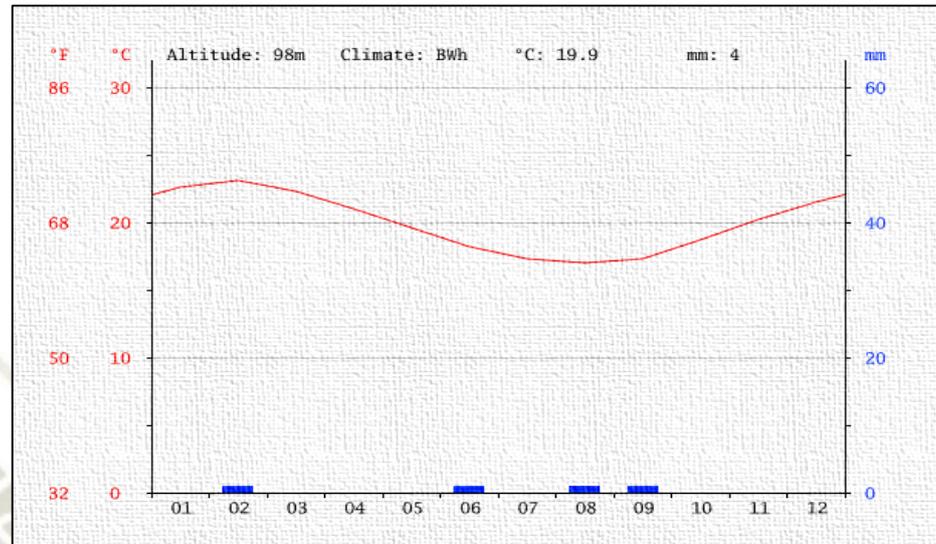
Hay dos accesos en el área de estudio, el más importante se encuentra ubicado a la altura del km. 845 de la Panamericana Sur, en el sector llamado El Cruce, en el cual existe un desvío que dirige por medio de la Costanera Norte rodeando el mar hacia los anexos de La Caleta, Virgen de la Candelaria y Quilca.

Item	Inicio	Fin	Medio	Tiempo (horas)
1	Camaná	Quilca	Terrestre	0.6 horas
2	Matarani	Quilca	Terrestre	0.7 horas

c. CLIMA

El clima del Distrito de Quilca es mayormente árido, sin lluvias en todo el año; el mes menos lluvioso del año es enero (0 mm y 1 mm).

Figura N°9. Tabla de climograma

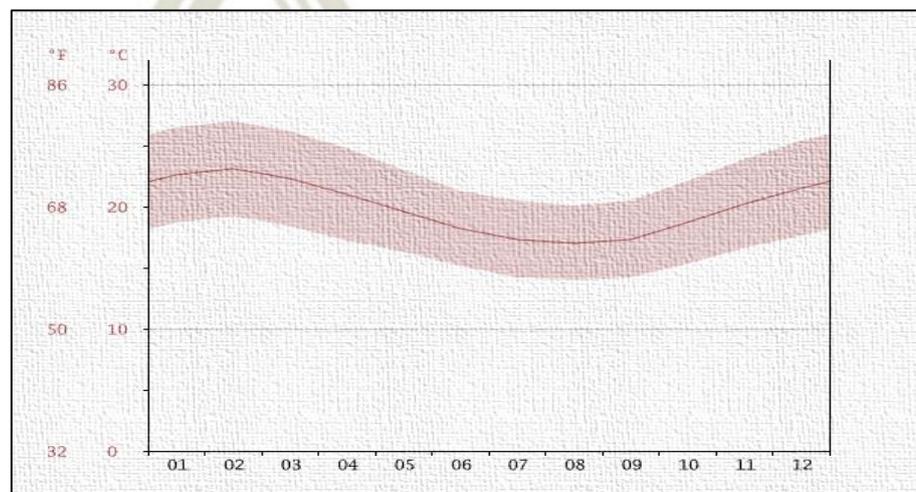


Fuente: CLIMATE – DATA.ORG. Clima caleta de Quilca, (2018)

d. TEMPERATURA

Las temperaturas más altas son en febrero, aproximadamente de 23.3 °C. Las temperaturas medias más bajas del año se producen en agosto, aproximadamente de 17.0 °C.

Figura N°10. Diagrama de temperatura



Fuente: CLIMATE – DATA.ORG. Clima caleta de Quilca, (2018)

La diferencia en la precipitación pluvial entre el mes que menos llueve y el mes más lluvioso es de 1 mm. Las temperaturas medias cambian a lo largo del año en un 6.1 °C.

Tabla N°9. Tabla Climática: Datos Históricos del Tiempo

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mm	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
°C	22.6	23.1	22.3	21.0	19.6	18.2	17.3	17.0	17.3	18.7	20.2	21.5
°C (min)	18.7	19.2	18.4	17.2	16.3	15.1	14.2	14.0	14.2	15.3	16.6	17.6
°C (max)	26.5	27.0	26.2	24.8	23.0	21.3	20.5	20.1	20.5	22.1	23.9	25.4
°F	72.7	73.6	72.1	69.8	67.3	64.8	63.1	62.6	63.1	65.7	68.4	70.7
°F (min)	65.7	66.6	65.1	63.0	61.3	59.2	57.6	57.2	57.6	59.5	61.9	63.7
°F (max)	79.7	80.6	79.2	76.6	73.4	70.3	68.9	68.2	68.9	71.8	75.0	77.7

(1) Enero (2) Febrero (3) Marzo (4) Abril (5) Mayo (6) Junio (7) Julio (8) Agosto (9) Septiembre (10) Octubre (11) Noviembre (12) diciembre

Fuente: CLIMATE – DATA.ORG. Clima caleta de Quilca, (2018)

a. TOPOGRAFÍA

La topografía de la zona del proyecto es alterada por la existencia de montañas y torrenteras, con inclinaciones naturales de 1% a 40%.

b. SUELO

Están conformados por materiales de cobertura, de distintas dimensiones y combinación. Se adhiere los estudios de suelos respectivos.

c. VIVIENDAS

En su mayor parte están hechas de quincha y de material noble, concreto armado y ladrillo. Los techos están hechos de concreto armado, de calaminas o de carrizos.

d. POBLACIÓN BENEFICIARIA

Con la realización del presente proyecto se proyecta optimizar y extender el servicio de agua potable y de desagüe para 411 domicilios en los anexos de Quilca, la Caleta y Virgen de la Candelaria que pertenecen al Distrito de Quilca; optimizando la calidad de vida de 2055 habitantes.

**Tabla N°10. Resumen de los Parámetros de Diseño
(Teórico):**

PARAMETRO DE DISEÑO	
Población actual (Viviendas)	432
Población actual (Habitantes)	2376
Densidad poblacional (Hab/Fam) asumida	5.50
Taza de Crecimiento (%)	0.64
Periodo de diseño (años)	20
Población futura (Habitantes)	2699
Coefficiente de variación de consumo (k1)	1.30
Coefficiente de variación de consumo (k2)	2.00
Consumo promedio anual (Lt/seg)	6.87
Consumo máximo diario (Lt/seg)	8.93
Consumo máximo horario (Lt/seg)	13.74
Volumen de regulación para el reservorio (%)	25.00

Fuente: elaboración propia

Nota: Los presentes datos, son parámetros de diseño teóricos, debido al detalle de población para el diseño de agua potable.

El total de beneficiarios real del sistema de agua potable son:

- Familias: 432
- Piletas Públicas: 01
- Institución Educativa: 02

Haciendo un de **435 beneficiarios Teórico.**

Tabla N°11. Cantidad de viviendas

Descripción	Sistema de Agua Potable	Sistema de Alcantarillado
145 viviendas Quilca	(Si) - 145 Und.	(Si) - 145 Und.
85 viviendas Virgen de la Candelaria	(Si) - 85 Und.	(Si) - 85 Und.
202 viviendas La Caleta	(Si) - 202 Und.	(Si) - 202 Und.
01 Pileta Púnlica	(Si) - 01 Und.	(Si) - 01 Und.
02 Instituciones Educativas	(Si) - 02 Und.	(Si) - 02 Und.

Fuente: elaboración propia

Se estima que el número de viviendas beneficiadas será de 432, adicionalmente a estas viviendas existe una pileta pública y dos instituciones educativas, realizándose una totalidad de 435 conexiones domiciliarias.

Para el cálculo completo de la población Beneficiaria, se toma en cuenta una tasa de crecimiento de 0.64% en 20 años, además de una densidad poblacional de 5.5 habitantes por vivienda, llegando a una población total de 2, 699 habitantes.

Beneficios Sociales:

- Optimizará la situación actual de higiene del Distrito de Quilca.
- Reducirá la ocurrencia de enfermedades gastrointestinales y parasitarias en los niños y adultos del distrito de Quilca y sus proximidades.
- Estimular el establecimiento de los pobladores de la zona impidiendo la emigración a otras zonas.
- Se empleará temporalmente a los pobladores de escasos recursos económicos.

e. ENFERMEDADES

Se ofrece servicios de salud por medio de los Puestos o Postas de Salud, cuyos establecimientos se hallan en

buenas condiciones. De igual modo, tienen profesionales calificados. Las estadísticas de salud señalan que, en las comunidades que pertenecen al área de estudio, existen mayormente enfermedades gastrointestinales y respiratorias tipo Infecciosas.

ANEXO 1: Informe Trimestral de Enfermedades – Posta de Quilca

f. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Las más importantes actividades económicas del lugar son el trabajo en el campo y la pesca; y el comercio que se lleva a cabo en torno a estas actividades. El turismo es una actividad primaria pero solamente por temporada.

g. EDUCACIÓN

El Distrito de Quilca tiene un puerto importante en búsqueda de su crecimiento, donde son predominantes las actividades económicas primarias, por lo que la mayoría de la población tiene un nivel básico de estudio.

Dentro del distrito se halla ubicada la Institución Educativa Inicial Quilca, con aproximadamente 15 alumnos por sección; así mismo del Colegio Primario N° 40244, que tiene aproximadamente 12 alumnos por sección, y el nivel Secundario con aproximadamente 8 alumnos por sección; quedando así la Educación Básica cubierta totalmente.

No se hallan instituciones educativas de nivel Superior.

h. INFORMACIÓN SOBRE LOS SERVICIOS

El área de estudio tiene los siguientes servicios públicos:

- Teléfono privado y público y celular.
- Agua Potable restringido
- Posta medica
- Centro de Salud (Camaná).

- Centros Educativos.
- Centros Deportivos.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO

a. SISTEMA DE AGUA POTABLE

Para la adecuada mejora del sistema del suministro de agua, se toma en consideración las distintas fases del sistema, desde los pozos de captación de agua, hasta la conexión a las viviendas. Este sistema tendrá un comienzo en un pozo localizado a 2 km de la Plaza de Armas de Quilca.

- **Sistema de Captación (ya existente)**

En la actualidad el sistema se provee por medio de un pozo profundo, absorbiendo agua del subsuelo, y lo transporta por medio de una bomba tipo lapicero hasta la localidad.

Para poder optimizar el sistema de obtención, se tomará en consideración la optimización de la Bomba electromecánica, tal como las redes de transportación, variando su dirección hacia la Planta de Tratamiento de Agua Potable que se localiza a 3 km del punto de captación de agua, con una potencia de 2 HP, obteniendo 1.32 litros por segundo alcanzando 116 metros de elevamiento.

- **Línea de Conducción y Distribución**

Comprende la instalación de la red desde el pozo de captación de agua hasta la llave de entrada de la Planta de Tratamiento de agua potable, con un largo de 3 km y con un diámetro de 110 mm.

- **Planta de Tratamiento de Agua Potable (ya existente)**

El Distrito de Quilca tiene una Planta de Tratamiento de Agua Potable, que trabaja con una

capacidad de 300 lps, correspondiendo su capacidad de diseño 450 lps. El agua después que ha pasado por el tratamiento es transportada al Reservorio Municipal, para el reparto a las viviendas, y suministrando a los anexos del Distrito de Quilca.

- **Reservorio Cilíndrico (ya existente)**

El reservorio apoyado es de concreto fortificado con pared cilíndrica de radio interno de 4.50 m, el grosor de la pared es de 0.25 m, con una altura de 3.30 m y con un volumen de 200 m³.

La cubierta es una bóveda esférica de 0.07 m de grosor, con 1.00 m de flecha, la cual se sostiene en una viga (anillo circular) con sección transversal 0.35 m x 0.35 m.

El cimiento es una losa de cimiento de concreto fortificado en dos rumbos con un grosor de 0.20 m, cuenta con una amplitud de clase zapata anular en el área de la pared cilíndrica, con una anchura de 1.00 m y una inclinación de 0.60 m.

- **Caseta de Válvulas (ya existente)**

Estructuras de construcción de ladrillo, encerrados por columnas y vigas de concreto, las losas son sólidas de 0.15 m de grosor y su cimiento es a base a cimientos corridos con un ancho de clase zapata en la columna que constituye un pórtico y que se utiliza para sostener la losa de techo.

- **Cisterna de 200 m³ de capacidad (ya existente)**

La cisterna es una estructura semi-enterrada de concreto fortificado. Las paredes poseen un grosor de 0.20 m y encima de estos se ha planificado la edificación de la Cámara de Bombeo.

El cimiento es una losa de concreto fortificado en dos rumbos con un grosor de 0.20 m, contando con un ensanche de clase zapata en el área de las paredes del perímetro, con una anchura de 0.60 m y una inclinación de 0.50 m.

MODALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

Esta obra será efectuada con la modalidad de **CONTRATA**: El procedimiento de realización de la construcción se efectuará con un rígido cumplimiento de la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento vigente.

SISTEMA DE CONTRATACIÓN

Esta obra será efectuada con el sistema de **PRECIOS UNITARIOS**

PLAZO DE EJECUCION DE LA OBRA

Se tiene planeado efectuar la obra planificada en 360 (Trescientos Sesenta) días. En los que se han considerado la realización de todas las obras de agua y desagüe del área de estudio.

4.2.4.2. Planilla de Metrados

Tabla N°12. Planilla de metrados

RESUMEN DE METRADOS			
SISTEMA DE AGUA POTABLE			
Item	Descripción	Und.	Metrado
01	SISTEMA DE AGUA POTABLE		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1.00
01.01.02	CASETA P/GUARDIANA Y ALMACEN	m2	50.00
01.01.03	TRANSPORTE DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS	glb	1.00
01.01.04	GUARDIANA	mes	12.00
01.01.05	TRANSPORTE DE MATERIAL A LA OBRA	glb	1.00
01.01.06	SERVICIOS HIGIENICOS PARA LA OBRA	und	1.00
01.02	OBRAS PRELIMINARES		
01.02.01	TRAZO,NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	m	6,272.26
01.02.02	TRAZOS Y REPLANTEO FINALES EN LA OBRA	m	6,272.26
01.02.03	PUENTE DE MADERA PARA PASE PEATONAL SIZANJA DURANTE LA OBRA	und	6.00
01.02.04	PUENTE DE MADERA PARA PASE VEHICULAR	und	4.00
01.02.05	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	glb	1.00
01.03	SEGURIDAD Y SALUD		
01.03.01	ELABORACION,IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00
01.03.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	40.00
01.03.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00
01.03.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00
01.03.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00
01.03.06	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00
01.04	SISTEMA DE AGUA POTABLE		
01.04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS		
01.04.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJA TSR H=1.20M A =0.60M C/MAQ.	m	6,272.26
01.04.01.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS		
01.04.01.02.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TSR =0.60M (INC CAMA DE ARENA)	m	6,276.26
01.04.01.03	RELLENO PROTECTOR		
01.04.01.03.01	RELLENO PROTECTOR P/TUB D=110MM PARA TSR 30CM S/CLAVE DE TUBERIA	m	1,152.41
01.04.01.03.02	RELLENO PROTECTOR P/TUB D=90MM PARA TSR 30CM S/CLAVE DE TUBERIA	m	1,324.12
01.04.01.03.03	RELLENO PROTECTOR P/TUB D=75MM PARA TSR 30CM S/CLAVE DE TUBERIA	m	1,752.32
01.04.01.03.04	RELLENO PROTECTOR P/TUB D=63MM PARA TSR 30CM S/CLAVE DE TUBERIA	m	2,432.25
01.04.01.04	RELLENO Y COMPACTACION		
01.04.01.04.01	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO A=0.60 H =1.20M	m	6,272.23
01.04.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE		
01.04.01.05.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	3,330.55

01.04.02	TUBERIAS		
01.04.02.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC DN=110MM C-10 NTP ISO 4422	m	1,152.41
01.04.02.02	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC DN=90MM C-10 NTP ISO 4422	m	1,324.12
01.04.02.03	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC DN=75MM C-10 NTP ISO 4422	m	1,752.32
01.04.02.04	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC DN=63MM C-10 NTP ISO 4422	m	2,432.25
01.04.02.05	INSTALACION DE TUBERIA PVC DN=110MM	m	1,152.71
01.04.02.06	INSTALACION DE TUBERIA PVC DN=90MM	m	1,324.12
01.04.02.07	INSTALACION DE TUBERIA PVC DN=75MM	m	1,752.32
01.04.02.08	INSTALACION DE TUBERIA PVC DN=63MM	m	2,432.25
01.04.03	ACCESORIOS		
01.04.03.01	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=110MM X 22.5° PN-10	und	6.00
01.04.03.02	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=90MM X 22.5° PN-10	und	1.00
01.04.03.03	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=75MM X 22.5° PN-10	und	9.00
01.04.03.04	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=63MM X 22.5° PN-10	und	10.00
01.04.03.05	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=63MM X 45° PN-10	und	4.00
01.04.03.06	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=75MM X 45° PN-10	und	5.00
01.04.03.07	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=110MM X 45° PN-10	und	3.00
01.04.03.08	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=110MM X 90° PN-10	und	2.00
01.04.03.09	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=75MM X 90° PN-10	und	6.00
01.04.03.10	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=63MM X 90° PN-10	und	7.00
01.04.03.11	SUMINISTRO DE TEE LUFLEX HD DN=110MMX110MM PN-10	und	7.00
01.04.03.12	SUMINISTRO DE TEE LUFLEX HD DN=110MMX90MM PN-10	und	1.00
01.04.03.13	SUMINISTRO DE TEE LUFLEX HD DN=90MMX75MM PN-10	und	2.00
01.04.03.14	SUMINISTRO DE TEE LUFLEX HD DN=75MMX75MM PN-10	und	18.00
01.04.03.15	SUMINISTRO DE TEE LUFLEX HD DN=75MMX63MM PN-10	und	12.00
01.04.03.16	SUMINISTRO DE TAPON DE PVC DN=75M	und	2.00
01.04.03.17	SUMINISTRO DE TAPON DE PVC DN=63MM	und	11.00
01.04.03.18	SUMINISTRO VALVULA COMPUERTA LUFLEX DE HD DN=110MM	und	4.00
01.04.03.19	SUMINISTRO VALVULA COMPUERTA LUFLEX DE HD DN=90MM	und	2.00
01.04.03.20	SUMINISTRO VALVULA COMPUERTA LUFLEX DE HD DN=75MM	und	15.00
01.04.03.21	SUMINISTRO VALVULA COMPUERTA LUFLEX DE HD DN=63MM	und	8.00
01.04.03.22	SUMINISTRO E INST DE VALVULA DE AIRE AUTOMATICA DN=110MM	und	5.00
01.04.03.23	SUMINISTRO E INST DE VALVULA DE AIRE AUTOMATICA DN=75MM	und	5.00
01.04.03.24	SUMINISTRO E INST DE VALVULA DE PURGA DN=110MM	und	8.00
01.04.03.25	SUMINISTRO E INST DE VALVULA DE PURGA DN=75MM	und	8.00
01.04.03.26	INSTALACION DE ACCESORIOS	und	79.00
01.04.03.27	INSTALACION VALVULA COMPUERTA DE H°D	und	29.00
01.04.03.28	DADO DE CONCRETO PARA ACCESORIOS $f_c=140$ KG/CM2	und	45.00
01.05	PRUEBA HIDRAULICA		
01.05.01	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION Z.A. TUB PVC DN 63-110 MM	m	6,272.26
01.06	INSTALACIONES DOMICILIARIAS		
01.06.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.06.01.01	EXCAVACION DE ZANJA TSR H=1.00M C/MAQ.	m	3,024.00
01.06.01.02	REFINE, NIVELACION Y CAMA DE APOYO ZANJA TSR	m	6,272.26
01.06.01.03	RELLENO PROTECTOR TSR CMAT. PRESTAMO	m	6,272.26
01.06.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,452.62
01.06.02	TUBERIAS		
01.06.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC CLASE 10 SP 1/2"	m	3,240.00
01.06.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA PARA LLAVE CORPORATION	und	432.00

01.06.03	ACCESORIOS		
01.06.03.01	SUMINISTRO E INST. DE ABRAZADERA F° F° 75-90 MM INC/EMPALME GOMA A 1/2"	und	432.00
01.06.03.02	SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA CONEX. DOMICILIARIAS	und	432.00
01.06.03.03	INSTALACION DE ACCESORIOS	und	432.00
01.06.04	VALVULAS		
01.06.04.01	SUMINISTRO DE LLAVE DE PASO PVC 1/2"	und	432.00
01.06.04.02	SUMINISTRO DE LLAVE CORPORATION PVC 1/2"	und	432.00
01.06.04.03	INSTALACION DE LLAVES DE PASO PVC 1/2" (INC ACCES.)	und	432.00
01.06.04.04	INSTALACION DE LLAVES CORPORATION PVC 1/2" (INC ACCES.)	und	432.00
01.06.04.05	SUMINISTRO E INST. DE CAJA DE C° S° MARCO/TAPA DE F° G° E=2MM P/MEDIDOR	und	432.00
01.07	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS		
01.07.01	PRUEBA HIDRAULICA Z.A. TUB PVC + DESINFECCION	m	4,672.26
01.08	TUBERIA DE IMPULSION		
01.08.01	DADO DE CONCRETO $f_c=140$ KG/CM2	und	15.00
01.08.02	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC DN=110MM C-10 NTP ISO 4422	m	500.00
01.08.03	INSTALACION DE TUBERIA PVC DN=110MM	m	500.00
01.08.04	BOMBA TIPO LAPICERO	und	1.00
01.09	EDUCACION SANITARIA Y CAPACITACIONES		
01.09.01	EDUCACION SANITARIA	glb	1.00
01.09.02	CAPACITACION A LA JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA Y SANEAMIENTO	glb	1.00

Fuente: elaboración propia

4.2.4.3. Presupuesto

Tabla N°13. Presupuesto General

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
0 01	SISTEMA DE AGUA POTABLE				1,358,846.13
0 01.01	OBRAS PROVISIONALES				26,950.68
0 01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1.00	876.68	876.68
0 01.01.02	CASETA P/GUARDIANIA Y ALMACEN	m2	50.00	57.48	2,874.00
0 01.01.03	TRANSPORTE DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	3,500.00	3,500.00
0 01.01.04	GUARDIANIA	mes	12.00	1,100.00	13,200.00
0 01.01.05	TRANSPORTE DE MATERIAL A LA OBRA	glb	1.00	1,700.00	1,700.00
0 01.01.06	SERVICIOS HIGIENICOS PARA LA OBRA	und	1.00	4,800.00	4,800.00
0 01.02	OBRAS PRELIMINARES				13,683.04
0 01.02.01	TRAZO,NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	m	6,272.26	0.93	5,833.20
0 01.02.02	TRAZOS Y REPLANTEO FINALES EN LA OBRA	m	6,272.26	0.52	3,261.58
0 01.02.03	PUENTE DE MADERA PARA PASE PEATONAL S/ZANJA DURANTE LA OBRA	und	6.00	280.95	1,685.70
0 01.02.04	PUENTE DE MADERA PARA PASE VEHICULAR	und	4.00	350.64	1,402.56
0 01.02.05	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
0 01.03	SEGURIDAD Y SALUD				40,222.50
0 01.03.01	ELABORACION,IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL T	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
0 01.03.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	40.00	636.00	25,440.00
0 01.03.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
0 01.03.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	1,282.50	1,282.50
0 01.03.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	4,000.00	4,000.00
0 01.03.06	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00	6,500.00	6,500.00
0 01.04	SISTEMA DE AGUA POTABLE				675,076.74
0 01.04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				465,220.98
0 01.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS				193,436.50
0 01.04.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJA TSR H=1.20M A =0.60M C/MAQ.	m	6,272.26	30.84	193,436.50
0 01.04.01.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS				59,561.71
0 01.04.01.02.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TSR =0.60M (INC CAMA DE ARENA)	m	6,276.26	9.49	59,561.71
0 01.04.01.03	RELLENO PROTECTOR				120,411.36
0 01.04.01.03.01	RELLENO PROTECTOR P/TUB D=110MM PARA TSR 30CM S/CLAVE DE TUBERIA	m	1,152.41	15.82	18,231.13
0 01.04.01.03.02	RELLENO PROTECTOR P/TUB D=90MM PARA TSR 30CM S/CLAVE DE TUBERIA	m	1,324.12	17.60	23,304.51
0 01.04.01.03.03	RELLENO PROTECTOR P/TUB D=75MM PARA TSR 30CM S/CLAVE DE TUBERIA	m	1,752.32	18.39	32,225.16
0 01.04.01.03.04	RELLENO PROTECTOR P/TUB D=63MM PARA TSR 30CM S/CLAVE DE TUBERIA	m	2,432.25	19.18	46,650.56
0 01.04.01.04	RELLENO Y COMPACTACION				49,613.34
0 01.04.01.04.01	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO A=0.60 H =1.20M	m	6,272.23	7.91	49,613.34
0 01.04.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				42,198.07
0 01.04.01.05.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	3,330.55	12.67	42,198.07
0 01.04.02	TUBERIAS				137,718.73
0 01.04.02.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC DN=110MM C-10 NTP ISO 4422	m	1,152.41	26.16	30,147.05
0 01.04.02.02	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC DN=90MM C-10 NTP ISO 4422	m	1,324.12	19.54	25,873.30
0 01.04.02.03	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC DN=75MM C-10 NTP ISO 4422	m	1,752.32	17.63	30,893.40
0 01.04.02.04	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC DN=63MM C-10 NTP ISO 4422	m	2,432.25	12.48	30,354.48
0 01.04.02.05	INSTALACION DE TUBERIA PVC DN=110MM	m	1,152.71	3.07	3,538.82
0 01.04.02.06	INSTALACION DE TUBERIA PVC DN=90MM	m	1,324.12	3.07	4,065.05
0 01.04.02.07	INSTALACION DE TUBERIA PVC DN=75MM	m	1,752.32	3.07	5,379.62
0 01.04.02.08	INSTALACION DE TUBERIA PVC DN=63MM	m	2,432.25	3.07	7,467.01
0 01.04.03	ACCESORIOS				72,137.03
0 01.04.03.01	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=110MM X 22.5° PN-10	und	6.00	128.00	768.00
0 01.04.03.02	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=90MM X 22.5° PN-10	und	1.00	105.00	105.00
0 01.04.03.03	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=75MM X 22.5° PN-10	und	9.00	95.00	855.00
0 01.04.03.04	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=63MM X 22.5° PN-10	und	10.00	89.00	890.00
0 01.04.03.05	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=63MM X 45° PN-10	und	4.00	92.00	368.00
0 01.04.03.06	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=75MM X 45° PN-10	und	5.00	102.00	510.00
0 01.04.03.07	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=110MM X 45° PN-10	und	3.00	125.00	375.00
0 01.04.03.08	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=110MM X 90° PN-10	und	2.00	115.00	230.00
0 01.04.03.09	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=75MM X 90° PN-10	und	6.00	102.00	612.00
0 01.04.03.10	SUMINISTRO DE CODO LUFLEX HD DN=63MM X 90° PN-10	und	7.00	95.00	665.00
0 01.04.03.11	SUMINISTRO DE TEE LUFLEX HD DN=110MMX10MM PN-10	und	7.00	165.26	1,156.82
0 01.04.03.12	SUMINISTRO DE TEE LUFLEX HD DN=110MMX90MM PN-10	und	1.00	164.82	164.82
0 01.04.03.13	SUMINISTRO DE TEE LUFLEX HD DN=90MMX75MM PN-10	und	2.00	154.82	309.64
0 01.04.03.14	SUMINISTRO DE TEE LUFLEX HD DN=75MMX75MM PN-10	und	18.00	154.82	2,786.76
0 01.04.03.15	SUMINISTRO DE TEE LUFLEX HD DN=75MMX63MM PN-10	und	12.00	152.35	1,828.20
0 01.04.03.16	SUMINISTRO DE TAPON DE PVC DN=75M	und	2.00	15.22	30.44
0 01.04.03.17	SUMINISTRO DE TAPON DE PVC DN=63MM	und	11.00	14.25	156.75
0 01.04.03.18	SUMINISTRO VALVULA COMPUERTA LUFLEX DE HD DN=110MM	und	4.00	337.99	1,351.96
0 01.04.03.19	SUMINISTRO VALVULA COMPUERTA LUFLEX DE HD DN=90MM	und	2.00	325.48	650.96
0 01.04.03.20	SUMINISTRO VALVULA COMPUERTA LUFLEX DE HD DN=75MM	und	15.00	318.24	4,773.60
0 01.04.03.21	SUMINISTRO VALVULA COMPUERTA LUFLEX DE HD DN=63MM	und	8.00	298.25	2,386.00
0 01.04.03.22	SUMINISTRO E INST DE VALVULA DE AIRE AUTOMATICA DN=110MM	und	5.00	2,672.81	13,364.05
0 01.04.03.23	SUMINISTRO E INST DE VALVULA DE AIRE AUTOMATICA DN=75MM	und	5.00	2,672.81	13,364.05
0 01.04.03.24	SUMINISTRO E INST DE VALVULA DE PURGA DN=110MM	und	8.00	1,332.60	10,660.80
0 01.04.03.25	SUMINISTRO E INST DE VALVULA DE PURGA DN=75MM	und	8.00	1,002.60	8,020.80
0 01.04.03.26	INSTALACION DE ACCESORIOS	und	79.00	23.55	1,860.45
0 01.04.03.27	INSTALACION VALVULA COMPUERTA DE H°D]	und	29.00	31.22	905.38
0 01.04.03.28	DADO DE CONCRETO PARA ACCESORIOS fc=140 KG/CM2	und	45.00	66.39	2,987.55

0+01.05	PRUEBA HIDRAULICA				11,227.35
0 01.05.01	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION Z.A. TUB PVC DN 63-110 MM	m	6,272.26	1.79	11,227.35
01.06	INSTALACIONES DOMICILIARIAS				359,222.23
01.06.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				240,674.95
01.06.01.01	EXCAVACION DE ZANJA TSR H=1.00M C/MAQ.	m	3,024.00	25.70	77,716.80
01.06.01.02	REFINE, NIVELACION Y CAMA DE APOYO ZANJA TSR	m	6,272.26	6.49	40,706.97
01.06.01.03	RELLENO PROTECTOR TSR CMAT. PRESTAMO	m	6,272.26	15.82	99,227.15
01.06.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,452.62	15.85	23,024.03
01.06.02	TUBERIAS				43,785.36
01.06.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC CLASE 10 SP 1/2"	m	3,240.00	11.01	35,672.40
01.06.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA PARA LLAVE CORPORATION	und	432.00	18.78	8,112.96
01.06.03	ACCESORIOS				27,725.76
01.06.03.01	SUMINISTRO E INST. DE ABRAZADERA F°F° 75-90 MM INC/EMPALME GOMA A 1/2"	und	432.00	33.13	14,312.16
01.06.03.02	SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA CONEX. DOMICILIARIAS	und	432.00	7.50	3,240.00
01.06.03.03	INSTALACION DE ACCESORIOS	und	432.00	23.55	10,173.60
01.06.04	VALVULAS				47,036.16
01.06.04.01	SUMINISTRO DE LLAVE DE PASO PVC 1/2"	und	432.00	18.16	7,845.12
01.06.04.02	SUMINISTRO DE LLAVE CORPORATION PVC 1/2"	und	432.00	15.00	6,480.00
01.06.04.03	INSTALACION DE LLAVES DE PASO PVC 1/2" (INC ACCES.)	und	432.00	11.17	4,825.44
01.06.04.04	INSTALACION DE LLAVES CORPORATION PVC 1/2" (INC ACCES.)	und	432.00	11.17	4,825.44
01.06.04.05	SUMINISTRO E INST. DE CAJA DE C°S° MARCO/TAPA DE F°G° E=2MM P/MEDIDOR	und	432.00	53.38	23,060.16
01.07	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS				8,316.62
01.07.01	PRUEBA HIDRAULICA Z.A. TUB PVC + DESINFECCION	m	4,672.26	1.78	8,316.62
01.08	TUBERIA DE IMPULSION				71,373.63
01.08.01	DADO DE CONCRETO fc=140 KG/CM2	und	15.00	197.29	2,959.35
01.08.02	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC DN=75MM C-10 NTP ISO 4422	m	580.40	17.63	10,232.45
01.08.03	INSTALACION DE TUBERIA PVC DN=75MM	m	580.40	3.07	1,781.83
01.08.04	BOMBA TIPO LAPICERO	und	1.00	56,400.00	56,400.00
01.09	VARIOS				152,773.34
02.09.01	REPOSICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE E=2"	m2	1,135.88	45.46	51,637.10
02.09.02	PLACA RECORDATORIA	und	1.00	1,000.00	1,000.00
02.09.03	REPOSICION DE VEREDAS DE CONCRETO Fc=140KG/CM2	m2	1,277.86	29.43	37,607.42
02.09.04	REPOSICION DE PINTURA DE TRANSITO	m2	120.00	10.08	1,209.60
02.09.05	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	glb	1.00	2,010.64	2,010.64
02.09.06	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL (Ver TABLA N° 14)	glb	1.00	59,308.58	59,308.58

Fuente: elaboración propia

Tabla N°14 Presupuesto De Mitigación De Impacto Ambiental

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
0 01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				59,308.58
0 01.01	PLANIFICACIÓN				10,888.32
0 01.01.01	SEÑALIZACIÓN	und	15.00	47.50	712.50
0 01.01.02	REUNION INFORMATIVA	und	1.00	300.00	300.00
0 01.01.03	LIMPIEZA Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL ACUMULADO	m	6,272.26	1.16	7,275.82
0 01.01.04	MANTENIMIENTO INICIAL DE EQUIPOS	mes	1.00	1,100.00	1,100.00
0 01.01.05	MONITOREO INICIAL DE AIRE	glb	1.00	750.00	750.00
0 01.01.06	MONITOREO INICIAL DE AGUA	glb	1.00	750.00	750.00
0 01.02	CONSTRUCCION				29,120.26
0 01.02.01	ALQUILER DE CONTENEDORES	und	4.00	150.00	600.00
0 01.02.02	BANDEJAS	und	7.00	25.00	175.00
0 01.02.03	EXTINGUIDOR	und	3.00	70.00	210.00
0 01.02.04	BOTIQUIN	und	2.00	50.00	100.00
0 01.02.05	BAÑOS QUIMICOS	und	8.00	600.00	4,800.00
0 01.02.06	MANTENIMIENTO DE BAÑOS QUIMICOS	und	15.00	47.50	712.50
0 01.02.07	SEÑALIZACION	und	1.00	300.00	300.00
0 01.02.08	REMOCION CONSTANTE DE ESCOMBRO	m3	50.00	100.00	5,000.00
0 01.02.09	CONTENEDORES PARA CLASIFICACION DE RESIDUOS	und	7.00	20.00	140.00
0 01.02.10	MONITOREO DE RUIDO	glb	1.00	750.00	750.00
0 01.02.11	CERVICIO DE CISTERNA DIARIO	und	330.00	37.50	12,375.00
0 01.02.12	USO DE MANGUERA	m	300.00	1.20	360.00
0 01.02.13	CAPACITACIONES PERIODICAS	glb	4.00	200.00	800.00
0 01.02.14	ENTIBADOS DE PAREDES	m	1,152.41	1.56	1,797.76
0 01.02.15	CONTROL DE PLAGAS	glb	1.00	1,000.00	1,000.00
0 01.03	ABANDONO				5,600.00
0 01.03.01	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	glb	1.00	1,100.00	1,100.00
0 01.03.02	ELIMINACION TOTAL DE DESMONTE	m3	50.00	30.00	1,500.00
0 01.03.03	LIMPIEZA TOTAL DE ZONA	glb	1.00	1,000.00	1,000.00
0 01.03.04	REVEGETACION	glb	1.00	2,000.00	2,000.00
0 1.04	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				4,700.00
0 01.04.01	MONITOREO DE AGUA	glb	1.00	1,100.00	1,100.00
0 01.04.02	MONITOREO DE AIRE	glb	1.00	1,100.00	1,100.00
0 01.04.03	LIMPIEZA DE AGUA	glb	1.00	1,000.00	1,000.00
0 01.04.04	CAPACITACION	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
0 1.05	PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS				3,000.00
0 01.05.01	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
0 1.06	PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS				3,000.00
0 01.06.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TSR =0.60M (INC CAMA DE ARENA)	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
0 1.07	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS				3,000.00
0 01.07.01	RELLENO PROTECTOR P/TUB D=63MM PARA TSR 30CM S/CLAVE DE TUBERIA	glb	1.00	3,000.00	3,000.00

Elaboración: Fuente Propia

Tabla N°15. Desagregado de gastos generales

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

PROYECTO MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGUE DE LOS PUEBLOS DE QUILCA, VIRGUEN DE LA CANDELARIA Y LA CALETA DEL DISTRITO DE QUILCA, PROVINCIA DE CAMANA - AREQUIPA

CLIENTE MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUILCA

UBICACIÓN QUILCA-CAMANA-AREQUIPA

FECHA OCTUBRE DEL 2018

Costo Directo : 1,358,846.13 Nuevos Soles

I. GASTOS FIJOS	(No relacionados directamente con el tiempo de ejecución)	Sub Total
1.2 Gastos de Contratación	COEFICIENTE	9,635.07
CARTA FIANZA FIEL CUMPLIMIENTO	0.000875	1,188.99
CARTA FIANZA ADELANTO DIRECTO	0.00175	2,377.98
CARTA FIANZA ADELANTO DE MATERIALES	0.0035	4,755.96
GASTOS NOTARIALES 0,1 %		1,312.14
1.3 Gastos por obras provisionales		-
Incluido en el Presupuesto de Obra		
Total Gastos Fijos (I)		0.71% 9,635.07
II. GASTOS VARIABLES	(Relacionados directamente con el tiempo de ejecución de la obra)	
2.1 Gastos de administración en obra (Ver Anexo 1)		431,066.35

PORCENTAJE TOTAL DE GASTOS GENERALES (I + II)	0.71%	440,701.42
--	--------------	-------------------

Fuente: elaboración propia

Tabla N°16. Gastos

ANEXO 1

PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGUE DE LOS PUEBLOS DE QUILCA, VIRGUEN DE LA CANDELARIA Y LA CALETA DEL DISTRITO DE QUILCA, PROVINCIA DE CAMANA - AREQUIPA

CLIENTE
UBICACIÓN
FECHA

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUILCA
QUILCA-CAMANA-AREQUIPA
OCTUBRE DEL 2018

1. GASTOS DE ADMINISTRACIÓN DE OBRA

A. PERSONAL

PROFESIONAL	CANTIDAD	TIEMPO MESES	SUELDO	PARCIAL	TOTAL (S/.)
GERENTE DE PROYECTO	1.00	12	4,000.00	48,000.00	
INGENIERO RESIDENTE	1.00	12	3,800.00	45,600.00	
ING. ASISTENTE DEL ING. RESIDENTE	1.00	12	2,000.00	24,000.00	
INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN SEGURIDAD	1.00	12	1,800.00	21,600.00	
INGENIERO MECANICO ELECTRICO	1.00	12	3,500.00	42,000.00	
INGENIERO CIVIL ESPEC. EN DISEÑO HIDRAULICO	1.00	12	3,500.00	42,000.00	
INGENIERO MECANICO DE FLUIDOS	1.00	12	3,000.00	36,000.00	
INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE	1.00	12	1,500.00	18,000.00	
TOPOGRAFO AGRIMENSOR	1.00	12	1,800.00	21,600.00	
INGENIERO DE MATERIALES	1.00	12	1,500.00	18,000.00	
INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	1.00	12	3,000.00	36,000.00	
ADMINISTRADOR	1.00	12	2,500.00	30,000.00	
ALMACENERO	1.00	12	1,200.00	14,400.00	
MAESTRO DE OBRA	1.00	12	2,200.00	26,400.00	
					423,600.00

C. UTILES DE OFICINA, PAPELERIA, COPIAS, ETC.

CONCEPTO	CANTIDAD	MES	COSTO	PARCIAL	TOTAL (S/.)
CUADERNO DE OBRA	2.00		80.00	160.00	
COPIAS DE DOCUMENTOS Y PLANOS	1.00			300.00	
PAPELERIA Y UTILES DE ESCRITORIO	1.00			300.00	
					760.00

D. SEGUROS

	CANTIDAD	MES	COSTO	PARCIAL	TOTAL (S/.)
SEGURO COMPLEMENT.TRABAJO DE RIESGO SCTR (2 % DE MANO DE OBRA Y SALARIOS PERSONAL)	1.00			1,800.00	
SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRA TERCEROS	1.00			1,306.35	
					3,106.35

F. OTROS

CONCEPTO	CANTIDAD	MES	COSTO	PARCIAL	TOTAL (S/.)
MOVILIDAD PARA LA OBRA	1	12.0	300.00	3,600.00	
					3,600.00
			SUB TOTAL 1	S/.	431,066.35

Fuente: elaboración propia

Tabla N°17. Hoja resumen

S10

Página:

1

Hoja resumen

Obra	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGUE DE LOS PUEBLOS DE QUILCA, VIRGEN DE LA CANDELARIA Y LA CALETA DEL DISTRITO DE QUILCA, PROVINCIA DE CAMANA - AREQUIPA"
Localización	AREQUIPA - CAMANA - QUILCA
Fecha Al	10/10/2016

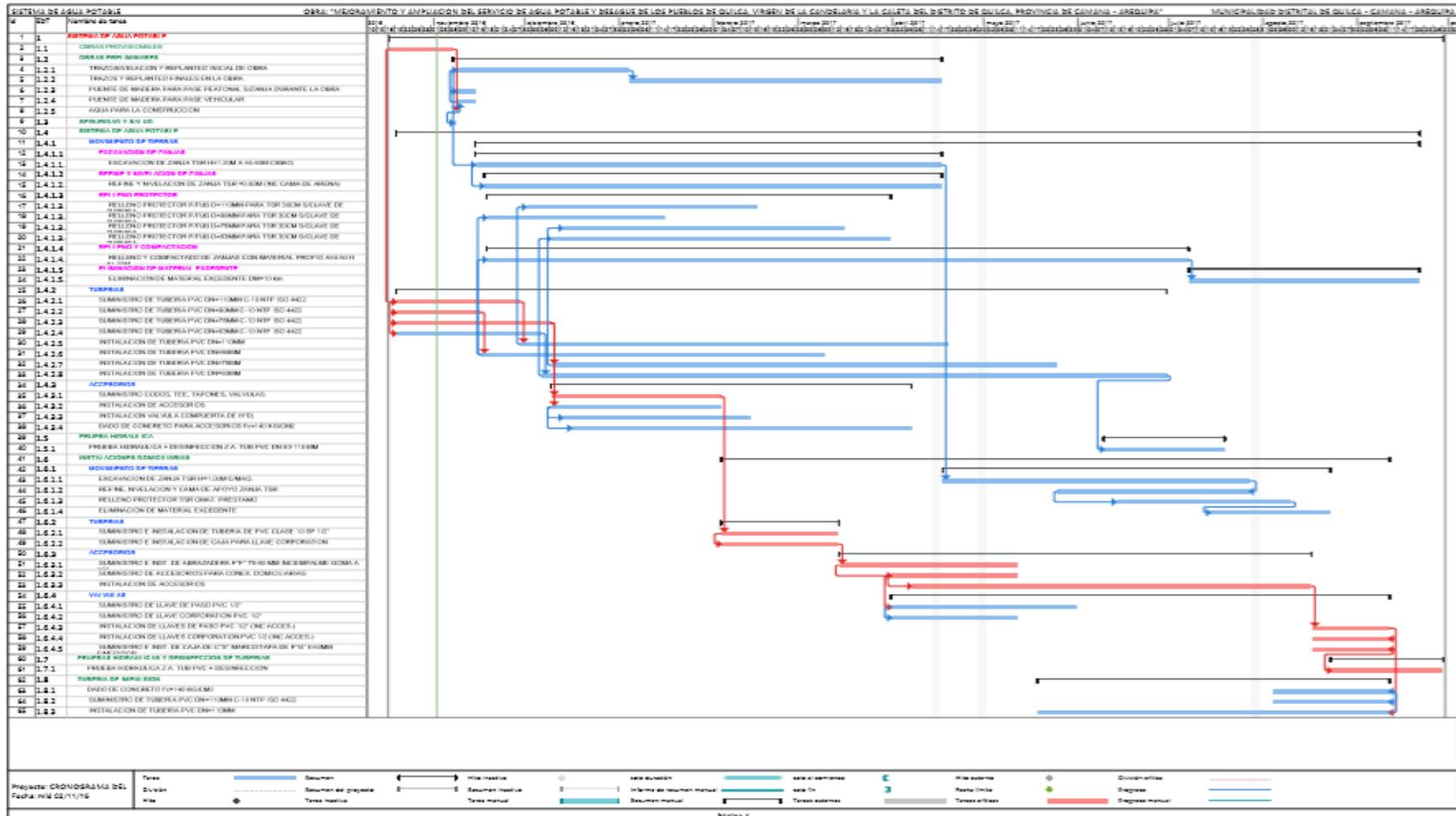
Presupuesto base

001	SISTEMA DE AGUA POTABLE			1,358,846.13
		(CD)	S/.	1,358,846.13
	COSTO DIRECTO			1,358,846.13
	GASTOS GENERALES 12%			163,061.54
	UTILIDAD 5%			67,942.31
	SUB TOTAL			1,589,849.97
	IGV 18%			286,172.99
	COSTO DE OBRA			1,876,022.97
	SUPERVISION 2.5%			46,900.57
	TOTAL PRESUPUESTO			1,922,923.54

Fuente: elaboración propia

4.2.4.4. Cronograma

Figura N°11. Cronograma



Fuente: elaboración propia

4.2.4.5. Diseño del proyecto

MEMORIA DE CÁLCULO DE POBLACIÓN

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGUE DE LOS PUEBLOS DE QUILCA,VIRGEN DE LA CANDELARIA Y LA CALETA DEL DISTRITO DE QUILCA,PROVINCIA DE CAMANA - AREQUIPA"

REGION : AREQUIPA
DISTRITO : QUILCA
PROVINCIA : CAMANA

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

POBLACION	N° HAB X VI	FUENTE	N° VIVIENDAS
QUILCA	5.5	PROPIA	432
TOTAL	5.5	Habitantes	432

Población 2016 : 2376.00 habitantes

A.- CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA

El método más utilizado para el cálculo de la población futura en las zonas rurales es el analítico y con mas frecuencia el de crecimiento aritmético. Para lo cual se usa la siguiente expresión.

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$$

Donde: Pf = Población futura
Pa = Población actual
r = Coeficiente de crecimiento anual por cien hab.
t = Tiempo en años (periodo de diseño)

A.1.- PERIODO DE DISEÑO KI

Es el tiempo en el cual el sistema sera 100% eficiente, ya sea por capacidad en la conducción del gasto deseado o por la insistencia física de las instalaciones.

V	
Periodo de diseño recomendado para poblaciones rurales	
COMPONENTE	PERIODO DE DISEÑO
Obras de captación	20 años
Conduccion	10 a 20 años
Reservorio	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

CUADRO 01.02	
Periodo de diseño recomendado según la población	
POBLACIÓN	PERIODO DE DISEÑO
2,000 - 20,000	15 años
Mas de 20,000	10 años

Nota.- Para proyectos de agua potable en el medio rural las Normas del Ministerio de Salud recomienda un periodo de diseño de 20 años para todo los componetes

De la concideracion anterior se asume el periodo de diseño:

$$t = 20 \text{ años}$$

A.2.- COEFICIENTE DE CRECIMIENTO ANUAL (r)

NOTA : Según el perfil aprobado adopta una tasa de crecimiento poblacional de 2.00 %, Siendo este dato utilizado

Coeficiente "r"

$$r = 0.64 \quad \%$$

$$P_f = P_a \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$$

$$P_f = P_{actual} \left(1 + \frac{r}{100} \right)^t$$



$$P_{2016} = 2376 \text{ hab.}$$

$$P_{2036} = 2699 \text{ hab.}$$

B.- CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA

B.1.- DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN

Mientras no exista un estudio de consumo, podrá tomarse los siguientes valores guías, teniendo en cuenta la zona geográfica, clima, hábitos y costumbres, y niveles de servicio a alcanzar

Para centros poblados sin proyección de servicios de alcantarillado	
REGION	DOTACIÓN (l/hab/día)
COSTA	50
SIERRA	40
SELVA	60

Para centros poblados con proyección de servicios de alcantarillado	
REGIÓN	DOTACIÓN (l/hab/día)
COSTA	220
SIERRA	180
SELVA	210

También: Para sistemas de abastecimiento Indirecto (Piletas Públicas):

$$D = 30 - 50 \text{ lt / hab. / día}$$

Demanda de dotación asumido:



$$D = 220 \quad (\text{l/hab/día})$$

B.2.- VARIACIONES PERIODICAS

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Q_m)

Se define como el resultado de una estimación del consumo per cápita para la población futura del periodo de diseño, y se determina mediante la expresión:

$$Q_m = \frac{P_f \cdot D}{86400}$$

Donde:

Q_m = Consumo promedio diario (l / s)

P_f = Población futura

D = Dotación (l / hab / día)

$$Q_m = \frac{P_f \cdot D}{86400}$$



$$Q_m = 6.87 \quad (\text{l / s})$$

CONSUMO MÁXIMO DIARIO (Qmd) Y HORARIO (Qmh)

Se definen como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año, y la hora de máximo consumo del día de máximo consumo respectivamente.

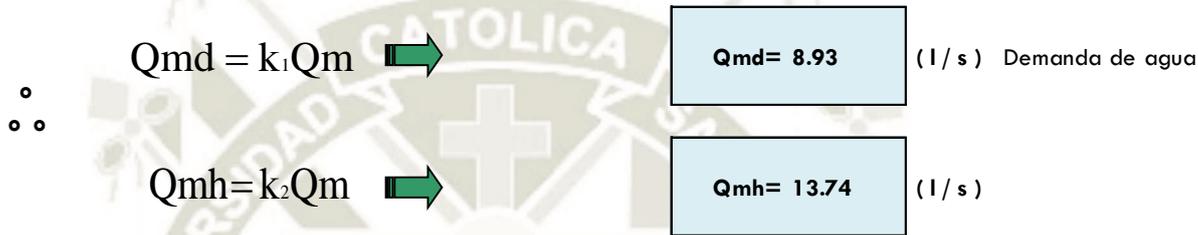
$$Q_{md} = k_1 Q_m; \quad Q_{mh} = k_2 Q_m$$

Donde:
 Q_m = Consumo promedio diario (l / s)
 Q_{md} = Consumo máximo diario (l / s)
 Q_{mh} = Consumo máximo horario (l / s)
 K_1, K_2 = Coeficientes de variación

El valor de K_1 para pob. rurales varía entre 1.2 y 1.5; y los valores de k_2 varían desde 1 hasta 4. (dependiendo de la población de diseño y de la región)

Valores recomendados y mas utilizados son:

$$K_1 = 1.3 \qquad K_2 = 2.0$$



DEMANDA DE ALMACENAMIENTO DE AGUA

CÁLCULOS JUSTIFICATORIOS PARA EL RESERVORIO

PROYECTO:

“Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable ”

$$V_{alm} = V_r + V_R + V_{ci}$$

Donde:

V_{alm} = Volumen de Almacenamiento

V_r = Volumen de Regulación

$$V_r = Q_{md} \times 0.25 \times 86.40$$

V_R = Volumen de Reserva

$$V_R = Q_{md} \times 0.05 \times 86.4$$

Entonces:

$$V_r : 192.91 \text{ M}^3$$

$$V_R : 38.58 \text{ M}^3$$

$$V_{alma} : 231.49 \text{ M}^3 \qquad 233.00 \text{ M}^3$$

VOLUMEN DEL RESERVORIO (V_r)

$$V_{\text{reservorio}} = Q_m(25-30)\%$$

$$V_r = 0.25 * Q_{md} * \frac{86400}{1000}$$

V_r : 208.34 M3

*) El caudal fue aforado en época de estiaje

**) El caudal que se requiere captar es el maximo diario, y éste es menor que el caudal aforado
Por lo tanto el caudal que ofrece el manantial es suficiente

Tabla N°18. Cálculo de red de agua potable

CALCULO RED DE AGUA POTABLE									
ID	Label	Longitud (m)	Start Node	Stop Node	Diametro (mm)	Material	Hazen-Williams	Caudal (L/s)	Velocidad (m/s)
33	P-1	26	R-1	J-1	110	PVC	150	17.88	1.88
34	P-2	33	J-1	J-2	110	PVC	150	17.88	1.88
38	P-4	77	J-3	J-4	110	PVC	150	17.88	1.88
40	P-5	20	J-4	J-5	110	PVC	150	17.88	1.88
42	P-6	27	J-5	J-6	110	PVC	150	13.07	1.37
44	P-7	85	J-5	J-7	63	PVC	150	2.44	0.78
46	P-8	25	J-7	J-8	63	PVC	150	2.3	0.74
48	P-9	118	J-5	J-9	75	PVC	150	2.24	0.51
50	P-10	24	J-9	J-10	75	PVC	150	2.07	0.47
51	P-11	119	J-6	J-10	75	PVC	150	1.05	0.24
53	P-12	39	J-10	J-11	63	PVC	150	0.09	0.03
58	P-13	6	J-6	J-12	110	PVC	150	11.76	1.24
59	P-14	82	J-12	J-8	110	PVC	150	9.02	0.95
61	P-15	21	J-12	J-13	75	PVC	150	2.59	0.59
63	P-16	36	J-13	J-14	75	PVC	150	2.59	0.59
65	P-17	33	J-14	J-15	75	PVC	150	1.42	0.32
67	P-18	40	J-15	J-16	75	PVC	150	0.56	0.13
69	P-19	92	J-16	J-17	75	PVC	150	0.55	0.13
71	P-20	95	J-17	J-18	75	PVC	150	0.41	0.09
73	P-21	39	J-18	J-19	75	PVC	150	0.19	0.04
75	P-22	29	J-19	J-20	63	PVC	150	0.05	0.02
77	P-23	110	J-15	J-21	75	PVC	150	0.5	0.11
79	P-24	8	J-21	J-22	75	PVC	150	1.01	0.23
80	P-25	33	J-22	J-17	75	PVC	150	0.4	0.09
82	P-26	43	J-17	J-23	75	PVC	150	0.47	0.11
84	P-27	95	J-23	J-24	75	PVC	150	0.29	0.07
86	P-28	36	J-24	J-25	75	PVC	150	0.17	0.04
88	P-29	97	J-22	J-26	75	PVC	150	0.43	0.1
89	P-30	34	J-26	J-18	75	PVC	150	0.3	0.07
90	P-31	42	J-18	J-24	63	PVC	150	0.13	0.04
92	P-32	5	J-26	J-27	75	PVC	150	0.08	0.04
94	P-33	40	J-27	J-28	75	PVC	150	0.22	0.05
96	P-34	30	J-28	J-29	63	PVC	150	0.05	0.02
98	P-35	121	J-14	J-30	75	PVC	150	0.74	0.17
100	P-36	103	J-30	J-31	75	PVC	150	0.64	0.15

101	P-37	29	J-31	J-27	75	PVC	150	0.48	0.11
103	P-38	10	J-31	J-32	75	PVC	150	0.24	0.04
105	P-39	28	J-32	J-33	75	PVC	150	0.12	0.14
107	P-40	18	J-33	J-34	63	PVC	150	0.03	0.01
109	P-41	40	J-32	J-35	75	PVC	150	0.41	0.09
111	P-42	24	J-35	J-36	63	PVC	150	0.03	0.01
112	P-43	38	J-35	J-28	75	PVC	150	0.24	0.05
113	P-44	38	J-28	J-19	75	PVC	150	0.27	0.06
114	P-45	42	J-19	J-25	75	PVC	150	0.18	0.04
116	P-46	72	J-25	J-37	63	PVC	150	0.14	0.04
118	P-47	45	J-10	J-38	75	PVC	150	2.69	0.61
119	P-48	35	J-38	J-30	75	PVC	150	1.47	0.33
120	P-49	33	J-30	J-21	75	PVC	150	0.86	0.19
121	P-50	116	J-38	J-33	75	PVC	150	0.95	0.21
123	P-51	55	J-8	J-39	110	PVC	150	11.18	1.18
125	P-52	104	J-39	J-40	63	PVC	150	0.09	0.03
127	P-53	187	J-39	J-41	110	PVC	150	10.95	1.15
131	P-55	38	J-42	J-43	110	PVC	150	7.95	0.84
133	P-56	48	J-43	J-44	110	PVC	150	7.77	0.82
135	P-57	54	J-44	J-45	110	PVC	150	7.82	0.82
137	P-58	52	J-45	J-46	110	PVC	150	6.75	0.71
139	P-59	56	J-46	J-47	110	PVC	150	6.62	0.7
141	P-60	61	J-47	J-48	110	PVC	150	6.89	0.72
143	P-61	8	J-48	J-49	110	PVC	150	7.66	0.81
145	P-62	32	J-42	J-50	75	PVC	150	2.84	0.64
147	P-63	52	J-50	J-51	75	PVC	150	2.79	0.63
148	P-64	119	J-51	J-44	75	PVC	150	0.49	0.11
150	P-65	48	J-51	J-52	75	PVC	150	2	0.45
153	P-67	87	J-52	J-53	75	PVC	150	1.86	0.42
154	P-68	53	J-53	J-45	75	PVC	150	0.35	0.19
156	P-69	47	J-53	J-54	75	PVC	150	2.38	0.54
157	P-70	76	J-54	J-46	75	PVC	150	0.23	0.05
159	P-71	49	J-54	J-55	75	PVC	150	1.92	0.43
161	P-72	34	J-55	J-56	75	PVC	150	1.87	0.42
162	P-73	66	J-56	J-47	75	PVC	150	0.56	0.13
164	P-74	59	J-56	J-57	63	PVC	150	1.16	0.37
165	P-75	73	J-57	J-48	63	PVC	150	1.02	0.33
169	P-77	60	J-58	J-59	110	PVC	150	6.36	0.67
171	P-78	9	J-58	J-60	75	PVC	150	1.3	0.29
173	P-79	26	J-60	J-61	75	PVC	150	1.3	0.29
175	P-80	71	J-61	J-62	75	PVC	150	1.04	0.24
177	P-81	37	J-62	J-63	75	PVC	150	0.63	0.14
179	P-82	5	J-63	J-64	63	PVC	150	0.13	0.04
181	P-83	46	J-64	J-65	63	PVC	150	0.06	0.02
183	P-84	53	J-63	J-66	63	PVC	150	0.16	0.05
185	P-85	47	J-59	J-67	90	PVC	150	4.15	0.65
187	P-86	25	J-67	J-68	75	PVC	150	2.42	0.55
189	P-87	115	J-67	J-69	75	PVC	150	1.25	0.28
191	P-88	10	J-69	J-70	75	PVC	150	0.7	0.16
193	P-89	22	J-69	J-71	63	PVC	150	0.1	0.03
195	P-90	26	J-71	J-72	63	PVC	150	0.05	0.02

197	P-91	22	J-70	J-73	75	PVC	150	0.7	0.16
199	P-92	67	J-73	J-74	75	PVC	150	0.38	0.09
201	P-93	27	J-68	J-75	75	PVC	150	1.1	0.25
203	P-94	12	J-75	J-76	75	PVC	150	1.03	0.23
204	P-95	122	J-76	J-73	75	PVC	150	0.35	0.08
206	P-96	49	J-76	J-77	63	PVC	150	0.16	0.05
208	P-97	65	J-68	J-78	75	PVC	150	1.21	0.27
210	P-98	33	J-78	J-79	63	PVC	150	0.54	0.17
212	P-99	75	J-79	J-80	63	PVC	150	0.34	0.11
214	P-100	45	J-80	J-81	63	PVC	150	0.13	0.04
216	P-101	23	J-81	J-82	75	PVC	150	0.15	0.03
218	P-102	42	J-82	J-83	75	PVC	150	0.05	0.04
219	P-103	24	J-83	J-80	75	PVC	150	0.21	0.06
221	P-104	73	J-83	J-84	63	PVC	150	0.16	0.11
223	P-105	32	J-84	J-85	75	PVC	150	0.35	0.11
224	P-106	24	J-85	J-78	63	PVC	150	0.25	0.17
226	P-107	51	J-59	J-86	90	PVC	150	2.15	0.34
228	P-108	22	J-86	J-87	63	PVC	150	0.21	0.07
230	P-109	51	J-87	J-88	63	PVC	150	0.1	0.03
232	P-110	129	J-86	J-89	75	PVC	150	1.73	0.39
234	P-111	24	J-89	J-90	75	PVC	150	1.47	0.33
236	P-112	27	J-90	J-91	75	PVC	150	1.4	0.32
238	P-113	94	J-91	J-92	75	PVC	150	1.38	0.31
240	P-114	44	J-92	J-93	75	PVC	150	1.1	0.25
242	P-115	27	J-93	J-94	63	PVC	150	0.05	0.02
244	P-116	17	J-93	J-95	75	PVC	150	0.92	0.21
246	P-117	57	J-95	J-96	75	PVC	150	0.82	0.19
248	P-118	9	J-96	J-97	63	PVC	150	0.02	0.01
250	P-119	18	J-96	J-98	75	PVC	150	0.68	0.15
252	P-120	54	J-98	J-99	75	PVC	150	0.57	0.13
254	P-121	30	J-99	J-100	75	PVC	150	0.25	0.06
256	P-122	82	J-100	J-101	63	PVC	150	0.08	0.02
258	P-123	24	J-101	J-102	110	PVC	150	0.45	0.03
260	P-124	48	J-102	J-103	63	PVC	150	0.09	0.01
262	P-125	30	J-103	J-104	63	PVC	150	0.5	0.03
263	P-126	40	J-104	J-99	63	PVC	150	0.09	0.05
403	P-127	16	J-41	PRV-1	110	PVC	150	10.9	1.15
404	P-128	52	PRV-1	J-42	110	PVC	150	10.9	1.15
406	P-129	88	J-49	PRV-2	110	PVC	150	7.66	0.81
407	P-130	104	PRV-2	J-58	110	PVC	150	7.66	0.81
412	P-133	188	J-2	PRV-4	110	PVC	150	17.88	1.88
413	P-134	23	PRV-4	J-3	110	PVC	150	17.88	1.88
414	P-135	15	J-91	J-81	75	PVC	150	0.15	0.04

Fuente: elaboración propia

CALCULO RED DE AGUA POTABLE

ID	Label	Elevation (m)	Demand (L/s)	Gradiente Hidraulico	Presion (m H2O)
31	J-1	146	0	164.29	18
32	J-2	145.5	0	163.4	18
35	J-3	135.23	0	146.4	11
37	J-4	124	0	144.32	20
39	J-5	121	0.14	143.79	23
41	J-6	116	0.26	143.39	27
43	J-7	119	0.14	142.93	24
45	J-8	117	0.14	142.7	26
47	J-9	115	0.17	143.35	28
49	J-10	112	0.34	143.28	31
52	J-11	112	0.09	143.28	31
55	J-12	116	0.14	143.32	27
60	J-13	115.3	0	143.21	28
62	J-14	114	0.43	143.04	29
64	J-15	110.2	0.36	142.99	33
66	J-16	108	0.01	142.98	35
68	J-17	107	0.08	142.95	36
70	J-18	106	0.4	142.94	37
72	J-19	104.3	0.22	142.94	39
74	J-20	102	0.05	142.93	41
76	J-21	109.2	0.36	142.96	34
78	J-22	109	0.17	142.96	34
81	J-23	103	0.17	142.94	40
83	J-24	102.8	0.25	142.93	40
85	J-25	102	0.22	142.93	41
87	J-26	107	0.33	142.94	36
91	J-27	107.2	0.07	142.94	36
93	J-28	106	0.14	142.94	37
95	J-29	104	0.05	142.94	39
97	J-30	110.8	0.7	142.98	32
99	J-31	108.5	0.31	142.95	34
102	J-32	109	0.04	142.95	34
104	J-33	111	0.31	142.96	32
106	J-34	111	0.03	142.96	32

108	J-35	107.5	0.13	142.94	35
110	J-36	108.5	0.03	142.94	34
115	J-37	96	0.14	142.93	47
117	J-38	111	0.27	143.04	32
122	J-39	120	0.14	142.08	22
124	J-40	110	0.09	142.07	32
126	J-41	118.2	0.05	140.04	22
128	J-42	117	0.11	137.49	20
130	J-43	116.5	0.18	137.27	21
132	J-44	115	0.44	136.99	22
134	J-45	111.8	0.23	136.68	25
136	J-46	110	0.36	136.44	26
138	J-47	107.2	0.29	136.2	29
140	J-48	102	0.25	135.92	34
142	J-49	96	0	135.88	40
144	J-50	115.6	0.05	137.31	22
146	J-51	114.7	0.3	137.02	22
149	J-52	112.6	0.14	136.87	24
152	J-53	112	0.32	136.65	25
155	J-54	110.3	0.23	136.45	26
158	J-55	108	0.05	136.31	28
160	J-56	107.7	0.14	136.22	28
163	J-57	105	0.14	136.07	31
166	J-58	54.5	0	84.44	30
168	J-59	50	0.06	84.21	34
170	J-60	53.7	0	84.43	31
172	J-61	53.7	0.26	84.39	31
174	J-62	60	0.41	84.33	24
176	J-63	63	0.33	84.32	21
178	J-64	64	0.08	84.32	20
180	J-65	71	0.06	84.32	13
182	J-66	67	0.16	84.31	17
184	J-67	44	0.48	83.98	40
186	J-68	46	0.11	83.88	38
188	J-69	34.8	0.44	83.84	49
190	J-70	34.5	0	83.83	49
192	J-71	34.3	0.05	83.84	49
194	J-72	34.6	0.05	83.84	49

196	J-73	35	0.67	83.82	49
198	J-74	34.5	0.38	83.81	49
200	J-75	44.3	0.07	83.85	39
202	J-76	43.4	0.52	83.84	40
205	J-77	58.2	0.16	83.83	26
207	J-78	48.5	0.15	83.8	35
209	J-79	50	0.2	83.78	34
211	J-80	56.3	0.21	83.76	27
213	J-81	59.5	0.09	83.76	24
215	J-82	60	0.05	83.76	24
217	J-83	56.5	0.15	83.76	27
220	J-84	50.3	0.12	83.78	33
222	J-85	49	0.05	83.78	35
225	J-86	52.4	0.21	84.13	32
227	J-87	54	0.1	84.13	30
229	J-88	57	0.1	84.13	27
231	J-89	63	0.26	83.84	21
233	J-90	64	0.07	83.8	20
235	J-91	64	0.21	83.75	20
237	J-92	69.7	0.28	83.61	14
239	J-93	72	0.12	83.57	12
241	J-94	72.6	0.05	83.57	11
243	J-95	72	0.1	83.56	12
245	J-96	72.2	0.12	83.52	11
247	J-97	72.3	0.02	83.52	11
249	J-98	72.3	0.11	83.52	11
251	J-99	72	0.17	83.5	11
253	J-100	71.6	0.17	83.5	12
255	J-101	69.7	0.12	83.5	14
257	J-102	69.8	0	83.5	14
259	J-103	70	0.05	83.5	13
261	J-104	71.7	0.05	83.5	12

Fuente: elaboración propia

4.2.4.6. Planos

ANEXO 2

4.3. Estudio de Impacto Ambiental

4.3.1. Características ambientales del área de estudio (Línea Base)

La línea de base ambiental es un diagnóstico de la situación del área de estudio, antes de la construcción y realización de los trabajos, y actividades del proyecto. El esencial propósito es establecer el nivel de calidad del ambiente en el área de intervención y así alcanzar a identificar los potenciales impactos ambientales relacionados al proyecto en estudio. (Legislación ambiental.pe, 2019).

El conocimiento (diagnóstico) del Sistema Físico: geología, geomorfología, suelos, geodinámica, clima, capacidad de utilización de los suelos, hidrología; Sistema Biótico: fauna, vegetación, y ecología; y Sistema Socioeconómico y Aspectos Culturales: sistemas de transportes, actividad económica, servicios sociales, demografía; es el inicio para un buen procedimiento de Identificación y Evaluación de Impactos Potenciales que puede generar un proyecto.

Objetivos Específicos:

- Especificar y examinar los elementos de la zona de estudio
- Caracterizar a los pobladores incluidos en la zona de influencia del proyecto
- Identificación de agentes y evaluación de intereses
- Elaborar el estudio de Línea Base Socio Ambiental
- Hacer las consultas públicas y específicas

4.3.1.1. Área de Influencia

Es la extensión de terreno que podrían ser dañados directa o indirectamente por la realización y puesta en marcha del proyecto.

Como en cualquier proyecto, se hallan unas zonas de incidencia donde se adelanta tendrán influencia los diferentes trabajos que incluyen la realización de la obra **“Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable en Quilca,**

Virgen de la Candelaria y La Caleta del Distrito de Quilca, Provincia de Camaná – Arequipa”

Área de Influencia Directa (AID):

Es el ámbito físico que está constituido por las zonas que podrían sufrir impactos directos, indirectos, planeados y no planeados en su medio social generado al tiempo que la realización y la operación del proyecto de infraestructura. (Legislación ambiental.pe, 2019)

Criterios para el Área de Influencia Directa (AID):

- Las zonas expuestas a impactos por las instalaciones auxiliares. En la etapa de ejecución de la obra las instalaciones auxiliares como los patios de máquina, oficinas, canteras y botaderos generarán impactos negativos como la emisión de polvo y ruidos los mismos que deberán ser mitigados.
- Los centros poblados cuya jurisdicción cruza el área de acción. La construcción de la red afecta el distrito de Quilca, en La Caleta de Quilca, el Pueblo de Quilca y Virgen de la Candelaria. Estas localidades sufrirán impactos sociales y económicos durante la etapa de ejecución del proyecto, poniendo en riesgo a sus habitantes, por lo que será necesario tomar las previsiones del caso.
- Los predios que pueden ser afectados o beneficiados por las obras relacionadas al proyecto. Las viviendas, las tierras y los cultivos agrícolas existentes, servicios públicos y terrenos de expansión urbana, así como las áreas libres existentes, sufrirán impactos positivos y negativos por lo es necesario tomar en cuenta la elaboración de los programas para la liberación de áreas y compensación de la población afectada.

Área de Influencia Indirecta (AII):

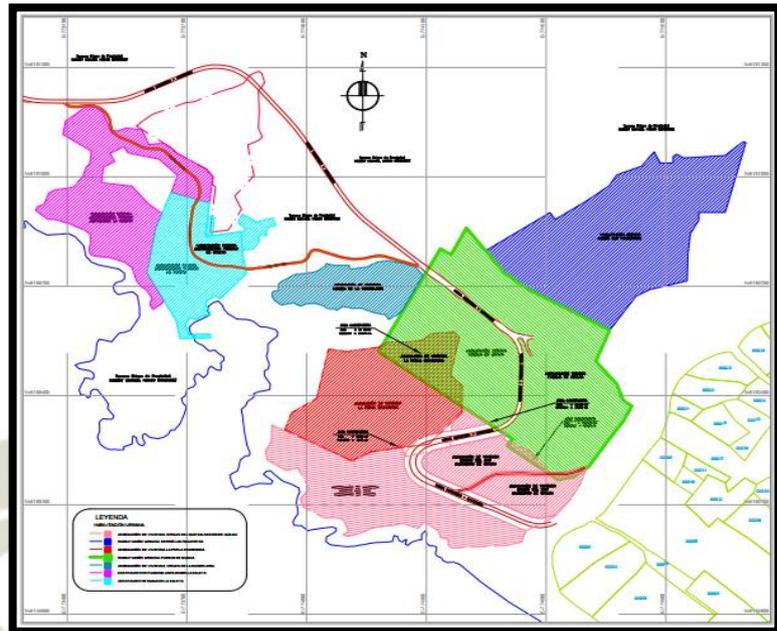
El área de influencia indirecta del estudio se define como el espacio físico en el que el componente social afectado directamente afecta a su vez indirectamente a otro u otros factores sociales no relacionados con el estudio, aunque sea con una intensidad mínima.

Criterios para el Área de Influencia Indirecta (AII):

- Las zonas vinculadas al proyecto y vías de acceso. Los pequeños agricultores y ganaderos, que viven en el distrito de Quilca serán beneficiadas con algún tipo de inversión social y apoyo de instituciones públicas y privadas, del mismo modo el patrimonio cultural de la zona de influencia indirecta será enriquecida con nuevos aportes de los migrantes.
- Composición y ordenamiento geopolítico que constituyen el escenario político y administrativo, entre cuyos límites inciden presiones demográficas, efectos comerciales y flujos migratorios. Los centros poblados y caseríos del distrito de Quilca sufrirán cambios importantes en su composición social, en la dinámica comercial y la llegada de nuevos inmigrantes y la salida de nuevos emigrantes que sin duda alteraran el tamaño de la población que generaran demandas por los servicios básicos como agua, desagüé y luz.

La delimitación del área de influencia ha considerado criterios técnicos y criterios ambientales.

Figura N°12. Delimitación del área de influencia



Fuente: Elaboración propia

4.3.1.2. Componentes Biológicos

Tabla N°19. Componentes biológicos

COMPONENTE	DESCRIPCION
BIOLOGICO	
Ecología y Zonas de Vida	<p>Con la información meteorológica disponible en el aire a de estudio y teniendo en cuenta como base del sistema de clasificación de zona de vida, delimitándose de esta manera:</p> <p>Nivel Subtropical (3.94%), Tundra muy Húmeda Alpino Subtropical (36.82%), Paramo muy húmeda – Sub Alpino Subtropical (51.91%), Tundra Pluvial – Alpino Subtropical (3.33%)</p>
Flora	<p>Se han identificado aproximadamente 10 formaciones vegetales en el área de influencia del proyecto. La clasificación de la flora se desarrolla teniendo en consideración las especies preponderantes en relación a su entorno geográfico.</p>
Fauna	<p>La fauna se presenta de acuerdo con las diferentes formaciones vegetales del área de estudio. Las ordenes de avifauna más características consisten en la presencia de tinamiformes, passeriformes, falconiformes, ente oras especies características de la región. También existe fauna silvestre y domestica como el ganado y animales de compañía.</p>
Agua	<p>Se cuenta con la existencia de aguas subterráneas por las emanaciones de ríos cercanos, por ser costa la zona se encuentra al borde del mar.</p>

Fuente: elaboración propia

4.3.1.3. Componentes Físicos

Tabla N° 20. Componentes físicos

COMPONENTE FISICO	DESCRIPCION
Clima y Meteorología	Se indica que las temperaturas medias mensuales fluctúan entre 5°C en el Sector de Puna y 19°C en el área de la Costa, mientras que la Humedad Relativa promedio es de 72% para la costa y de 55% para la Puna, por su parte la Velocidad del Viento máxima es de 14.5 km/hora.
Calidad del Aire y Ruido	De los análisis realizados se han determinado que los parámetros de calidad del aire (partículas PM10 y gases CO2, CO, NO2), se encuentran por debajo de los valores máximos establecidos por la norma vigente, por lo tanto, la zona presentada una adecuada calidad del aire. Por otro lado los niveles de presión sonora son adecuados y está por debajo de los valores máximos establecidos.
Calidad del Agua	El sistema actual de agua potable es restringido, solo el 35% de la población cuenta con este beneficio, siendo esta de regular calidad, por la contaminación desmedida en los depósitos de almacenamiento existente.
Suelos	Fisiográficamente el área de estudio presenta rasgos morfológicos que son el resultado de una larga evolución originada por factores tectónicos y erosionales que han modelado el paisaje. Dentro del área de influencia del proyecto se han identificado los siguientes grupos de suelos: tierras aptas para cultivos en limpio, tierras para pastos, y tierras de protección.
Hidrogeología	Geológicamente, según estudio, se identificaron 2 tipos de fallas, Afloramientos Rocosos (afloramientos graníticos contiguos a las terrazas cultivadas) y las Fallas Geológicas propiamente dichas (la falla más importante de la zona es la Falla de Amato). Geomorfológicamente, según estudio, se identificaron 2 tipos, Terrazas Fluvio-Aluviales (terreno donde se ubica la galería filtrante, constituido principalmente por material arcilloso plástico de profundidad 3.5 metros) y los Conos Aluviales (conformados por abanicos aluviales que provienen de las quebradas tributarias del río Quilca).

Fuente: elaboración propia

4.3.1.4. Componentes Socioeconómicos

El diagnóstico, considera como área social de influencia del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de **“Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Desagüe de los Pueblos de Quilca, Virgen de la Candelaria y La Caleta del Distrito de Quilca, Provincia de Camaná – Arequipa”**, al espacio geográfico, socioeconómico y cultural en donde las operaciones de construcción y funcionamiento puedan generar impactos directos e indirectos que por su naturaleza pueden llegar a ser positivos o negativos. Un impacto socioeconómico viene a ser todo cambio que se genera sobre determinados aspectos en la vida de una población ocasionados por una o más causas determinadas. Se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El área de influencia social del proyecto
- El área de influencia social directa del proyecto
- El área de influencia social indirecta del proyecto
- Componentes culturales (Los de mayor importancia)

Población

Según los últimos censos y los datos obtenidos el proyecto se planificó para una cantidad de personas aproximadamente de 2055 personas.

Educación

El lugar cuenta con centros educativos y centros deportivos.

Salud

El lugar cuenta con Puestos de salud (postas médicas) y para casos de gravedad se recurre al centro de salud de Camaná.

Vivienda

Las viviendas preponderadamente son de quincha y material noble, concreto armado y ladrillo. Los techos son de concreto armado y calamina o carrizos.

Accesibilidad y medios de transporte

El principal acceso a Quilca se ubica a la altura del kilómetro 845 de la carretera panamericana sur, en el sector denominado “El Cruce” en el que existe un desvío que conduce a través de una carretera afirmada que bordea el mar (que coincide con el trazo de la carretera Costanera), hacia La Caleta, Virgen de la Candelaria y Pueblo de Quilca.

4.3.2. Georeferenciación del área de estudio

Región	Arequipa
Departamento	Arequipa
Provincia	Camaná
Distrito	Quilca
Anexos	Pueblo de Quilca Virgen de la Candelaria La Caleta

Quilca es un distrito asentado en la parte sudeste de la Provincia de Camaná, Departamento y Región Arequipa, creado por ley N° 12301 del 3 de mayo de 1955. Tiene una extensión superficial de 912,5 km², representando el 22,8 % de la superficie de la Provincia de Camaná y el 1,5 % de la superficie de la Región Arequipa.

Está situado a una altitud que va desde los 0 msnm hasta los 200 msnm. Sus coordenadas geográficas son 16° 42' 45" de Latitud Sur y 72° 25' 24" de Longitud Oeste.

De allí a una distancia de 3 km aproximadamente se accede, a través de una trocha carrozable, al Valle de Quilca, ubicado entre la confluencia del Río Sigwas y el Río Vítor en Huañamarca, hasta su

desembocadura en el Mar Peruano, en ambas márgenes del Río Quilca.

Su cauce recorre una longitud de 315 km, irrigando 1.200 ha de cultivo.

Según el Censo de Población y Vivienda del 2007, éste distrito tenía la cantidad de 806 habitantes, como población residente neta, pero es necesario considerar que existe un fenómeno durante todo el año, que es el flujo de población flotante que llega a Quilca por motivos de trabajo (pesca, agricultura y minería). Según el cálculo efectuado por la Municipalidad Distrital de Quilca, la población sería aproximadamente de 2055 habitantes.

Figura N° 13. Georeferenciación del área de estudio



Fuente: Google Maps, (2019)

4.3.3. Descripción de las instalaciones actuales

Sistema de Agua Potable:

El sistema agua potable actual es restringido, solo el 35% de población cuenta con conexión domiciliaria del sistema, además el servicio de agua potable presenta una baja presión de abastecimiento. La población no beneficiada del servicio de agua potable (65%) consume agua de regular calidad, por la contaminación que sufren en sus depósitos de almacenamiento existentes y en muchos casos a la dudosa procedencia de esta.

Las redes existentes, se encuentran en mal estado ya que datan de hace 40 años y en la actualidad se encuentran en funcionamiento deficiente. Para poder brindar un servicio eficiente se necesita el Mejoramiento en su totalidad de las redes y así poder abastecer a toda la población del distrito.

Capacidad operativa

El servicio básico adecuado de agua potable y de alcantarillado permite reducir las enfermedades de origen hídrico y elevan las condiciones vida de la población. Sin embargo, aún existe una importante diferencia en la cobertura y calidad de los servicios que se brindan en las áreas urbana y rural, por lo que se requiere que los esfuerzos del país orientados hacia las zonas rurales sean significativamente incrementados en los próximos años.

Para ello, es fundamental que se disponga de herramientas apropiadas para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de agua potable y saneamiento para el ámbito rural y que la ejecución de dichos proyectos de inversión, así como las decisiones en torno a ellos y sus características estén sustentadas en los estudios previos necesarios.

El gran reto es lograr que los servicios de agua potable y saneamiento que se deriven de los proyectos de inversión pública sean realmente sostenibles y, para ello, son fundamentales las acciones en educación sanitaria, capacitación para la población y fortalecimiento de las entidades encargadas de la operación y mantenimiento.

El sistema de agua potable a construirse hará considerando la población actual a servir proyectada a 20 años. En cuanto al manejo administrativo del sistema, se hacen las siguientes recomendaciones las cuales deberán ser implementadas:

- La Junta Administradora deberá hacer cumplir el Reglamento sobre el manejo y uso del agua aplicando sanciones a los usuarios que hacen mal uso del agua.

- Aplicar sanciones ejemplares a quienes manipulan las instalaciones de la red como válvulas de control y de purga y otras que según el Reglamento sólo pueden ser manejados por el operador autorizado por la Junta Administradora.
- Que la Junta Administradora designe a personas responsables y de mucha confiabilidad para operar y/o manejar del sistema y sus estructuras.
- La Junta Administradora en lo posible deberá capacitarse a fin de que en el futuro se dé un manejo empresarial que permita su auto sostenimiento y autofinanciamiento y así mantener y mejorar la calidad del servicio.

4.3.4. Identificación de Actividades

AGUA POTABLE

- a. Trazo y replanteos iniciales de obra
- b. Trazos y replanteos finales de obra
- c. Puente de madera para paso peatonal sobre zanja (prov. Durante la obra)
- d. Puente de madera p/pase vehicular s/d (prov. Durante la obra)
- e. Señalización temporal de seguridad
- f. Movimiento de tierras
- g. Excavación de zanjas
- h. Refine y nivelación de zanjas
- i. Relleno protector
- j. Relleno y compactación
- k. Eliminación de material excedente zanjas
- l. Instalación de tubería
- m. Instalación de Accesorios
- n. Prueba hidráulica
- o. Conexiones domiciliarias
- p. Movimiento de tierras
- q. Excavación de zanja
- r. Refine nivelación y cama de apoyo de zanjas
- s. Suministro e instalación de tubería

- t. Suministro e instalación de caja para llave corporation
- u. Instalación de accesorios
- v. Prueba hidráulica
- w. Limpieza de obra

4.3.5. Evaluación de impactos ambientales con el Método Battelle Columbus

El método de Battelle-Columbus es subjetivo, pues incluye la valoración de una calidad ambiental, expresada como valores subjetivos de 0 a 1, a partir de los cuales se interpreta o califica cada magnitud o dato de la variable de impacto, como un valor en una escala de calidad ambiental. Si bien este proceso deber ser realizado por expertos no trasciende la subjetividad (y a lo más resulta intersubjetivo) pues calidad ambiental es una variable subjetiva por naturaleza; no hay artificio matemático que la convierta en una variable objetiva (Cuya, 2019).

Pese a ello, se tendrá causa de conocimiento acerca de la ecología y sus componentes, como también de la contaminación ambiental, aspectos estáticos y aspectos de interés humanos, dando a conocer sobre las características de cada uno en relación al objeto de estudio, en este caso se trata sobre el Proyecto de saneamiento, en el distrito de Quilca – Camaná

Se procede a indicar con el valor cero (0) cuando el escenario representa ser peor o que no existe y si está en buenas condiciones, se asume el 1, representando en óptimas condiciones.

Luego se haber dado el valor ponderado, se establecer las señales de alerta, como también, la aplicación de las fórmulas. Respectivas.

a. Aplicación Del Método Del Instituto Batelle Columbus

Tabla N°21. Batelle Columbus / Ecología - Comportamiento de las especies

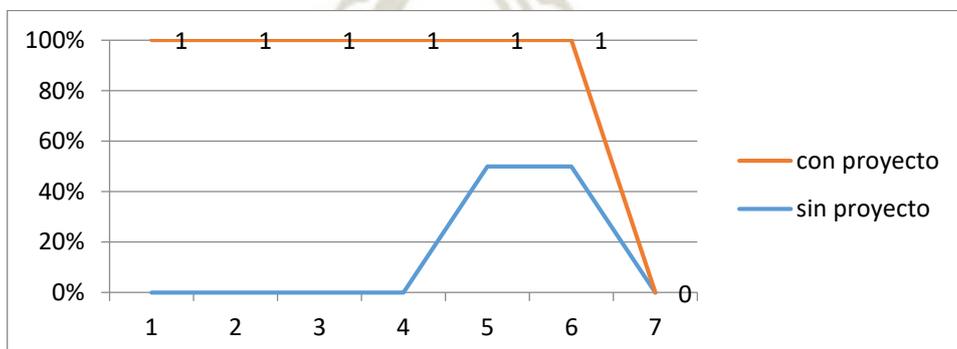
Categoría ambiental	Compóñentes	Parametros	Unidades de impacto ambiental (UIA)			Señales de alerta
			sin proyecto	con proyecto	cambio neto	
Ecología	Especies y poblaciones	Terrestres				
		(14) Pastizales y Praderas	0	1	-1	
		(14) Cosechas	0	1	-1	
		(14) Vegetacion natural	0	1	-1	
		(14) Aves de Caza continentales	0	1	-1	
		Acuaticas				
		(14) Pesqueria comercial	1	1	0	
		(14) Vegetacion natural	1	1	0	
		(14) Especies dañinas	0	0	0	

Fuente: Valoración de los expertos

Interpretación:

En la presente tabla, se observa acerca del comportamiento de las especies tanto terrestre como acuática, entre antes y después de la ejecución de la obra de saneamiento, en que esta última etapa se va a manifestar, un mejoramiento a corto y mediano plazo, que los pastizales y praderas, cosechas, vegetación natural y aves de caza, van a tener un mejoramiento en relación a la Ecología.

Gráfico N°1. Batelle Columbus / Ecología - Comportamiento de las especies



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°22. Batelle Columbus / Ecología - hábitat y comunidades

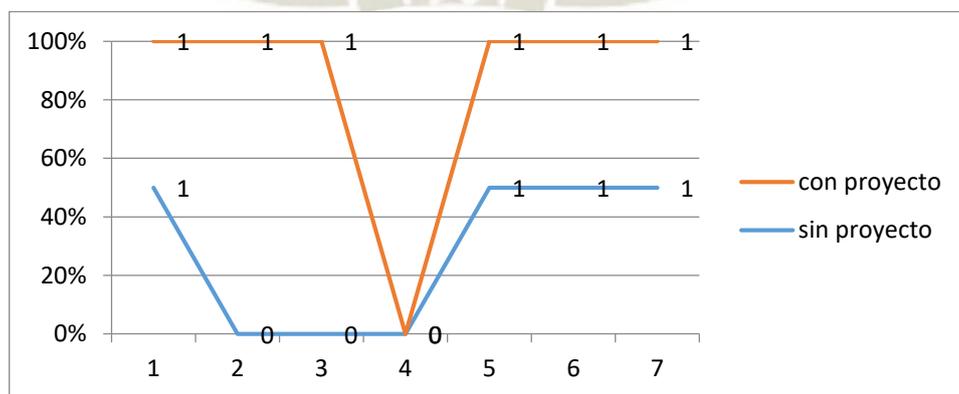
Sistema de Evaluación ambiental Batelle						
Categoría ambiental	Componentes	Parámetros	Unidades de impacto ambiental (UIA)			Señales de alerta
		Terrestre	sin proyecto	con proyecto	cambio neto	
		(12) Cadena alimentaria	1	1	0	
		(12) Uso del suelo	0	1	-1	
		(12) Especies raras y en peligro	0	1	-1	
		(14) Diversidad de especies	0	0	0	
		acuáticas				
		(12) Cadena alimenticias	1	1	0	
		(12) Características fluviales	1	1	0	
Ecología	Habitat y comunidades	(14) Diversidad de especies	1	1	0	

Fuente: Valoración de los expertos

Interpretación

En la presente tabla se observa acerca del componente de hábitat y comunidades, donde se tendrá un cambio, el uso del suelo, las especies raras y en peligro, que se llevará a cabo un mejoramiento, desde el momento que, de los resultados positivos, en la obra de saneamiento. Mientras que el resto, no tendrá un impacto muy significativo.

Gráfico N°2. Batelle Columbus / Ecología - hábitat y comunidades



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°23. Batelle Columbus / Ecología - Contaminación del agua

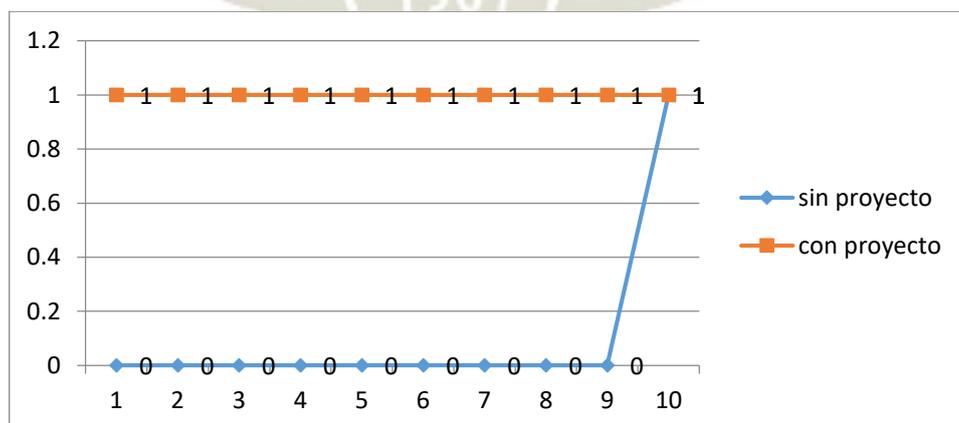
Categoría ambiental	Compóñentes	Parametros	Unidades de impacto ambiental (UIA)			Señales de alerta
			sin proyecto	con proyecto	cambio neto	
Contaminacion ambiental	contaminacion del agua	(25) D.B.O	0	1	-1	
		(31) Oxígeno disuelto	0	1	-1	
		(18) Coliformes fecales	0	1	-1	
		22) Carbon inorganico	0	1	-1	
		25) Nitrogeno inorganico	0	1	-1	
		28) fosfato inorganico	0	1	-1	
		25) Solidos Disueltos	0	1	-1	
		14) Sustancias toxicas	0	1	-1	
		20) Turbidez	0	1	-1	
		28) Temperatura	1	1	0	

Fuente: Valoración de los expertos

Interpretación

En esta tabla se aprecia, respecto a la contaminación del agua, que antes de la ejecución de la obra de saneamiento, sus componentes se encuentran en una situación no óptima, pero en el momento de llevarse a cabo, el proyecto de saneamiento, se verá un efecto positivo, en la regularidad de D.B.O, oxígeno disuelto, mejores condiciones de respirar, la desaparición de coliformes fecales, carbón, nitrógeno y sólidos disueltos tienen a mejorar, como también el grado de turbidez.

Gráfico N°3. Batelle Columbus / Ecología - Contaminación del agua



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°24. Batelle Columbus / Contaminación ambiental (Atmosfera)

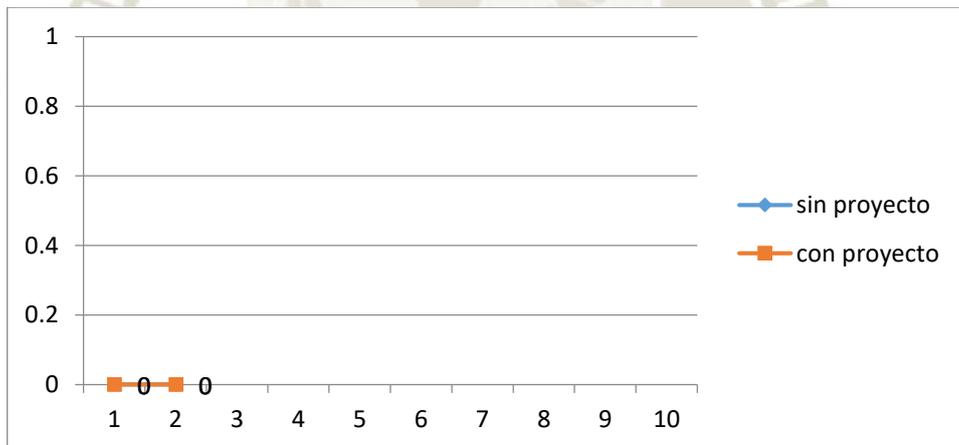
Categoria ambiental	Compóñentes	Parametros	Unidades de impacto ambiental (UIA)			Señales de alerta
			sin proyecto	con proyecto	cambio neto	
Contaminacion ambiental	contaminacion atmosferica	(05) Monoxido de carbono	0	0	0	
		(5) Otros	0	0	0	

Fuente: Valoración de los expertos

Interpretación

En la presente tabla, se considera con y sin proyecto, las condiciones del monóxido de carbono y otros, no había un impacto ambiental, favorable, lo que significa que estará en alerta.

Gráfico N°4. Batelle Columbus / Contaminación ambiental (Atmosfera)



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°25. Batelle Columbus / Contaminación ambiental (Suelo)

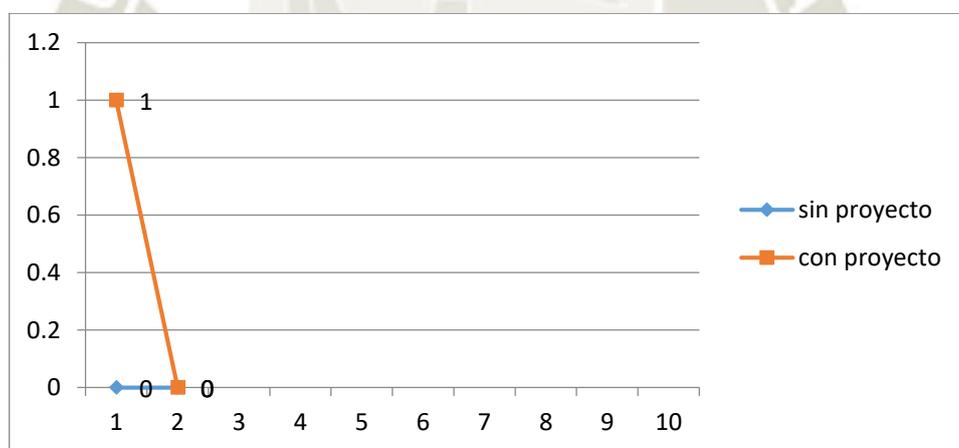
Categoría ambiental	Compóentes	Parametros	Unidades de impacto ambiental (UIA)			Señales de alerta
			sin proyecto	con proyecto	cambio neto	
Contaminacion ambiental	contaminacion del suelo	14) Uso el suelo	0	1		
		14) Erosion	0	0		

Fuente: Valoración de los expertos

Interpretación

En esta tabla se aprecia, la valoración acerca de dos parámetros, el uso del suelo y la erosión, en el primer caso, sin proyecto, se encuentra en estado caótico, mientras que con proyecto estara en buenas condiciones, debido a que podrá estar nivelado el relieve, en cuanto a la erosión del suelo, no tendrá ningún tipo de significatividad en el impacto ambiental

Gráfico N°5. Batelle Columbus / Contaminación ambiental (Suelo)



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°26. Batelle Columbus / Contaminación ambiental (Ruido)

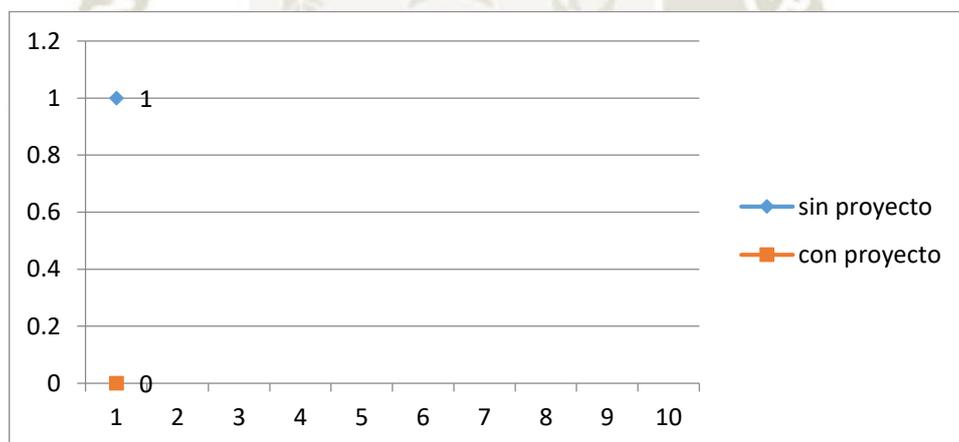
Categoría ambiental	Compónentes	Parametros	Unidades de impacto ambiental (UIA)			Señales de alerta
			sin proyecto	con proyecto	cambio neto	
Contaminacion ambiental	contaminacion del ruido	4) Ruido	1	0	1	

Fuente: Valoración de los expertos

Interpretación

En la presente tabla, se aprecia acerca del comportamiento de la contaminación del ruido, antes de la ejecución del proyecto de saneamiento, no existe ningún tipo de contaminación ruidosa para la población, pero en el momento que se debe llevar a cabo, las diversas actividades operativas, empieza un grado de contaminación acústica, que molestaría a la población.

Gráfico N°6. Batelle Columbus / Contaminación ambiental (Ruido)



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°27. Batelle Columbus / Aspectos estéticos (Suelo)

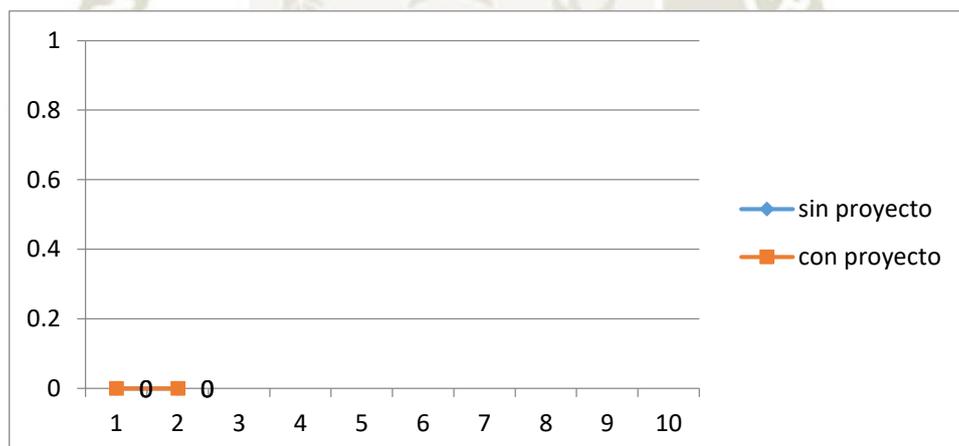
Categoría ambiental	Compóñentes	Parametros	Unidades de impacto ambiental (UIA)			Señales de alerta
			sin proyecto	con proyecto	cambio neto	
Aspectos estéticos	Suelo	(06) Material geologico superficial	0	0	0	
		(15) Relieve y caracteres topograficos	0	0	0	

Fuente: Valoración de los expertos

Interpretación

En la presente tabla se aprecia acerca de la estética del suelo, que está relacionado con los parámetros del material geológico y el relieve y caracteres topográficos, que no habrá ningún tipo de cambio, ni antes, ni después de la ejecución de la obra de saneamiento.

Gráfico N°7. Batelle Columbus / Aspectos estéticos (Suelo)



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°28. Batelle Columbus / Aspectos estéticos (Aire)

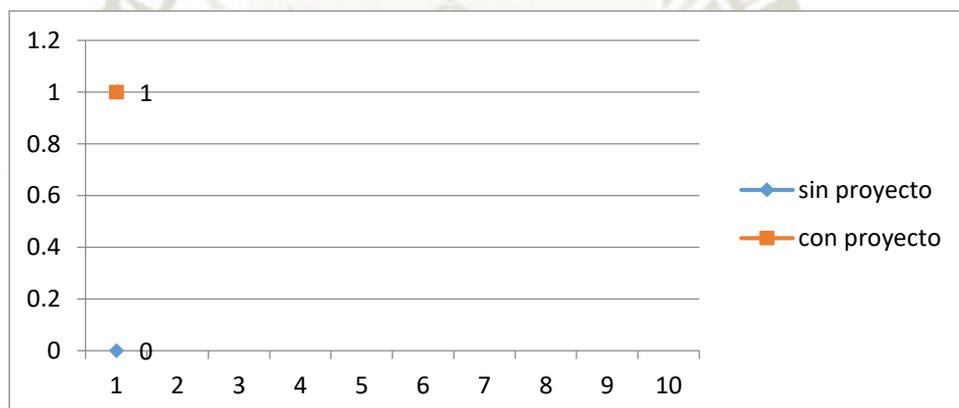
Categoría ambiental	Compónentes	Parametros	Unidades de impacto ambiental (UIA)			Señales de alerta
			sin proyecto	con proyecto	cambio neto	
Aspecto estetico	Aire	(3) Olor y visibilidad	0	1	-1	

Fuente: Valoración de los expertos

Interpretación.

En la presente tabla, con respecto al aire, del medio donde se desarrolla la población de Quilca, antes de la ejecución de la obra de saneamiento, se encuentra en situación no optima, pero en el momento de llevarse a cabo, tendrá una significatividad de un impacto ambiental, en el cual desaparecerá los olores y la visibilidad del agua de turbidez.

Gráfico N°8. Batelle Columbus / Aspectos estéticos (Aire)



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°29. Batelle Columbus / Aspectos estéticos (Agua)

Categoría ambiental	Componentes	Parametros	Unidades de impacto ambiental (UIA)			Señales de alerta
			sin proyecto	con proyecto	cambio neto	
Aspectos estéticos	Agua	(10) Presencia de agua	0	1	-1	
		(16) Interfase tierra-agua	0	0	0	
		(06) Olor y materiales flotantes	0	1	-1	

Fuente: Valoración de los expertos

Interpretación

En la presente tabla se observa acerca de la importancia del agua como componente principal del proyecto de saneamiento, antes de la ejecución de la misma, su condición no es óptima en cuanto a la presencia del aguas, la interface tierra – agua y el olor y materiales flotantes, donde consideramos que al llevar a cabo , la obra, el impacto estará centrado en la presencia de las aguas mejor tratadas para el consumo doméstico, como también para el regadío y el mismo tiempo, la desaparición del olor y los materiales flotantes.

Gráfico N°9. Batelle Columbus / Aspectos estéticos (Agua)



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°30. Batelle Columbus / Aspectos estéticos (Biota)

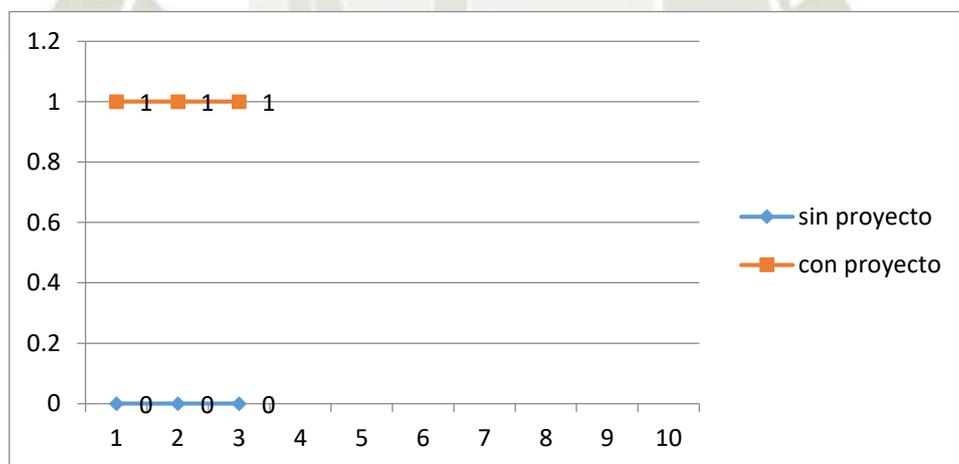
Categoría ambiental	Compóñentes	Parametros	Unidades de impacto ambiental (UIA)			Señales de alerta
			sin proyecto	con proyecto	cambio neto	
Aspectos estéticos	Biota	(05) Animales domesticos	0	1	-1	
		(09) Diversidad de tipos de vegetacion	0	1	-1	
		(05) Variedad dentro de los tipos de vegetacion	0	1	-1	

Fuente: Valoración de los expertos

Interpretación

En la presente tabla, en la cual se dio la valoración de la Biota, en las condiciones que viven los animales domésticos en casa, la diversidad de tipos de vegetación y su variedad de la vegetación, se encuentran en estado caótico, pero al llevarse a cabo, este proyecto, las condiciones serán más favorables, siendo un impacto ambientalista, mejor en sus condiciones de estilo de vida, que favorezca.

Gráfico N°10. Batelle Columbus / Aspectos estéticos (Biota)



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°31. Batelle Columbus / Aspectos estéticos (Composición)

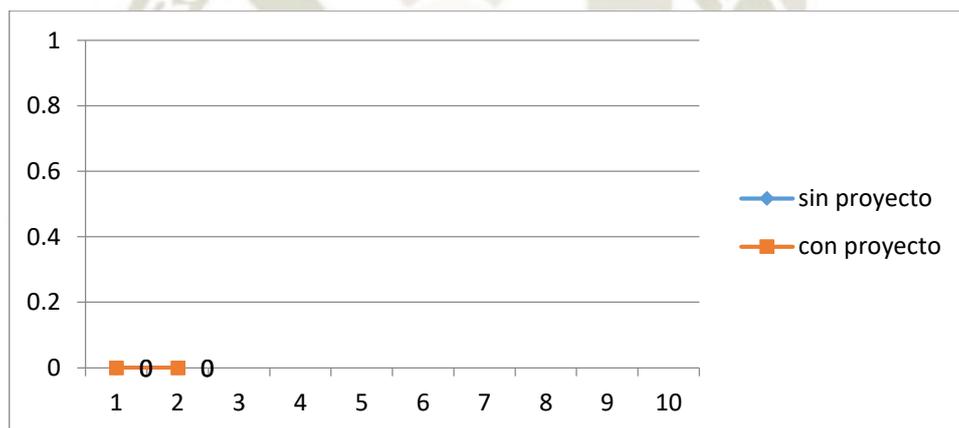
Categoría ambiental	Compónentes	Parametros	Unidades de impacto ambiental (UIA)			Señales de alerta
			sin proyecto	con proyecto	cambio neto	
Aspecto estetico	Composicion	(15) Efectos de composicion	0	0	0	
		(15) elementos singulares	0	0	0	

Fuente: Valoración de los expertos

Interpretación

En la presente tabla se observa en el componente, de la composición, que no habrá ningún tipo de modificación en el medio ambiente, ni antes, ni después de la ejecución de la obra de saneamiento.

Gráfico N°11. Batelle Columbus / Aspectos estéticos (Composición)



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°32. Batelle Columbus / Aspectos de interés humano (Valores educaciones y científicos)

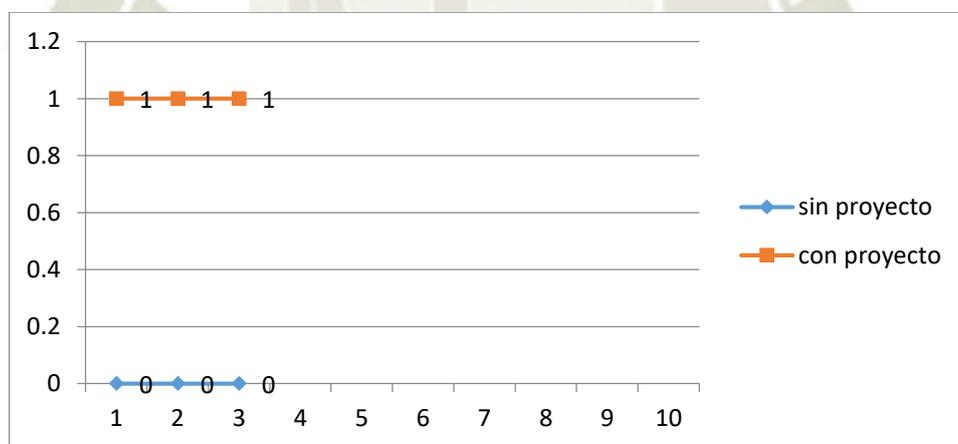
Categoria ambiental	Compónentes	Parametros	Unidades de impacto ambiental (UIA)			Señales de alerta
			sin proyecto	con proyecto	cambio neto	
Aspectos de interes humano	Valores educacionales y científicos	(13) Ecologico	0	1	-1	
		(11) Geologico	0	1	-1	
		(11) Hidrologico	0	1	-1	

Fuente: Valoración de los expertos

Interpretación

La presente tabla se observa acerca de los valores educacionales y científicos, donde los parámetros ecológico, geológico e hidrológico, sin proyecto se encuentra en malas condiciones, mientras que, con el proyecto, habrá un impacto ambiente favorable, de mejoramiento, en las condiciones del estilo de vida de las personas del lugar.

Gráfico N°12. Batelle Columbus / Aspectos de interés humano (Valores educaciones y científicos)



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°33. Batelle Columbus / Aspectos de interés humano (Valores históricos)

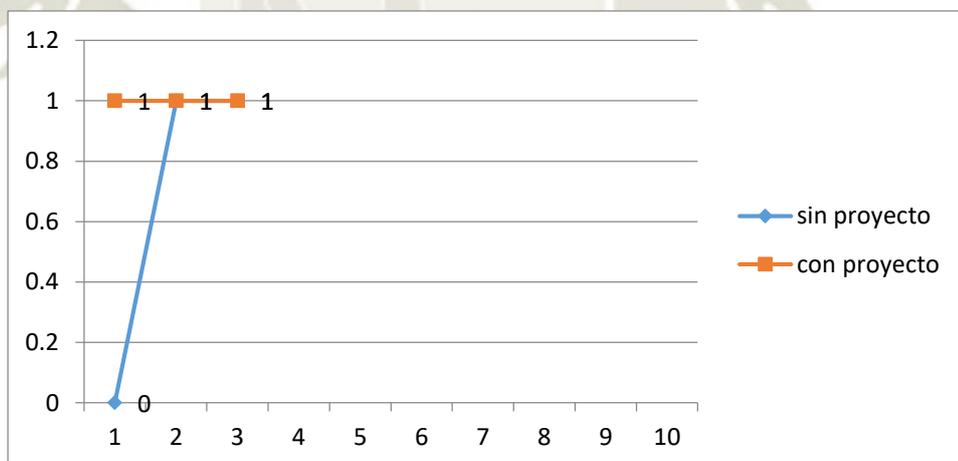
Categoría ambiental	Compónentes	Parametros	Unidades de impacto ambiental (UIA)			Señales de alerta
			sin proyecto	con proyecto	cambio neto	
Aspectos de interés humano	Valores históricos	(11) Arquitectura y estilos	0	1	-1	
		(11) Acontecimientos	1	1	0	
		(11) Religiosos y culturales	1	1	0	

Fuente: Valoración de los expertos

Interpretación

En la presente tabla, acerca de los componentes de los valores históricos, sus condiciones no óptimas se encuentra la arquitectura y estilos, mientras que los demás se hallan en una situación óptima, de acontecimientos y religión, ya que no habrá una alteración en el impacto ambiental.

Gráfico N°13. Batelle Columbus / Aspectos de interés humano (Valores históricos)



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°34. Batelle Columbus / Aspectos de interés humano (Culturas)

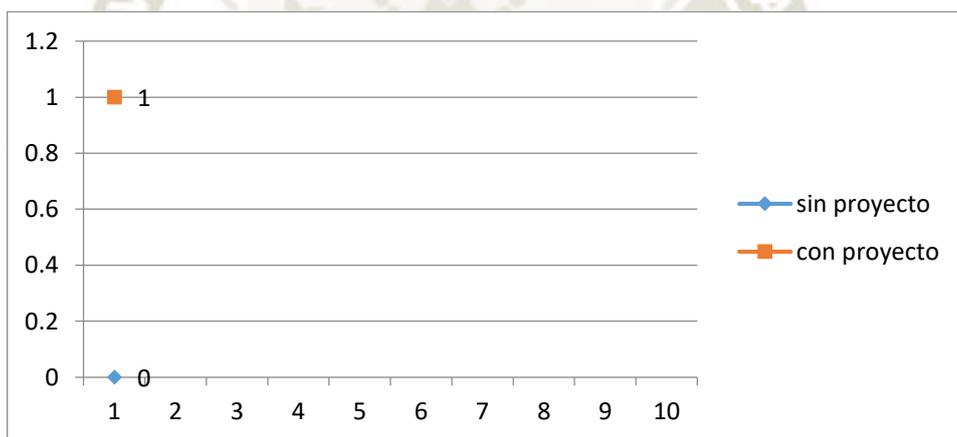
Categoría ambiental	Compónentes	Parametros	Unidades de impacto ambiental (UIA)			Señales de alerta
			sin proyecto	con proyecto	cambio neto	
Aspectos de interés humano	Culturas	(07) Grupos étnicos	0	1	-1	

Fuente: Valoración de los expertos

Interpretación

En esta tabla se observa acerca el impacto de los grupos étnicos, que para nuestra realidad se comprende, los grupos sociales que se estratifican desde diversas ópticas, de raza, sexo, estatus social, religioso, etc., que, al llevar a cabo este tipo de obra, va a generar después de la ejecución de la obra de saneamiento, las buenas condiciones de estilo de vida.

Gráfico N°14. Batelle Columbus / Aspectos de interés humano (Culturas)



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°35. Batelle Columbus / Aspectos de interés humano (Sensaciones)

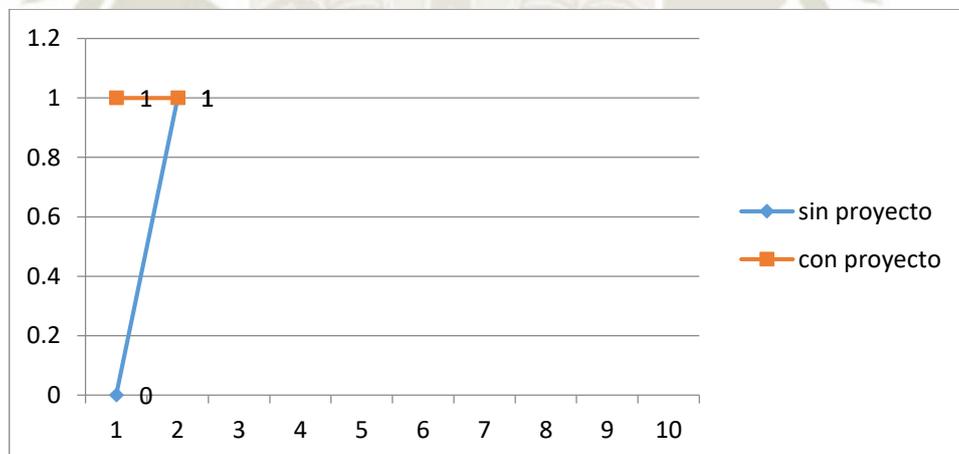
Categoría ambiental	Compónentes	Parametros	Unidades de impacto ambiental (UIA)			Señales de alerta
			sin proyecto	con proyecto	cambio neto	
Aspectos de interes humano	Sensaciones	(11) Aislamiento , soledad	0	1	-1	
		11.) Integracion con la naturaleza	1	1	0	

Fuente: Valoración de los expertos

Interpretación

En esta tabla, se refiere a las sensaciones, donde sus parámetros se encuentran identificados con el aislamiento y la integración de la naturaleza, en el primer caso, la población se encuentra en estado no óptimo, mientras que en el segundo, las condiciones son óptimas, debido a que están relacionadas con la naturaleza, pero donde llevara el impacto favorable, es que la población, ya no tendrá aislamiento, debido a que al llevarse al obra de saneamiento, será un eje integrador de socialización.

Gráfico N°15. Batelle Columbus / Aspectos de interés humano (Sensaciones)



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°36. Batelle Columbus / Aspectos de interés humano (Estilo de vida)

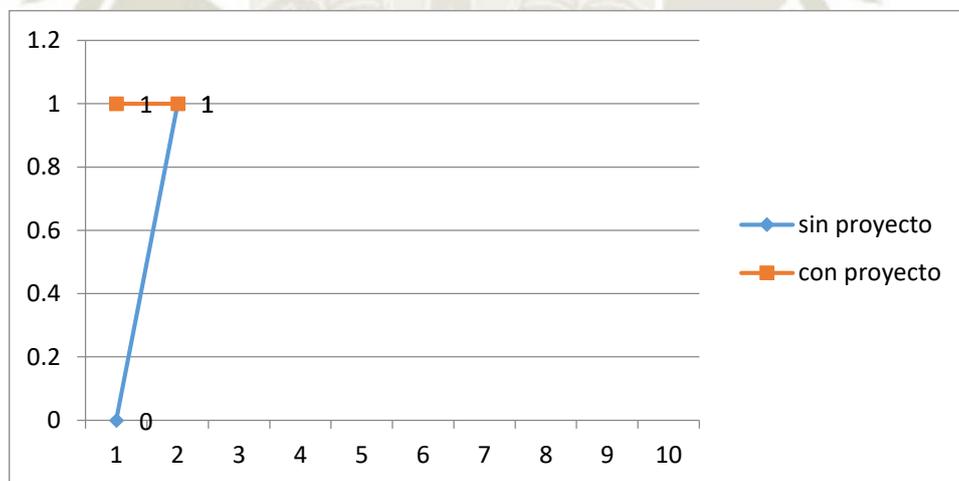
Categoria ambiental	Compóentes	Parametros	Unidades de impacto ambiental (UIA)			Señales de alerta
			sin proyecto	con proyecto	cambio neto	
Aspectos de interes humano	Estilos de vida (Patrones culturales)	(13) Oportunidades de empleo	0	1	-1	
		(13) Vivienda	0	1	-1	
		(11) Interacciones sociales	0	1	-1	

Fuente: Valoración de los expertos

Interpretación

En a la presente tabla, se relaciona con el estilo de vida, de los pobladores, donde se llevará a cabo el proyecto, en las oportunidades de empleo, antes de su ejecución de la obra, se halla en estado no optimo, pero en el momento de su ejecución, tendrá un impacto ambientalista, mejor. Como el caso de la vivienda y las interacciones sociales.

Gráfico N°16. Batelle Columbus / Aspectos de interés humano (Estilo de vida)



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°37. Resumen de la aplicación Batelle Columbus

Parametro ambiental	Especies y poblaciones		Importancia de Unidades	Valoracion den Unidades de Impacto ambiental		
	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	Cambio Neto
(14) Pastizales y Praderas	0	1	210	0	210	-210
(14) Cosechas	0	1	200	0	200	-200
(14) Vegetacion natural	0	1	180	0	180	-180
(14) Aves de Caza continentales	0	1	110	0	110	-110
(14) Pesqueria comercial	1	1	80	1	80	-79
(14) Vegetacion natural acuatica	1	1	120	1	120	-119
(14) Especies dañiñas	0	0	100	0	0	0
			1000	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Parametro ambiental	Habitat y comunidades		Importancia de Unidades	Valoracion den Unidades de Impacto ambiental		
	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	Cambio Neto
(12) Cadena alimentaria	1	1	70	70	70	0
(12) Uso del suelo	0	1	250	0	250	-250
(12) Especies raras y en peligro	0	1	100	0	100	-100
(14) Diversidad de especies	0	0	200	0	0	0
(12) Cadena alimenticias (acuatica)	1	1	120	120	120	0
(12) Caracteristicas fluviales	1	1	130	130	130	0
(14) Diversidad de especies	1	1	130	130	130	0
			1000			

Fuente: Elaboración propia

Parametro ambiental	contaminacion del agua		Importancia de Unidades	Valoracion den Unidades de Impacto ambiental		
	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	Cambio Neto
(25) D.B.O	0	1	50	0	50	-50
(31) Oxigeno disuelto	0	1	80	0	80	-80
(18) Coliformes fecales	0	1	200	0	200	-200
22) Carbon inorganico	0	1	50	0	50	-50
25) Nitrogeno inorganico	0	1	50	0	50	-50
28) fosfato inorganico	0	1	50	0	50	-50
25) Solidos Disueltos	0	1	110	0	110	-110
14) Sustancias toxicas	0	1	140	0	140	-140
20) Turbidez	0	1	220	0	220	-220
28) Temperatura	1	1	50	50	50	0
			1000			

Fuente: Elaboración propia

Parametro ambiental	contaminacion atmosferica		Importancia de Unidades	Valoracion den Unidades de Impacto ambiental		
	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	Cambio Neto
(05) Monoxido de carbono	0	0	800	0	0	0
(5) Otros	0	0	200	0	0	0
			1000			

Fuente: Elaboración propia

Parametro ambiental	contaminacion del suelo		Importancia de Unidades	Valoracion den Unidades de Impacto ambiental		
	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	Cambio Neto
14) Uso el suelo	0	1	800	0	800	-800
14) Erosion	0	0	200	0	0	0
			1000			

Fuente: Elaboración propia

Parametro ambiental	Contaminacion del ruido		Importancia de Unidades	Valoracion den Unidades de Impacto ambiental		
	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	Cambio Neto
4) Ruido	1	0	1000	1000	0	1000
			1000			

Fuente: Elaboración propia

Parametro ambiental	suelo		Importancia de Unidades	Valoracion den Unidades de Impacto ambiental		
	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	Cambio Neto
(06) Material geologico superficial	0	0	0	0	0	0
(15) Relieve y caracteres topograficos	0	0	0	0	0	0
			1000			

Fuente: Elaboración propia

Parametro ambiental	Aire		Importancia de Unidades	Valoracion den Unidades de Impacto ambiental		
	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	Cambio Neto
(3) Olor y visibilidad	0	1	1000	0	1000	-1000
			1000			

Fuente: Elaboración propia

Parametro ambiental	Agua		Importancia de Unidades	Valoracion den Unidades de Impacto ambiental		
	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	Cambio Neto
(10) Presencia de agua	0	1	100	0	100	-100
(16) Interfase tierra- agua	0	0	200	0	0	0
(06) Olor y materiales flotantes	0	1	700	0	700	-700
			1000			

Fuente: Elaboración propia

Parametro ambiental	Biota		Importancia de Unidades	Valoracion den Unidades de Impacto ambiental		
	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	Cambio Neto
(05) Animales domesticos	0	1	100	0	100	-100
(09) Diversidad de tipos de vegetacion	0	1	800	0	800	-800
(05) Variedad dentro de los tipos de vegetacion	0	1	200	0	200	-200
			1000			

Fuente: Elaboración propia

Parametro ambiental	Composicion		Importancia de Unidades	Valoracion den Unidades de Impacto ambiental		
	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	Cambio Neto
(15) Efectos de composicion	0	0	500	0	0	0
(15) elementos singulares	0	0	500	0	0	0
			1000			

Fuente: Elaboración propia

Parametro ambiental	Valores educacionales y científicos		Importancia de Unidades	Valoracion den Unidades de Impacto ambiental		
	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	Cambio Neto
(13) Ecologico	0	1	700	0	700	-700
(11) Geologico	0	1	150	0	150	-150
(11) Hidrologico	0	1	150	0	150	-150
			1000			

Fuente: Elaboración propia

Parametro ambiental	Vaores historicos		Importancia de Unidades	Valoracion den Unidades de Impacto ambiental		
	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	Cambio Neto
(11) Arquitectura y estilos	0	1	800	0	800	-800
(11) Acontecimientos	1	1	100	100	100	0
(11) Religiosos y culturales	1	1	100	100	100	0
			1000			

Fuente: Elaboración propia

Parametro ambiental	Culturas		Importancia de Unidades	Valoracion den Unidades de Impacto ambiental		
	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	Cambio Neto
(07) Grupos etnicos	0	1	1000	0	1000	-1000
			1000			

Fuente: Elaboración propia

Parametro ambiental	Sensaciones		Importancia de Unidades	Valoracion den Unidades de Impacto ambiental		
	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	Cambio Neto
(11) Aislamiento , soledad	0	1	600	0	600	-600
11.) Integracion con la naturaleza	1	1	400	400	400	0
			1000			

Fuente: Elaboración propia

Parametro ambiental	Estilos de vida		Importancia de Unidades	Valoracion den Unidades de Impacto ambiental		
	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	Cambio Neto
(13) Oportunidades de empleo	0	1	500	0	500	-500
(13) Vivienda	0	1	300	0	300	-300
(11) Interacciones sociales	0	1	200	0	200	-200
			1000			

Fuente: Elaboración propia

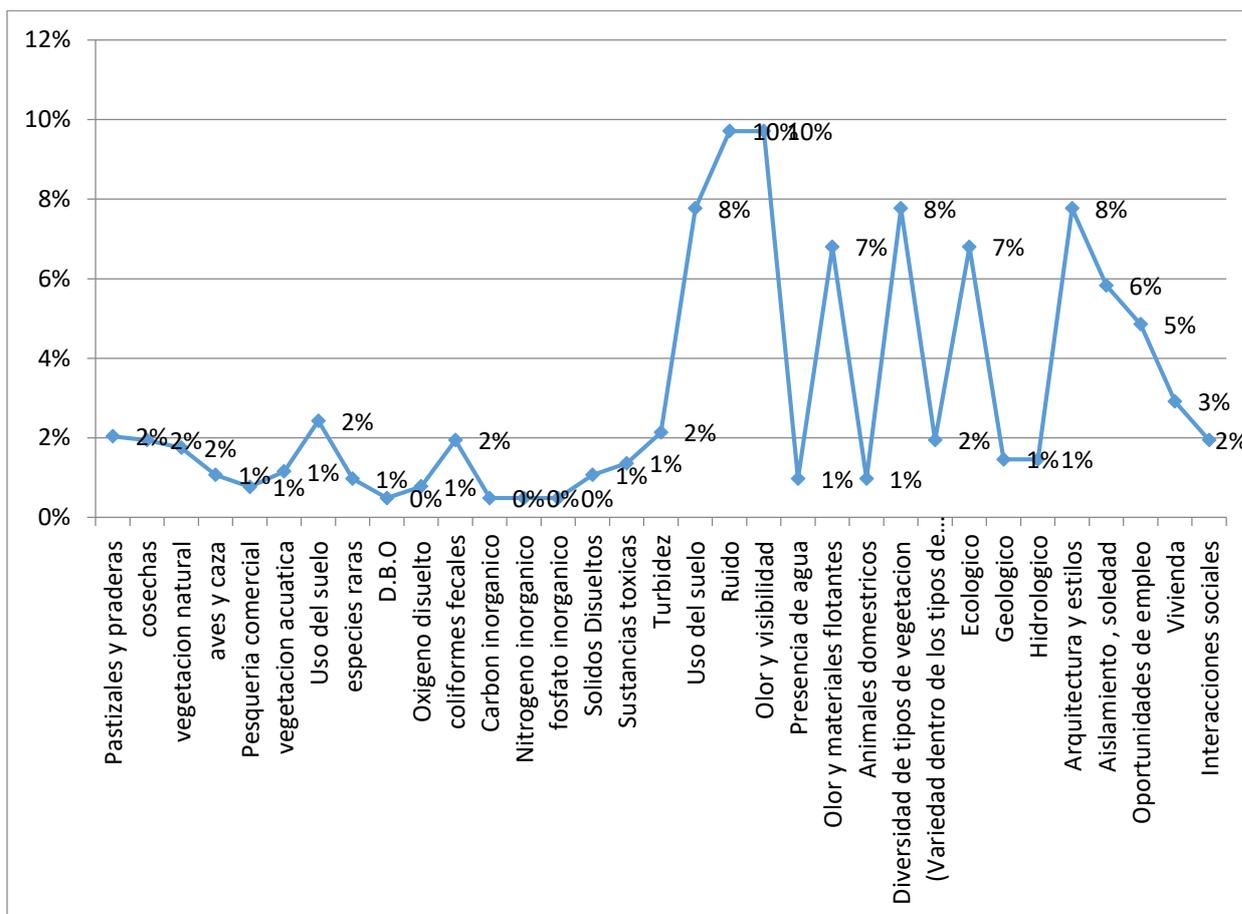


Tabla N° 38. Resumen Comparativo De La Gestión Del Impacto Ambiental Antes Y Después

Parámetro	sin proyecto	con proyecto	cambio neto	Porcentaje del cambio
Pastizales y praderas	0	210	210	2%
cosechas	0	200	200	2%
vegetación natural	0	180	180	2%
aves y caza	0	110	110	1%
Pesquería comercial	1	80	79	1%
vegetación acuática	1	120	119	1%
Uso del suelo	0	250	250	2%
especies raras	0	100	100	1%
D.B.O	0	50	50	0%
Oxígeno disuelto	0	80	80	1%
coniformes fecales	0	200	200	2%
Carbón inorgánico	0	50	50	0%
Nitrógeno inorgánico	0	50	50	0%
fosfato inorgánico	0	50	50	0%
Solidos Disueltos	0	110	110	1%
Sustancias toxicas	0	140	140	1%
Turbidez	0	220	220	2%
Uso del suelo	0	800	800	8%
Ruido	1000	0	1000	10%
Olor y visibilidad	0	1000	1000	10%
Presencia de agua	0	100	100	1%
Olor y materiales flotantes	0	700	700	7%
Animales domésticos	0	100	100	1%
Diversidad de tipos de vegetación	0	800	800	8%
(Variedad dentro de los tipos de vegetación	0	200	200	2%
Ecológico	0	700	700	7%
Geológico	0	150	150	1%
Hidrológico	0	150	150	1%
Arquitectura y estilos	0	800	800	8%
Aislamiento, soledad	0	600	600	6%
Oportunidades de empleo	0	500	500	5%
Vivienda	0	300	300	3%
Interacciones sociales	0	200	200	2%
			10298	100%

fuelle: Base de datos

Gráfico N°17. Resumen comparativo de la gestión de impacto



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos observar entre el cuadro y el gráfico, al iniciarse la obra de saneamiento, de todos los parámetros establecidos en este método de Batelle Columbus, el impacto se centra en el uso del ruido y la disminución de los olores, seguidamente, la arquitectura del estilo de la construcción de las viviendas, como también el estilo de vida de los habitantes, variaría en forma favorable. Respecto a los demás parámetros, no habría mucha significatividad.

4.3.6. Evaluación de impactos ambientales con el METODO LISTA CHECK

ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE

Nombre del proyecto: Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Distrito de Quilca

Ubicación Geográfica:

Región: Arequipa **Departamento:** Arequipa
Provincia: Camana **Distrito:** Quilca
Localidad: Quilca, Virgen de la Candelaria y La Caleta

MEDIO FISICO

1. AIRE

¿Existe contaminación en el aire?

CAUSA	SI	NO	FUENTE	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
Partículas (polvo)	x		Trocha			x
Mal olor	x		Desechos/Desague	x		
Gases		x				
Ruidos	x		Mar		x	
Otros (especificar)		x				

¿Existen fuertes vientos?

SI	NO	SIEMPRE (especifique)	A VECES (especifique)	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
x		Brisa marina			x	

Fuente: elaboración propia

2. CLIMA

¿Llueve?

SI	NO	Durante los meses de:												INTENSIDAD
		E	F	M	A	M	J	JI	A	S	O	N	D	
x							x	x						Alta
									x					Media
		x	x											Baja

¿Se registra tormentas eléctricas?

SI	NO	Durante los meses de:												INTENSIDAD		
		E	F	M	A	M	J	JI	A	S	O	N	D	Alta	Media	Baja
	x															

¿El clima predominante durante el año es normalmente?

Muy Frío	Frío	Templado	Cálido	Muy cálido
			X	
Seco	Húmedo	Muy húmedo		
		X		

Fuente: elaboración propia

3. SUELO, GEOLOGIA

	SI	NO	INTENSIDAD		
			Alta	Media	Baja
¿Existen procesos de erosión?	X		X		
¿Existe salinidad?	X		X		
¿Existe mal drenaje de suelos?		X			
¿Se sospecha de la existencia de contaminación de suelos por agroquímicos, químicos, bacterias u otros? (especificar)	X			X	
¿Existen antecedentes de inestabilidad o fallas geológicas en las laderas?		X			
¿Existen antecedentes de asentamientos diferenciales (hundimientos)?		X			
¿Existen antecedentes de deslizamientos?	X				X
¿Existen antecedentes de derrumbes?	X				X
¿Existen antecedentes de huacos?	X				X

Fuente: elaboración propia

4. AGUA

	SI	NO	INTENSIDAD		
			Alta	Media	Baja
¿El agua es salina?	X		X		
¿Existe sedimentación en el río o quebrada?	X			X	
¿Existen zonas con problemas de inundación?		X			
¿Frecuentemente cambia el flujo del río o acequia principal que estará involucrado con el proyecto?		X			

Contaminación del agua

	SI	NO	FUENTE	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
¿Existe evidencia de contaminación de aguas superficiales?	X		Estudio de aguas subterráneas realizado por BHIOS LABORATORIOS		X	
¿Los cursos o cuerpos de agua presentan turbiedad?	X					X
¿Existe evidencia de contaminación del agua subterránea?	X					X

¿El agua tiene mal olor?

CAUSA	SI	NO	DETALLES U OBSERVACIONES	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
Desechos (Característico, libre de olor)	X		Aceptable		X	

¿El agua tiene mal sabor?

CAUSA	SI	NO	DETALLES U OBSERVACIONES	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
Desechos (Característico, libre de sabor)	x		Aceptable		x	

Fuente: elaboración propia

5. PAISAJE, BOSQUES

	SI	NO	ESPECIFICAR	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
¿El paisaje circundante ha tenido cambios en su naturaleza, se ha deteriorado la calidad del paisaje?		x				
¿Existen bosques naturales o protegidos?	x		Zona de cultivo - áreas verdes		x	
¿Estos bosques se encuentran intervenidos o deteriorados?		x				

¿Existe algún atractivo natural de uso turístico?

SI	NO	ESPECIFICAR
x		Por ser una zona costera, existe una playa pública

Fuente: elaboración propia

6. MEDIO ACUATICO (ríos, lagunas, lagos)

¿Existen evidencias de contaminación por?

CAUSA	SI	NO	FUENTE	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
Microorganismos, (bacterias y otros)	x		Estudio de aguas subterráneas realizado por BHIOS LABORATORIO		x	
Detergentes	x					x
Metales pesados	x				x	
Residuos sólidos (domésticos y otros)	x				x	
Agroquímicos	x					

¿Existe presencia de gran cantidad de algas u otro tipo de vegetación acuática?

(¿existen procesos de eutrofización)?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
x			x		Afluentes marinos cercanos a la zona

¿Existen peces y otras especies de fauna acuática?

SI	NO	INTENSIDAD			MENCIONAR LAS PRINCIPALES
		Alta	Media	Baja	
x		x			Peces de todas las clases existentes en las costas peruanas

Fuente: elaboración propia

MEDIO BIOTICO

1. FLORA

¿Existen especies amenazadas o en peligro de extinción?

SI	NO	INTENSIDAD			MENCIONAR LAS MAS IMPORTANTES
		Alta	Media	Baja	
	x				

¿Existen asociaciones vegetales (conjunto de poblaciones vegetales estables)?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
x			x		-

¿Existen plantas (no cultivadas) de importancia económica en la zona?

SI	NO	INTENSIDAD			MENCIONAR LAS PRINCIPALES
		Alta	Media	Baja	
	x				

Fuente: elaboración propia

2. FAUNA

¿Existe habitad de fauna nativa?

SI	NO	INTENSIDAD			DESCRIBIR EL ESTADO
		Alta	Media	Baja	
x			x		Roedores, aves, etc.

¿Existen especies en peligro de extinción?

SI	NO	INTENSIDAD			MENCIONAR LAS PRINCIPALES
		Alta	Media	Baja	
	x				

¿Existen especies (silvestres) de importancia económica?

SI	NO	INTENSIDAD			MENCIONAR LAS PRINCIPALES
		Alta	Media	Baja	
	x				

¿Existe riesgo de atropello y accesibilidad por efecto barrera?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
x			x		-

¿Se perturba a los animales (con ruido, quema de planta, etc.)

SI	NO	INTENSIDAD			ESPECIFICAR
		Alta	Media	Baja	
x				x	Quema de desechos agrícolas

Fuente: elaboración propia

4. POBLACION

¿Existe migración hacia la zona?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
x		x			En temporada de verano

¿Existe emigración hacia la zona?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
x			x		Por estudios y trabajo

¿Existen problemas sociales?

	SI	NO	COMENTARIOS	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
Terrorismo		x	-			
Choque cultural		x	-			
Transculturización (colonización)		x	-			

Fuente: elaboración propia

5. SALUD POBLACIONAL

¿Cuáles son las enfermedades más frecuentes en la zona?

	SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
			Alta	Media	Baja	
Intestinales (diarreas, parásitos)	x			x		
Respiratorias (resfrío, pulmonía, bronquitis, asma)	x			x		
Otras (Especificar)	x			x		Dermatitis e infecciones oculares

¿Epidemias que se han presentado?

	SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
			Alta	Media	Baja	
Cólera		x				
Malaria		x				
Uta		x				
Tuberculosis		x				
Otras (especifique)		x				

Fuente: elaboración propia

6. OTROS ASPECTOS RESALTANTES QUE NO ESTEN CONSIDERADOS EN LA PRESENTE ENCUESTA

	SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
			Alta	Media	Baja	
Educación	x			x		Primaria y secundaria
Vivienda	x			x		Quincha y material noble
Accesibilidad	x			x		Dos accesos

Fuente: elaboración propia

Comentarios finales:

Todos los cuadros de las encuestas fueron llenados con datos correctamente recopilados previamente.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL – LINEA BASE

Nombre del proyecto: Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Distrito de Quilca

Ubicación Geográfica:

Región: Arequipa **Departamento:** Arequipa

Provincia: Camana **Distrito:** Quilca

Localidad: Quilca, Virgen de la Candelaria y La Caleta

1. Diagnóstico ambiental

Según el cuestionamiento básico, acerca de la situación inicial (línea base) de la zona, hemos determinado los aspectos importantes de la misma y los cuales podrían verse afectados tanto positiva como negativamente tras la realización del proyecto Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable del Distrito de Quilca.

Se ha tomado en cuenta los datos obtenidos como: Medio físico (aire, clima, suelo, geología, agua, paisaje, medio acuático), Medio Biótico (flora y fauna) y Medio Socioeconómico (uso del territorio, cultural, saneamiento, población, salud poblacional, etc.).

2. Conclusiones

- En este informe de diagnóstico se ha podido reflejar gran parte (casi la totalidad) de las características existentes en la zona y de las cuales se tendrá que procurar su preservación.
- Será en posteriores informes donde serán comparadas tanto la situación de partida (actual) con los posibles cambios durante y después de realizado el proyecto.

Tabla N° 39. Ficha para proyectos de abastecimiento de agua potable por sistema convencional

Fuentes de Impacto Ambiental del Proyecto	Ocurrencia	Códigos Habilitados
	Sí / No	
A Por la ubicación física y diseño		
- ¿La obra se ubica dentro de un área natural protegida y/o zona arqueológica?	NO	2,3,11,12,15,19,21,22,24,25,31,32,33,35
- ¿La fuente de agua es la única en toda la microcuenca?	NO	7,8,9,20,23
- ¿El caudal restante será insuficiente para sustentar el ambiente en las partes bajas de la microcuenca?. ¿Se utilizará más del 50% del caudal de la fuente en época de estiaje?	NO	7,8,9,10
- ¿Existen descargas de aguas residuales domésticas, agropecuarias, mineras, petroleras aguas arriba de la captación?	NO	1,3,11,29,36
- ¿Se utilizará una fuente de agua ubicada en otra microcuenca?	NO	7,8,9,20,23,26,34
- ¿La captación, reservorio o planta de tratamiento tienen acceso libre o fácil para personas y animales?	SI	1, 3 , 4* , 10, 27* , 28, 29, 36
- ¿En el área del proyecto, existen aguas termales o gases, producto de la actividad volcánica?	NO	1, 2,17, 26, 27, 28, 29
- ¿Las líneas de aducción, conducción o distribución cruzan zonas propensas a erosión?	SI	6,12,16*,17*,24,25*
- ¿La disposición de excretas se realiza en letrinas?. De ser así ¿Están ubicadas a una distancia menor de 15 m de las piletas o grifos de agua?	SI	1 ,3*,27,29
- ¿Las líneas de aducción, conducción o distribución cruzan terrenos agrícolas vecinos?	NO	26,28,34,37
- ¿Las líneas de aducción, conducción o distribución cruzarán lugares donde se arrojan desperdicios?	SI	1.3*
- ¿La fuente de agua es utilizada por animales?	NO	1,23,24,26,32,37
- ¿La fuente de agua es utilizada para el riego?	NO	9,20,21,26,35
- ¿Existen tramos en los que las líneas de aducción, conducción o distribución no puedan enterrarse a más de 50cm?	NO	1,3,4,12,27,28
- ¿La población carece de sistema de disposición de excretas?	SI	1*,3 ,11*,18*,36*
- ¿Las estructuras (captaciones, reservorios y otros) se encuentran en zonas propensas a inundaciones, deslizamientos, huaicos u otros fenómenos naturales?	NO	1,5,6,10,15,17,26,27,28,29,34
B. Por la ejecución		
- ¿Se abrirán trochas para llegar a la obra?	NO	12,15,17
- ¿El trazo cruza cursos de agua?	NO	7,25,26,34
- ¿Los agregados provienen de canteras nuevas y/o banco de ríos?	SI	11*,12,17,22,24
- ¿Se deberán talar árboles grandes?	NO	12,16,17,21,22
- ¿La excavación puede afectar las raíces de árboles cercanos?	NO	12,20,21,27
- ¿Existe la posibilidad de desenterrar basura?	NO	12,20,21,27
- ¿Existe la posibilidad de encontrar agua subterránea?	SI	1 ,3*,11*,18*
- ¿Se utilizará madera del lugar?	SI	1,8*,9*,10,17*,23
- ¿Se utilizará concreto y aditivos para el sistema de captación?	NO	21,22,24,25
- ¿Se carece de letrinas para los trabajadores ?	SI	1,7,25,27*
	SI	1* , 3 , 11*,18*

Fuentes de Impacto Ambiental del Proyecto	Ocurrencia	Códigos Habilitados
	Si / No	
- ¿Se afectarán terrenos húmedos (bofedales)?	NO	8,9,13,21,22,24,26
- ¿Se utilizarán productos químicos que pueden ser tóxicos?	SI	1*,20,24,25,27
- ¿Se utilizará maquinaria pesada?	SI	15*,19*,22*
- ¿Se eliminará la vegetación cercana a la fuente?	SI	12*,17,20,21*,22
- ¿Se harán excavaciones en zonas con pendientes fuertes?	NO	12,16,17,22,28
- ¿El material sobrante de las excavaciones será abandonado en el lugar?	SI	3*,28,31*
- ¿Será necesario conformar plataformas y/o diques?	NO	12,16,17,27
- ¿El transporte de materiales y otras actividades afectará terrenos de cultivo?	NO	15,20,22
C. Por la operación		
- ¿Se carece de junta de administración del sistema?	SI	26, 28*, 29 ,34*
- ¿Los responsables de la operación y mantenimiento viven alejados del sistema?	SI	26, 28*, 29*,34*
- ¿El sistema carece de desinfección del agua?	NO	1,3,29,36
- ¿Se carecen de conexiones domiciliarias?	NO	1,2,3,4,28,29,36
- ¿Se carece de un sistema de drenaje de las piletas?	NO	1,3,4,6,11,13,14,18
- ¿El manejo y la operación del sistema es complejo, requiere conocimientos técnicos?	SI	1*,3,10*,27, 28*,29*,36
- ¿Después de la prueba de desinfección el agua se descargará en el mismo terreno?	SI	1,36*
- ¿Se carece de un sistema de tratamiento de aguas residuales?	NO	1,3,11,18,24,31
D Por el mantenimiento		
- ¿La captación se encuentra a más de 30 minutos de camino al reservorio?	NO	2,3,4,26,28
- ¿Los proveedores de repuestos están fuera del pueblo?	SI	28,29*
- ¿Se realizarán trabajos de concreto?	NO	1,2,3,4
- ¿Se carece de personal técnico para el mantenimiento del equipo y las instalaciones?	SI	28*,29*,36*

Fuente: elaboración propia

Tabla N° 40. Ficha de evaluación de impacto ambiental

Codigo	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
1	Contaminación del agua (deterioro de la calidad del agua superficial y subterránea, eutroficación, aumento de toxicidad, presencia de residuos sólidos y líquidos, aumento de turbidez, masificación de los niveles tróficos acuáticos).	4	L	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento de efluentes - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras - Monitoreo de la calidad de agua en la cuenca y en el cauce. Análisis de agua y suelos - Exigir la implementación de letrinas y pozos de relleno sanitario. - Manejo de residuos sólidos, líquidos, orgánicos e inorgánicos. - Capacitación - Manejo y operación adecuada de las estructuras. - Reúso (agua y lodos, operación y mantenimiento) - Limpieza permanente de cauces. - Mejorar las prácticas agrícolas y controlar insumos (especialmente biocidas y fertilizantes químicos). - Elevar las letrinas hasta lograr el distanciamiento adecuado respecto al nivel freático. - Desinfección del agua en el sistema en forma sostenida y eficiente - Limpieza y desinfección periódica de sistemas de abastecimientos de agua. - Mejora de la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales. - Impermeabilizar las lagunas de estabilización - Construir letrinas de doble cámara y elevadas. - Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras.
2	Degradación de la calidad del agua: reservorios y embalses (eutroficación)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Limpiar la vegetación lignosa de la zona del reservorio. - Controlar el uso de la tierra, las descargas de aguas servidas y la aplicación de agroquímicos en la cuenca hidrográfica. - Limitar el tiempo de retención de agua en el reservorio. - Instalar salidas a diferentes niveles para evitar la descarga del agua sin oxígeno. - Eliminar contaminantes con técnicas de tratamiento y manejo de desechos orgánicos e inorgánicos. - Monitoreo de la cuenca principal y del cauce. - Análisis de agua y suelos. - Mejora de la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales. - Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructura.
3	Introducción o mayor incidencia de enfermedades transportadas o relacionadas con el agua. (esquistosomiasis, malaria, oncocerciasis y otros.).	4	L	<ul style="list-style-type: none"> - Usar canales revestidos o tuberías para disminuir vectores. - Evitar aguas estancadas o lentas. - Usar canales rectos o ligeramente curvados. - Limpieza de canales. - Rellenar o drenar pozos de préstamo cercanos a canales y caminos. - Prevención de enfermedades. - Tratamiento de enfermedades.
	Generación de focos infecciosos. (Presencia de insectos y sus implicancias sobre la salud, residuos sólidos, aguas residuales)			<ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento de aguas residuales - Reciclaje y reutilización de los desechos sólidos. - Exigir el uso de relleno sanitario - Cursos de orientación sobre salud y medio ambiente. - Sistemas de drenaje y otras medidas estructurales. - Control de mosquitos y otros vectores de enfermedades.

Código	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
4	Aumento de las enfermedades relacionadas con el agua (presas y reservorios de agua)	1	N	- Diseñar y operar la represa para reducir el habitat de vectores (insectos, roedores y mamíferos) - Prevención de la presencia de vectores (fumigación controlada). Controlar el vector. - Emplear profilaxis y tratar la enfermedad.
5	Inundaciones	0	N	- Replanteo del trazo y ubicación de obras. - Defensas ribereñas: (muros de enrocado, diques de control, drenaje y otros).
6	Huaicos (dinámica de cauces, torrentes)	0	N	- Replanteo del trazo y ubicación de obras. - Actividades agrosilvopastoriles. - Actividades mecánico estructurales. - Capacitación.
7	Alteración de los cursos de agua en relación con la cantidad y a la situación física (caudal ecológico).	0	N	- Ubicar fuentes alternas de agua. - Aplicar obras de arte. Racionalizar el consumo - Manejo de recurso hídrico (turnos de agua, organización y coordinación) - Capacitación - Garantizar el caudal ecológico necesario para la vida acuática y la calidad del paisaje ($Q_c = 0,15 Q_r$; Q_c = caudal ecológico; Q_r = caudal medio del río)
8	Alteración del balance hídrico	1	N	- Proteger suelos descubiertos: pastos y gramíneas - Evitar la tala de vegetación arbustiva - Manejo del recurso hídrico (dotaciones, coordinaciones) - Obras hidráulicas
9	Reducción de la recarga fréatica (acuíferos)	1	N	- Monitoreo de la cuenca y del cauce (aforos) - Ubicar fuentes alternas de agua. - Establecer prioridades en el uso del agua - Manejo del recurso hídrico (turnos, dotaciones y coordinaciones) - Capacitación.
10	Pérdida de agua	1	N	- Aplicar obras de arte. - Sellar puntos críticos de fuga de agua. - Revestir puntos críticos del lecho.
11	Contaminación del suelo (calidad para uso agrícola, calidad del suelo).	4	L	- Eliminar suelo contaminado enterrándolo a más de 2 metros de profundidad como disposición final. - Depósito de combustibles debe tener piso de lona o plástico. - Exigir el uso de relleno sanitario - Manejo de desechos sólidos y residuos líquidos. - Manejo de letrinas. Reciclaje - Capacitación. - Elevar las letrinas hasta lograr el distanciamiento adecuado respecto al nivel freático. - Impermeabilizar las lagunas con membranas sintéticas.
12	Erosión de los Suelos (aumento del arrastre de sedimentos, pérdida de la capacidad de infiltración, aumento de la escorrentía)	1	N	- Actividades agrosilvo-pastoriles (forestación, pastos, barreras vivas, etc.) - Actividades, mecánico estructurales (muros, diques, zanjas, andenes, etc.). - Capacitación.
13	Bajo drenaje de los suelos. (interrupción de los sistemas de drenaje subterráneos y superficiales)	0	N	- Sistemas de drenaje - Manejo de sistemas de drenaje - Obras, hidráulicas - Zanja de coronación
				- Colectores de drenaje subterráneo

Fuente: elaboración propia

Código	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
14	Saturación de los suelos	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Regular la aplicación del agua para evitar el riego excesivo - Instalar y mantener un sistema adecuado de drenaje - Utilizar canales revestidos con bordes para prevenir las fugas. - Utilizar riego por aspersión o por goteo.
15	Compactación y asentamientos	1	N	<ul style="list-style-type: none"> - Remover el suelo y sembrar gramíneas, pastos y reforestar con especies nativas - Evitar el sobrepastoreo y el uso de maquinaria pesada. - Compactación mínima. Pruebas de suelos - Estructuras especiales - Replanteo de la ubicación de obras
16	Pérdida de suelos y arrastre de materiales	1	N	<ul style="list-style-type: none"> - Sembrar gramíneas y reforestar en las áreas intervenidas - Obras de infraestructura :muros, diques, mampostería, drenes, etc. - Manejo de suelos
17	Derrumbes y deslizamientos. (Estabilidad de laderas, movimientos de masa).	2	L	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo de la ubicación de obras. - Reforestar: Barreras de contención viva con especies nativas locales. - Obras de infraestructura: Diques, muros, alcantarillas, drenes. - Técnicas de conservación y manejo de suelos.
18	Contaminación del aire (nivel de ruidos, polvo, calidad del aire, mal olor, gases, partículas, microclimas, vientos dominantes, contaminación sonora).	4	L	<ul style="list-style-type: none"> - No quemar desperdicios (plásticos, llantas y malezas). - Reciclar y reutilizar todo tipo de envases de plásticos, jebes, latas y vidrios. - Manejo de desechos y residuos líquidos. - Reforestar áreas descubiertas para oxigenación - Capacitación - Programa de vigilancia de control de la calidad del aire. - Reforestar como barrera de ruidos, vientos y mal olor.
19	Ruidos fuertes	1	N	<ul style="list-style-type: none"> - Usar tapones para el oído - Construir caseta con material aislante - Usar silenciadores en la fuente del ruido - Vigilancia médica permanente - Reducir el ruido y el tiempo de exposición.
20	Reducción de la productividad vegetal	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de manejo y conservación de suelos - Técnicas de cultivos: Rotación de cultivos y uso de semillas mejoradas. - Promover ejecución de proyectos productivos
21	Reducción del área de cobertura vegetal. (Diversidad, biomasa, estabilidad, especies endémicas, especies amenazadas o en peligro, estabilidad del ecosistema)	1	N	<ul style="list-style-type: none"> - Restituir la vegetación en áreas intervenidas con siembra de gramíneas, pastos y arbustos nativos. - Reforestar con especies de árboles nativos locales. - Bosques comunales. - Prácticas agrosilvopastoriles - Zonas de amortiguamiento
22	Perturbación del hábitat y/o alteración del Medio Ambiente Natural	1	N	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras - Manejo de fauna y flora (zoocriadero) - Bosques comunales (corredores y zonas de protección) - Mejorar el escenario de sitios adyacentes al proyecto con técnicas de reforestación y cría de animales. - Fomentar la ejecución de proyectos: Cría de animales - manejo de animales menores
23	Reducción de la fuente de alimento	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la productividad con técnicas de cultivos y semillas certificadas. - Promover ejecución de proyectos productivos como crías de aves, animales menores, etc. - Obras estructuradas de control de la erosión
24	Destrucción y/o alteración del hábitat.	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras - Plantación con árboles frutales y forestales en las áreas intervenidas (fajas de protección y corredores) - Bosques comunales.

Código	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
25	Reducción de las poblaciones de fauna (diversidad de biomasa, especie endémica, migración de fauna, riesgo de atropellos y accesibilidad por efecto barrera, estabilidad del ecosistema)	1	N	- Replanteo del trazo y/o ubicación del proyecto. - Reforestación con arbustos y árboles forestales. - Promover la ejecución de proyectos productivos como: chacras integrales, cria de aves y animales menores. - Bosques comunales - Zoocriaderos
26	Interferencias con los recursos de otras comunidades.	0	N	- Ubicar nuevas fuentes de abastecimiento de agua. - Proponer un convenio entre las comunidades para evitar conflictos. Ver normas que rigen el uso de los recursos naturales. - Manejo de recursos naturales (convenios, acuerdos, proyectos integrales, solución de conflictos).
27	Accidentes fatales	2	L	- Cursos en Seguridad en el trabajo, Medio Ambiente y Salud. - Señalamiento en puntos críticos de alto riesgo en el proyecto.
28	Deterioro o mal uso de las obras.	4	L	- Curso de operación y mantenimiento de las obras - Manuales de operación y mantenimiento de obras - Asignar responsabilidades a los beneficiarios para que asuman el compromiso de cuidar las obras - Organizar comités de vigilancia y protección de las obras ejecutadas por el proyecto - Diseñar las estructuras adecuadas con el entorno - Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e
29	Falta de sostenibilidad del Proyecto	4	L	- Capacitación en Evaluación de Impacto Ambiental, medio ambiente y gestión ambiental - Organizar la Junta Administradora del proyecto y el comité de vigilancia - Difusión del proyecto en asambleas, cursos, charlas, talleres y entrega de manuales y cartillas - Incluir medidas de protección de las estructuras - Coordinación interinstitucional - Manuales de operación y mantenimiento - Contrapartida de presupuestos garantizados con otras instituciones (municipios) - Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras.
30	Incendio forestal y Sobrepastoreo	0	N	- Exigir un Plan de Manejo Forestal. - Prohibir acampar turistas cerca de las plantaciones. - Establecer zonas de protección (pastos y forestación) - Señalización en zonas críticas. Organización de comités de Vigilancia de las plantaciones. No permitir el sobrepastoreo.
31	Deterioro de la calidad visual del paisaje (paisaje protegido, plan especial de protección, vistas panorámicas y paisaje)	1	N	- Forestación - Obras estructurales (armónicos con el paisaje) - Proyectos de bellezas escénicas y paisajísticas - Manejo de recursos naturales - Coordinaciones interinstitucionales - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras.
32	Cambios de uso del territorio (conflictos, expropiaciones)	0	N	- Replanteo del trazo y/o ubicación de obras. - Convenios - Manejo de los usos de territorio. Ordenamiento territorial y ambiental.
33	Afectación cultural (restos arqueológicos, monumentos históricos)	0	N	- Replanteo del trazo y/o ubicación del proyecto. - Coordinaciones interinstitucionales/Convenios.
34	Afectación de Infraestructuras a terceros	2	L	- Convenios - Solución de Conflictos - Reubicación y replanteo de obras.
35	Afectación de bosques de protección/afectación de ecosistemas especiales (frágiles)	0	N	- Reubicación y replanteo de obras. - Forestación. - Manejo de bosques y recursos naturales - Capacitación - Coordinación interinstitucional.
36	Deterioro de la calidad de vida (salud, seguridad, bienestar)	3	L	- Replanteo de la ubicación de obras - Campañas preventivas de salud - Manejo de recursos naturales - Manejo de residuos sólidos y aguas residuales. - Elevar las letrinas hasta lograr el distanciamiento adecuado respecto al nivel freático. - Desinfección del agua en el sistema en forma sostenida. - Impermeabilizar las lagunas con membranas sintéticas.
37	Obstrucción del movimiento del ganado	0	N	- Convenios (tránsito de ganado) - Proveer corredores - Obras estructurales
CATEGORIA DEL PROYECTO				L

Ficha para la supervisión ambiental de proyectos

PROYECTO: Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable del Distrito de Quilca

MONTO DE FINANCIAMIENTO

Monto Total	3,933,357.74 Nuevos Soles
Monto de Medidas	

UBIACION

Departamento: Arequipa	Distrito: Quilca
Provincia: Camana	Localidad: Quilca, La Caleta, etc

CATEGORIA AMBIENTAL DEL PROYECTO

Para determinar la categoría del Proyecto	
Ocurrencia de grados	Categoría
Al menos un caso de I	1
Ningún caso de I y al menos 1 de L	2
Ningún caso de I ni de L .	3



BENEFICIARIOS DIRECTOS

La población de los distritos de Quilca, Virgen de la Candelaria y la Caleta

REGION GEOGRAFICA

Ubicación Geográfica

El distrito de Quilca se encuentra ubicado al sudeste de la Provincia de Camaná, Departamento y Región Arequipa. Está situado a una altitud que va desde los 0 msnm hasta los 200 msnm. Sus coordenadas geográficas son 16° 42' 45" de Latitud Sur y 72° 25' 24" de Longitud Oeste.

DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el mejoramiento de las líneas de agua de los distritos ya mencionados y de la ampliación de las mismas.

ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO

El proyecto no ha sido ejecutado aún.

DESCRIPCION MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTAL

Las medidas de control ambiental son el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales

negativos que deben acompañar el desarrollo de un Proyecto, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente. (Ministerio del Interior. UCPYPFE, 2019).

IMPLEMENTACION DE MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTAL

Las principales Medidas de Mitigación o control ambiental recomendadas para lograr una correcta gestión ambiental vinculada a la obra:

- Control de Excavaciones, Remoción de Suelo y de Cobertura Vegetal.
- Control de Emisiones Gaseosas, Material Particulado, Ruidos y Vibraciones
- Control de la Correcta Gestión de los Residuos Tipo Sólido Urbano y Peligrosos
- Control del Acopio y Utilización de Materiales e Insumos
- Control de Vehículos, Equipos y Maquinaria Pesada
- Realizar cursos de capacitación antes de la construcción.
- Restauración de las funciones ecológicas, y protección de flora y fauna silvestre.
- Mantenimiento preventivo y monitoreo del estado de la red
- Elaborar “Planes de Contingencias” y sistemas de alarma específicos (RuralInvest, 2005).

MANEJO DE IMPACTOS AMBIENTALES NO PREVISTOS EN EL EXPEDIENTE TECNICO

Procurar detectar a tiempo posibles problemas ambientales no previstos, con el fin de hacer los ajustes necesarios en la operación del proyecto. (RuralInvest, 2005).

4.3.7. Evaluación de impactos ambientales con el METODO MATRIZ DE LEOPOLD

a. Estado Actual del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado

Sistema de Agua Potable: El sistema de agua potable es restringido. La población no beneficiada con el servicio de agua potable (65%) consume agua de regular calidad.

Las redes de agua existentes tienen una antigüedad de 40 años, de ahí la necesidad del pronto mejoramiento de estas, casi en su totalidad.

Tabla N° 41. Posibles Acciones que pueden Causar Impactos

Acciones	Sin el Proyecto	Con el Proyecto
Acciones que modifiquen el suelo. Acciones que implican emisiones de contaminación. Acciones que implican el uso inadecuado del agua. Acciones que dan lugar a modificaciones del ecosistema.	No habrá modificación del suelo. En forma de residuos no tratados que descargan a la intemperie. Uso inadecuado por falta de concientización. El vertimiento de aguas residuales en quebradas.	Habrà movimiento de tierras para la construcción de las nuevas instalaciones. Todo residuo será previamente tratado antes del lanzamiento a cuerpo receptor. Se impartirá educación ambiental y sanitaria, que oriente el uso racional del agua.

Fuente: elaboración propia

Tabla N° 42. Posibles Impactos y Medidas de Corrección

Impactos sobre el Agua	Medidas Preventivas	Medidas Correctoras
Contaminación por materia orgánica. Disminución del caudal por accidentes climáticos. Posible contaminación en obras hidráulicas.	Notificación para evitar vertimientos. Educación para el uso racional del agua. Cercar y vigilar las zonas de captación y otros.	Aplicación de la ley y sanción Pecuniaria en caso de incumplimiento. Encauzamiento del agua hacia el punto de captación.

Fuente: elaboración propia

b. Identificación y Evaluación De Acciones Impactantes / Factores Impactados

Para el análisis de los impactos ambientales ocasionados por las obras del Proyecto de “Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable de los Pueblos de Quilca, Virgen de la Candelaria y La Caleta del Distrito de Quilca, Provincia de Camaná – Arequipa”, es necesario determinar aquellas actividades potencialmente impactantes del proyecto y los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. De esta manera, se permitirá interrelacionar los aspectos de interés del proyecto con los componentes del entorno.

Figura N° 14. Flujo de actividades



Fuente: elaboración propia

c. Definiendo las Acciones Impactantes y los Factores Impactados:

I. Acciones Impactantes

- a) Fase de planificación y proyecto
 - i. Planeamiento y diseño
 - Diseño del trazado
 - Objetivo y fines del proyecto
 - ii. Localización
 - Localización del eje viario

- Localización de préstamos
- Localización de maquinaria, oficinas, etc.

b) Fase de construcción

- i. Expropiaciones
 - Expropiaciones
- ii. Explanaciones y movimiento de tierras
 - Desbroce y despeje
 - Excavación y acopio de tierra
 - Voladuras y perforaciones
 - Prestamos
 - Movimiento de maquinaria pesada la zona
- iii. Estructuras, obras de fábrica y drenajes
 - Tráfico de vehículos
 - Instalaciones provisionales
 - Desviación de causas
 - Obras de drenaje
 - Incremento de mano de obra
- iv. Obras y trabajos auxiliares
 - Ordenación y desvió de trafico
 - Re-vegetación
 - Señalización
 - Cerramientos
 - Iluminación
 - Parques de maquinaria y oficinas
 - Caminos de servicio
- v. Fase de construcción
 - Fase de construcción
 - Colocación de las redes

c) Fase de explotación

- i. Trafico
 - Emisión de ruidos por vehículos
 - Emisión de vibraciones
 - Emisión de contaminantes atmosféricos
 - Aparición espontanea de vertederos de residuos
- ii. Trabajos de Mantenimiento
 - Mantenimiento de instalaciones
 - Mantenimiento del sistema de iluminación y comunicación
 - Cambio de la calidad del agua por acción del tratamiento
- iii. Accidentes
 - Accidentes

- Accidentes para implementar medios de seguridad
- iv. Fase de Explotación
 - Fase de explotación

- d) Fase de abandono
 - i. Abandono
 - Abandono
 - Levantamiento del material

II. Factores Ambientales

- a) Medio Natural
 - i. Procesos geofísicos
 - Subsistencia
 - Sismicidad
 - Inestabilidad
 - Sedimentación
 - Erosión
 - Inundación
 - ii. Aire
 - Calidad del aire
 - Nivel de ruidos
 - Generación de polvo
 - Partículas tamaño 2.5
 - Partículas tamaño 10
 - iii. Suelo
 - Morfología
 - Compactación y liberación
 - Hidrología superficial
 - Residuos
 - iv. Agua
 - Calidad
 - Cantidad
 - Efluentes sanitarios
 - v. Flora
 - Vegetación
 - Árboles
 - Arbustos
 - Hiervas
 - Cosechas
 - Reforestación
 - vi. Fauna
 - Cambio de hábitat
 - Emigración de especies

- Aves
- Animales terrestres
- Peces y mariscos
- Especies vectores
- vii. Medio perceptual
 - Cambio del paisaje

b) Medio económico

- i. Uso del terreno
 - Cambio del uso del terreno
 - Desarrollo comercial
- ii. Cultural
 - Edificación
 - Estilo de vida
- iii. Humanos y estéticos
 - Valles y paisajes
 - Calidad de vida
 - Salud
 - Seguridad
- iv. Economía
 - Densidad de población
 - Generación de empleo
 - Nivel económico

d. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales con Proyecto

El procedimiento utilizado para la verificación de una interacción entre la causa (acción considerada) y su efecto sobre el medio ambiente (factores ambientales), se ha materializado elaborando Matrices de Interacción e Identificación de Impactos Ambientales, en la cual cada celda de cruce entre la causa y efecto representa un posible impacto y ello para cada etapa del futuro proyecto.

Las herramientas de a

nálisis consideradas para esta evaluación son: Diagrama Causa Efecto, Hojas de Campo y la Matriz Tipo Leopold, los cuales se detallan a continuación:

1. Diagrama CAUSA – EFECTO

Es una herramienta para ordenar de forma resumida, todas las acciones que posiblemente pueden ejercer un determinado efecto sobre el ambiente.

Es importante destacar, que los diagramas de causa-efecto presentan y organizan un esquema teórico, el cual es valorado cuando es contrastado con los datos obtenidos en la evaluación y como resultado de este ejercicio, podemos describir las causas de los posibles efectos a observar.

Estos diagramas de causa efecto permite indicar las actividades a desarrollarse en cada una de las etapas del proyecto (planificación, construcción, operación), a fin de evaluar los impactos a generarse por cada una de ellas y proponer las medidas de control de ambiental para garantizar la sostenibilidad del proyecto.

2. Matriz de LEOPOLD

La elaboración de la llamada Matriz de Identificación de Impactos Ambientales para el proyecto de **“Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable de los Pueblos de Quilca, Virgen de la Candelaria y La Caleta del Distrito de Quilca, Provincia de Camaná – Arequipa”**, se ha considerado tanto columnas (acciones de la obra) como filas (factores ambientales), para lo cual se ha tomado en cuenta las distintas características e información primaria y secundaria que presenta toda el área de estudio, a fin de iniciar la identificación del carácter del impacto ambiental en positivo o negativo (+/-) (Fuente: Metodo Matriz de Leopold)

La metodología consiste en la identificación y evaluación de las interacciones antes mencionadas (sub componente ambiental abiótico, biótico y antrópico en relación con las actividades del proyecto, según etapas de planificación, construcción, operación y cierre) , para posteriormente obtener una valoración cualitativa-cuantitativa de los impactos, a través de los parámetros analizados como la importancia y magnitud del mismo y finalmente categorizar los impactos ambientales en: i) altamente significativos, ii) significativos, iii) despreciables y iv) positivos. (Fuente: Metodo Matriz de Leopold)

A continuación, se describen el procedimiento para obtener la valoración y categorización de los impactos ambientales.

2.1. Valorización de los Impactos Ambientales

Para valorar los impactos ambientales se ha tomado en consideración criterios como la Importancia y Magnitud del mismo. (Fuente: Metodo Matriz de Leopold)

Importancia:

La importancia del impacto por los efectos de una acción sobre un factor ambiental se refiere a la trascendencia de dicha relación y a grado de influencia que de ella se deriva. Finalmente, se proporciona el carácter o tipo de afectación analizada, es decir, designándola como de orden positiva o negativa.

Los criterios considerados para la valoración de la importancia, se los define de la siguiente manera: (Fuente: Metodo Matriz de Leopold)

- **Extensión:** Se refiere al área de influencia del impacto.
- **Duración:** Se refiere al tiempo que dura la afectación y que puede ser temporal, permanente o periódica.
- **Reversibilidad:** Representa la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales después de producido el impacto ambiental.

El cálculo del valor de la Importancia de cada impacto se ha realizado utilizando la siguiente ecuación:

$$Imp = (We * E) + (Wd + D) + (Wr * R)$$

Donde:

Imp: Importancia

E: Valor del criterio de Extensión

We: Peso del criterio de Extensión

D: Valor del criterio de Duración

Wd: Peso del criterio de Duración

R: Valor del criterio de Reversibilidad

Wr: Peso del criterio de Reversibilidad

Se debe cumplir que:

$$We + Wd + Wr = 1$$

Para el presente caso se han definido los siguientes valores para pesos o factores de ponderación:

Peso del criterio de Extensión, We: 0.50

Peso del criterio de Duración, W_d : 0.40

Peso del criterio de Reversibilidad, W_r : 0.10

Estos valores fueron adoptados en base a los siguientes justificativos: (Fuente: Metodo Matriz de Leopold)

- Si bien es cierto que el área de influencia del área de estudio corresponde a implicancias locales y a la población asentada en el área urbana y de asentamientos humanos, por lo que se estima que el criterio de extensión posee una gran influencia, inclusive mayor a los dos criterios restantes. El peso estimado para este criterio (W_e) es del 0.50
- De la caracterización ambiental se observa que gran parte de las afectaciones generadas por el proyecto se mantiene a lo largo del tiempo, de acuerdo a su etapa de construcción e implementación, por lo que el valor de la ponderación para este criterio está en un segundo lugar de importancia relativa, con un peso (W_d) de 0.40
- Por otro lado, de igual manera, en la caracterización ambiental se observa la existencia de afectaciones que en su mayor parte son reversibles, toda vez que el proyecto se sienta en áreas intervenidas. Por lo que se considera que este criterio es el de menor peso, con respecto a los otros dos, y es similar (W_r) de 0.10.

La valoración de las características para cada interacción se ha definido en un rango de 1 a 10, tal como se resumen en el cuadro. (Fuente: Método Matriz de Leopold)

Características de la importancia del Impacto Ambiental	Puntuación de acuerdo a la puntuación característica				
	1	2.5	5	7.5	10
Extensión	Puntual	Particular	Local	Generalizada	Regional
Duración	Esporádica	Temporal	Periódica	Recurrente	Permanente
Reversibilidad	Completament e Reversible	Medianamente Reversible	Parcialment e Reversible	Medianamente Reversible	Completament e Reversible

Por lo tanto, se considera que si un impacto ha recibido la calificación de 10, es un impacto trascendente y de influencia directa, en el entorno del proyecto. Por otro lado, los valores de importancia similares a 1, denotan poca trascendencia y casi ninguna influencia sobre el entorno considerado. (Fuente: Método Matriz de Leopold)

Magnitud del Impacto

La magnitud del impacto se refiere al grado de incidencia sobre el factor ambiental en el ámbito específico en que actúa. Para lo cual se ha puntuado directamente en base a un juicio técnico del grupo evaluador multidisciplinario, manteniendo una escala de puntuación entre 1 a 10, pero solo con los valores determinados de 1, 2.5, 5.0, 7.5 y 10, similar a la importancia. (Fuente: Método Matriz de Leopold)

2.2. Calificación de impactos

Un impacto ambiental se lo califica de acuerdo con sus niveles de importancia y de magnitud, y de acuerdo a su signo, positivo o negativo. Para generalizar estos criterios, se ha decidido realizar una media geométrica de la multiplicación de los valores de importancia y magnitud, respetando el signo o carácter. El resultado de esta operación se le denomina Valor del Impacto y responde a la siguiente ecuación: (Fuente: Método Matriz de Leopold)

$$\text{Valor del Impacto} = +/- (\text{Importancia} * \text{Magnitud})^{0.5}$$

Un impacto ambiental puede alcanzar un Valor de Impacto entre 10 y 1. Con esto, los valores cercanos a 1 denotan impactos intrascendentes y de poca influencia en el entorno, por el contrario, valores mayores a 6.5 corresponden a impactos de elevada incidencia en el medio, sean estos de carácter positivo o negativo.

2.3. Categorización de Impactos Ambientales

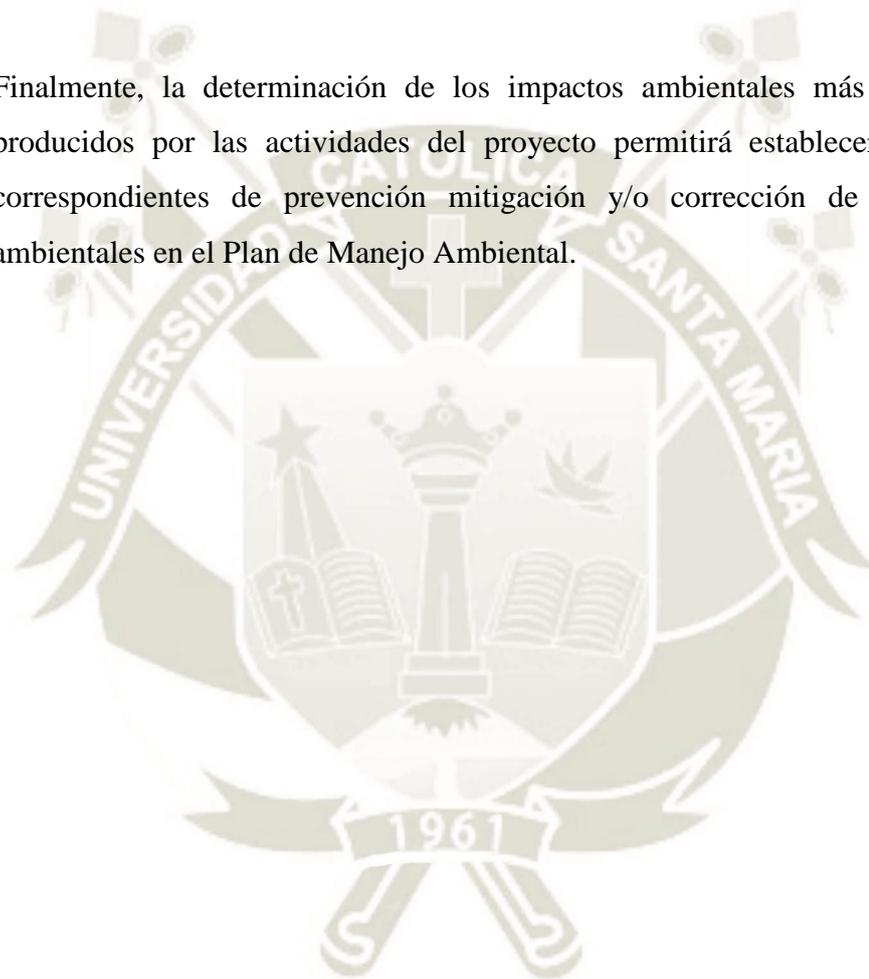
La categorización de los impactos ambientales identificados y evaluados, se le ha realizado en base al Valor del Impacto, considerando cuatro (4) categorías de impacto: (Fuente: Metodo Matriz de Leopold)

- **Impactos altamente significativos:** Aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto es mayor o igual a 6.5, corresponden a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente.
- **Impactos significativos:** Aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto es menor a 6.5 pero mayor o igual a 4.5, cuyas características son: factibles de corrección, de extensión local y duración temporal.

• **Despreciables:** Corresponden a todos los impactos de carácter negativo, con valor del Impacto menor a 4.5, pertenecen a esta categoría los impactos corregibles durante la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, se caracterizan por ser reversibles de duración esporádica y con influencia puntual

• **Positivos o Benéficos:** Son aquellos de carácter positivo que son benéficos, ventajosos, positivos o favorables producidos durante la ejecución del proyecto y que contribuyen a impulsar el proyecto, sin causar daño al entorno ambiental.

Finalmente, la determinación de los impactos ambientales más significativos producidos por las actividades del proyecto permitirá establecer las medidas correspondientes de prevención mitigación y/o corrección de los impactos ambientales en el Plan de Manejo Ambiental.



MATRIZ GENERAL DE LEOPOLD

ACCIONES AMBIENTALES

FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES AMBIENTALES																																					
			Fase de Planificación y Proyecto					Fase de Construcción													Fase de Explotación																			
			Planeamiento y Diseño		Alternativas			Explicaciones y mov. De tierras									Tráfico				Trabajos de Mantenimiento			Fase de Explotación			Fase de Abandono													
			Diseño del Trazado	Localización del Eje	Localización de Prestamos	Localización de Maquinaria, Oficinas, etc.	Expropiaciones	Desbroce y Despeje	Excavación de Tierra	Desvío de Servicios y Obras Temporales	Movimiento de Maq. Pes. En la zona de captación	Instalaciones Provisionales	Desviación de Causas	Obras de drenaje transversal	Incremento de mano de obra	Re-vegetación	senalización	Cerramientos	Iluminación	Caminos de Servicio	Colocación de redes	Emission de ruidos por vehiculos	Emission de Vibraciones	Emission de Contaminantes atmosféricos	Aparición espontanea de Vertederos de residuos	Cambio de calidad de agua	Mantenimiento de Instalaciones	M. Sistemas de Iluminación y Comunicación	Fase de Explotación	Abandono	Levantamiento de material									
Numero de Impactos Negativos		Numero de impactos Positivos												Numero de Impactos Negativos		Numero de impactos Positivos		Numero de Impactos Negativos		Numero de impactos Positivos		Numero de Impactos Negativos		Numero de impactos Positivos																
Medio natural	Peligros Naturales	Subsidencia					0	0												3	1									1	0	+		0	1					
		Sismicidad			-			1	0												3	0									1	0			0	0				
		Inestabilidad			-			1	0												5	1									1	0			0	0				
		Sedimentación			-			1	0												3	0									1	0			0	0				
		Erosion				-			1	0											3	1									1	0			0	0				
	Aire	Inundacion						0	0												2	1									2	0			0	0				
		Calidad del aire			-	-			2	0											5	1		-							1	0	+	+	0	2				
	Suelo	Nivel de ruidos						1	0												6	1									1	0	+		0	1				
		Generacion de polvo						0	0												1	0									0	0			0	0				
		Particulas tamaño 2.5						0	0												1	0									0	0			0	0				
	Agua	Particulas tamaño 10						0	0												1	0									0	0			0	0				
		Morfologia			-			1	0												5	1									0	0			0	0				
		Compactacion y liberacion				-		1	0												2	1									0	0			0	0				
	Flora	Hidrologia superficial						0	0												4	0						+			1	2			0	0				
		Residuos			-			1	0												6	3							+		0	1			0	0				
		Calidad						0	0												3	4							+		1	3			0	0				
		Cantidad						0	0												3	1							+		0	3			0	0				
	Fauna	Efluentes sanitarios						0	0												5	0							+		0	3			0	0				
		Vegetacion	Arboles					0	0													2	3						+		0	3			0	0				
			Arbustos					0	0													2	2								0	2			0	0				
Hierbas							0	0													2	1								0	2	+		0	1					
Cosechas					-			1	0												2	1							+		0	2	+		0	1				
Medio perceptual	Cambio de habitat					1	0													2	1								0	1			0	0						
	Emigracion de especies	Aves					1	0													3	1								0	1	+		0	1					
		Animales Terrestres					2	0													4	1								0	1	+		0	1					
		Peces y Mariscos					0	0													0	1								0	1			0	0					
Especies vectores					0	0													1	2								0	1			0	0							
Medio socio economico	Cambio del paisaje			-	-	-	3	0												4	2								0	1			0	0						
	Uso del terreno	Cambio de uso del terreno			-			2	0												5	2								0	3			0	0					
		Desarrollo comercial						0	0												2	6							+		0	3	+	+	0	2				
	Cultural	Edificacion						1	0												1	1							+		0	4		+	0	1				
		Estilo de vida	+	+		-		1	2												1	3							+		0	4	+	+	0	2				
	Humanos y esteticos	Valles y paisaje			-			2	0												2	4								0	0			0	0					
		Calidad de vida	+	+				0	3												4	4							+		1	4	+	+	0	2				
		Salud	+	+				0	3												1	4							+		2	4	+	+	0	2				
	Economia	Seguridad			-			1	2												5	4							+		1	4	+	+	0	2				
		Densidad de poblacion						0	0												1	5							+		0	4	+	+	0	2				
Generacion de empleo		+	+				0	3												0	5							+		0	4			0	0					
Nivel economico		+	+				0	2												0	5							+		0	3			0	0					
Numero de Impactos Negativos		0	0	12	9	4	50		12	19	8	7	4	9	9	0	0	0	0	4	4	12	16	208		3	7	2	3	0	0	0	0	30		128	13	8		42
Numero de Impactos Positivos		5	5	0	2	3	30		2	1	0	4	9	2	8	11	21	4	4	3	0	5		148		0	0	0	4	24	12	9	15							

PROYECTO VIABLE O NO VIABLE
 Σ Impactos Negativos 288
 Σ Impactos Positivos 348

PROYECTO VIABLE

MATRIZ DE LEOPOLD REDUCIDA

			Fase de planificacion	Fase de Construccion									Fase de Explotacion		Fase de Abandono	Numero de Impactos Negativos	Numero de impactos Positivos					
			Alternativas	Expianaciones y mov. De tierras									Trabajos de Mantenimiento	Fase de Explotacion	Fase de Abandono							
				Localizacion de Maquinaria, Oficinas, etc.	Desbroce y Despeje	Excavacion de Tierra	Instalaciones Provisionales	Desviacion de Causes	Obras de drenaje transversal	Incremento de mano de obra	Re-vegetacion	Caminos de Servicio	Colocacion de redes	Cambio de calidad de agua	Mantenimiento de Instalaciones			Fase de Explotacion	Abandono			
FACTORES AMBIENTALES	Medio natural	Peligros Naturales	Subsidencia			-											+	3	2			
			Sismicidad			-														3	0	
			Inestabilidad			-														4	1	
			Sedimentacion			-														2	0	
			Erosion	-	-	-														4	1	
			Inundacion			-														2	1	
		Aire	Calidad del aire	-		-														3	2	
			Nivel de ruidos	-	-	-														5	2	
			Generacion de polvo	Particulas tamano 2.5			-														1	0
				Particulas tamano 10			-														1	0
	Suelo	Morfologia		-	-														5	1		
		Compactacion y liberacion	-		-														3	1		
		Hidrologia superficial			-														4	2		
	Agua	Residuos		-	-														6	1		
		Calidad																	3	4		
	Flora	Vegetacion	Arboles		-															1	5	
			Arbustos		-															2	3	
			Hierbas		-	-														2	3	
			Cosechas		-															1	3	
	Fauna	Emigracion de especies	Cambio de habitat	-	-															2	2	
Aves			-	-	-														3	3		
Animales Terrestres			-	-	-														4	3		
Medio perceptual	Cambio del paisaje	-	+	-														4	3			
Medio socio economico	Uso del terreno	Cambio de uso del terreno			-														3	4		
		Desarrollo comercial																	2	6		
	Cultural	Edificacion																	1	4		
		Estilo de vida	-																2	7		
	Humanos y esteticos	Valles y paisaje		+	-														1	4		
		Calidad de vida																	2	8		
		Salud																	1	8		
		Seguridad	+																3	6		
	Generacion de empleo	+		+														0	8			
	Nivel economico																	0	6			
Numero de Impactos Negativos			9	12	19	4	9	9	0	0	12	16	0	0	0	0		173				
Numero de Impactos Positivos			2	2	1	9	2	8	11	21	0	5	24	12	15	13			229			

PROYECTO VIABLE O NO VIABLE
 Σ Impactos Negativos 173
 Σ Impactos Positivos 229

PROYECTO VIABLE

MATRIZ MAGNITUD- IMPORTANCIA

FACTORES AMBIENTALES		ACCIONES AMBIENTALES																	
		Fase de Planificacion y Proyecto	Fase de Construccion										Fase de Explotacion		Fase de Abandono				
			Alternativas	Explenaciones y mov. De tierras					Obras y trabajos auxiliares		Fase de construccion		Fase de Explotacion		Fase de Abandono				
				Localizacion de Maquinaria, Oficinas, etc.	Desbroce y Despeje	Excavacion de Tierra	Desviacion de Cauces	Instalaciones Provisionales	Obras deDrenaje Transversal	Incremento de mano de obra	Re-vegetacion	Camino de servicio	Colocacion de redes	Cambio de calidad de Agua	Movimiento de instalaciones	Fase de Explotacion	Abandono		
Medio natural	Peligros Naturales	Subsidencia				- 6/7			- 2/3		2/3		- 2/3				1/2		
		Sismicidad				- 6/7							- 1/3	- 2/3					
		Inestabilidad				- 6/7		- 1/2	- 3/4				- 1/3	- 2/3					
		Sedimentacion				- 6/7								- 2/3					
		Erosion		- 1/3	- 2/3	- 6/7						1/2	- 1/3						
		Inundacion					- 1/2	- 1/2				1/2							
	Aire	Calidad del aire		- 2/3		-5/5			-4/3			4/5						3/4	
		Nivel de ruidos		- 3/4	- 1/2	-5/5			- 1/2	1/4				- 1/2				3/4	
		Generacion de polvo	Particulas tamano 2.5				-5/5												
	Particulas tamano 10				-5/5														
	Suelo	Morfologia			- 1/3	-4/3			- 1/3		2/3	- 1/2	- 1/2						
		Compactacion y liberacion		-4/3		-4/3				1/3			- 1/2						
		Hidrologia superficial				-6/4	-4/3	-2/4					- 1/2	5/6			3/4		
	Agua	Residuos			- 5/7	-6/4	- 2/3	- 2/3				- 1/2	- 1/2			4/5			
		Calidad					1/3		-4/3			- 2/3	6/7	6/6	5/6	5/6			
	Flora	Vegetacion	Arboles			- 5/7			3/3	3/3		5/4		5/5		3/4			
			Arbustos			- 5/7			3/1	3/1		5/4		5/5					
			Hierbas			- 5/7	-4/3					5/4		5/5				3/4	
			Cosechas			- 5/7						5/4		5/5				3/4	
	Fauna	Emigracion de especies	Cambio de habitat		- 3/5	- 5/7						5/4		4/5					
Aves			- 3/5	-4/3	-4/3					5/4		3/4				2/3			
Animales Terrestres			- 3/5	-4/3	-4/3					5/4		4/5	3/4				2/3		
Medio perceptual	Cambio del paisaje		- 1/3	- 3/5	-6/4					5/4	- 3/4	5/6	3/4						
Medio socio economico	Uso del terreno	Cambio de uso del terreno				-6/4			3/1		5/4	- 3/4	3/4	3/4	3/3				
		Desarrollo comercial					2/3		- 1/2	2/5		- 3/4	5/7	4/5	4/5	4/5	5/6		
	Cultural	Edificacion						- 2/3		1/3			3/5	3/4	5/6				
		Estilo de vida		- 1/3			2/3			3/5	2/5	- 2/3	5/5	4/5	4/5	4/5	4/5		
	Humanos y esteticos	Valles y paisaje			3/5	-6/4	1/3			1/2	2/3								
		Calidad de vida					3/4	-2/4		4/5	3/4	- 2/3	5/6	4/7	4/5	5/6	4/5		
		Salud					2/3	- 2/3		4/5	2/3		5/6	3/4	5/6	5/6	5/6	5/6	
	Economia	Seguridad		1/3				-2/4		2/3		- 2/3	5/6	4/5	5/6	6/7	5/6		
		Generacion de empleo		3/5		4/6				3/5	5/5		5/6	5/7	4/5	4/5	4/5		
	Nivel economico					1/2				4/5	4/5		5/6	3/5		5/6			

MATRIZ DE IMPORTANCIA RESUMEN				ACCIONES AMBIENTALES																				
				Fase de Planificación y Proyecto		Fase de Construcción										Fase de Abandono								
				Localización de Maquinaria, Oficinas, etc.	UIP ABSOLUTA FASE DE PLANIFICACION Y PROYECTO	Explicaciones y mov. De tierras					Estructuras, obras de fabrica y drenajes		Obras y trabajos auxiliares	Fase de construcción		UIP ABSOLUTA FASE DE CONSTRUCCION	Trabajos de Mantenimiento	Fase de Explotación	UIP ABSOLUTA FASE DE EXPLOTACION	Fase de Abandono	UIP ABSOLUTA FASE DE ABANDONO			
						Desbroce y Despeje	Excavacion de Tierra	Desvio de Cause	Instalaciones Provisionales	Obras de Drenaje transversal	Incremento de Mano de Obra	Re-vegetacion	Camino de Servicio	Colocacion de Redes	Fase de Construcción		M. Sistemas de Iluminacion y Comunicacion	Fase de Explotacion		Abandono				
FACTORES AMBIENTALES	Medio natural	Peligros Naturales	Subsistencia	157	0	0	0	35	0	0	34	0	19	0	31	0	119	0	0	0	38	38		
			Sismicidad	77	0	0	0	27	0	0	0	0	0	19	31	0	77	0	0	0	0	0	0	
			Inestabilidad	158	0	0	0	23	0	24	61	0	0	19	31	0	158	0	0	0	0	0	0	
			Sedimentacion	54	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	31	0	54	0	0	0	0	0	0	
			Erosion	117	22	22	17	23	0	0	0	0	36	19	0	0	95	0	0	0	0	0	0	
			Inundacion	86	0	0	0	0	30	30	0	0	26	0	0	0	86	0	0	0	0	0	0	
		TOTAL IMPACTO PROCESOS GEOFISICOS			22		17	131	30	54	95	0	81	57	124	0		0	0		38			
		Medio natural	Calidad del aire	Calidad del aire	131	20	20	0	22	0	0	26	0	26	0	0	74	0	0	0	0	37	37	
				Nivel de ruidos	196	44	44	26	32	0	0	17	26	0	0	22	0	123	0	0	0	29	29	
				Generacion de polvo	28	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	
			Medio natural	Suelo	Morfologia	180	0	0	30	33	0	0	47	0	22	19	29	0	180	0	0	0	0	0
					Compactacion y liberacion	127	27	27	0	33	0	0	36	0	0	0	31	0	100	0	0	0	0	0
					Hidrologia superficial	170	0	0	0	20	21	31	0	0	0	0	31	25	128	0	42	42	0	0
		Medio natural	Agua	Residuos	215	0	0	19	17	32	29	0	0	19	42	0	158	0	57	57	0	0	0	
				Calidad	238	0	0	0	22	0	29	0	0	19	20	41	131	60	47	107	0	0		
	TOTAL IMPACTO AGUA			0		0	0	22	0	29	0	0	19	20	41		60	47		0				
	Medio natural	Flora	Vegetacion	Arboles	171	0	0	28	0	0	31	31	0	31	0	0	31	152	0	19	19	0	0	
				Arbustos	144	0	0	22	0	0	29	31	0	31	0	0	31	144	0	0	0	0	0	
				Hierbas	132	0	0	22	19	0	0	0	0	23	0	0	42	106	0	0	0	26	26	
				Cosechas	130	0	0	22	19	0	0	0	0	29	0	0	31	101	0	0	0	29	29	
			TOTAL IMPACTO FLORA	0		94	38	0	60	62	0	114	0	0	135		0	19		55				
	Medio natural	Fauna	Cambio de habitat	Aves	100	27	27	22	0	0	0	0	31	0	0	20	73	0	0	0	0	0		
				Animales Terrestres	170	26	26	18	17	0	0	0	0	31	0	0	22	88	0	0	0	56	56	
			Emigracion de especies	199	26	26	22	22	0	0	0	0	42	0	36	23	145	0	0	0	28	28		
	TOTAL IMPACTO FAUNA	79		62	39	0	0	0	0	104	0	36	65		0	0		84						
	Medio perceptual	Medio perceptual	Cambio del paisaje		200	25	25	22	33	0	0	0	31	22	48	19	175	0	0	0	0	0		
				TOTAL IMPACTO MEDIO PERCEPTUAL	25		22	33	0	0	0	0	31	22	48	19		0	0		0			
	Medio socio economico	Uso del terreno	Cambio de uso del terreno		209	0	0	0	33	0	0	26	0	31	20	34	0	144	65	0	65	0	0	
				Desarrollo comercial	272	0	0	0	0	16	0	34	44	0	19	0	31	144	32	51	83	45	45	
			TOTAL IMPACTO USO DEL TERRENO	0		0	33	16	0	60	44	31	39	34	31		97	51		45				
Cultural		Edificacion		196	0	0	0	0	0	27	0	45	0	0	36	108	19	69	88	0	0			
			Estilo de vida	308	28	28	0	0	47	0	0	16	23	22	0	31	139	37	60	97	44	44		
TOTAL IMPACTO CULTURAL		28		0	0	47	27	0	61	23	22	0	67	247	56	129		44						
Humanos y esteticos		Valles y paisaje	Calidad de vida	170	0	0	39	29	29	0	0	31	42	0	0	170	0	0	0	0	0	0		
			Salud	358	0	0	0	0	15	13	0	31	26	22	47	31	185	52	85	137	36	36		
			Seguridad	323	0	0	0	0	27	31	0	23	17	0	38	31	167	57	55	112	44	44		
			TOTAL IMPACTO HUMANO Y ESTETICO	241	26	26	0	0	0	16	0	22	0	22	29	25	114	49	52	101	0	0		
Economia	Generacion de empleo		314	28	28	0	42	0	0	19	49	0	0	31	41	182	35	69	104	0	0			
		Nivel economico	194	0	0	0	0	19	0	20	22	0	0	25	29	115	0	79	79	0	0			
		TOTAL IMPACTO ECONOMIA	28		0	42	19	0	39	71	0	0	56	70		35	148		0					
UIP DE CADA ACCION AMBIENTAL			299		309	552	258	261	411	309	517	241	587	540	247	406	685		412					

ACCIONES MAS IMPACTANTES	UIP
Explotacion	358
Colocacion de Redes	323
Excavacion de Tierra	314

FACTORES MAS IMPACTADOS	UIP
Calidad de Vida	358
Salud	323
Generacion de Empleo	314

4.3.8. Hojas de campo

Se han elaborado las hojas de campo, donde se pueden apreciar de manera visual (vista fotográfica) y en forma objetiva, la ubicación y la problemática ambiental que se encuentra actualmente y que se podría generar en el área de influencia por las actividades del proyecto. Estas hojas de campo nos sirven de apoyo para el desarrollo de todas las metodologías.

<p>MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DE LOS PUEBLOS DE QUILCA, VIRGEN DE LA CANDELARIA Y LA CALETA DEL DISTRITO DE QUILCA, PROVINCIA DE CAMANÁ – AREQUIPA</p>	<p>HOJA DE CAMPO N° 1</p>
<p>UBICACIÓN: Instalación de Tuberías Matriz de Agua Potable – Distrito de Quilca</p>	



<p>PROBLEMA AMBIENTAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Malestar en la población del entorno, por la generación temporal de ruido y polvo en obras de implementación de la línea de conducción proyectada. • Generación temporal de residuos. • Alteración temporal del paisaje del entorno por ejecución de obras de implementación de la línea de conducción proyectada. • Malestar en el transporte privado del entorno en el acceso a viviendas por ejecución de obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
<p>CAUSAS DEL PROBLEMA: Ejecución de las obras de optimización del sistema de Agua y Alcantarillado, así como el uso de equipos y maquinaria pesada por parte del Ejecutor.</p>

Fuente: elaboración propia

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DE LOS PUEBLOS DE QUILCA, VIRGEN DE LA CANDELARIA Y LA CALETA DEL DISTRITO DE QUILCA, PROVINCIA DE CAMANÁ – AREQUIPA

HOJA
DE
CAMPO
N° 2

UBICACIÓN: Instalación de Tuberías Matriz de Agua Potable – Distrito de Quilca



PROBLEMA AMBIENTAL:

- Malestar en la población del entorno, por la generación temporal de ruido y polvo en obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Generación temporal de residuos.
- Alteración temporal del paisaje del entorno por ejecución de obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Malestar en el transporte privado del entorno en el acceso a viviendas por ejecución de obras de implementación de la línea de conducción proyectada.

CAUSAS DEL PROBLEMA:

Ejecución de las obras de optimización del sistema de Agua y Alcantarillado, así como el uso de equipos y maquinaria pesada por parte del Ejecutor.

Fuente: elaboración propia

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DE LOS PUEBLOS DE QUILCA, VIRGEN DE LA CANDELARIA Y LA CALETA DEL DISTRITO DE QUILCA, PROVINCIA DE CAMANÁ – AREQUIPA

HOJA
DE
CAMPO
N° 3

UBICACIÓN: Instalación de Tuberías Matriz de Agua Potable – Distrito de Quilca



PROBLEMA AMBIENTAL:

- Malestar en la población del entorno, por la generación temporal de ruido y polvo en obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Generación temporal de residuos.
- Alteración temporal del paisaje del entorno por ejecución de obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Malestar en el transporte privado del entorno en el acceso a viviendas por ejecución de obras de implementación de la línea de conducción proyectada.

CAUSAS DEL PROBLEMA:

Ejecución de las obras de optimización del sistema de Agua y Alcantarillado, así como el uso de equipos y maquinaria pesada por parte del Ejecutor.

Fuente: elaboración propia

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DE LOS PUEBLOS DE QUILCA, VIRGEN DE LA CANDELARIA Y LA CALETA DEL DISTRITO DE QUILCA, PROVINCIA DE CAMANÁ – AREQUIPA

HOJA
DE
CAMPO
N° 4

UBICACIÓN: Instalación de Tuberías Matriz de Agua Potable – Distrito de Quilca



PROBLEMA AMBIENTAL:

- Malestar en la población del entorno, por la generación temporal de ruido y polvo en obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Generación temporal de residuos.
- Alteración temporal del paisaje del entorno por ejecución de obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Malestar en el transporte privado del entorno en el acceso a viviendas por ejecución de obras de implementación de la línea de conducción proyectada.

CAUSAS DEL PROBLEMA:

Ejecución de las obras de optimización del sistema de Agua y Alcantarillado, así como el uso de equipos y maquinaria pesada por parte del Ejecutor.

Fuente: elaboración propia

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DE LOS PUEBLOS DE QUILCA, VIRGEN DE LA CANDELARIA Y LA CALETA DEL DISTRITO DE QUILCA, PROVINCIA DE CAMANÁ – AREQUIPA

HOJA
DE
CAMPO
N° 5

UBICACIÓN: Instalación de Tuberías Matriz de Agua Potable – Distrito de Quilca



PROBLEMA AMBIENTAL:

- Malestar en la población del entorno, por la generación temporal de ruido y polvo en obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Generación temporal de residuos.
- Alteración temporal del paisaje del entorno por ejecución de obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Malestar en el transporte privado del entorno en el acceso a viviendas por ejecución de obras de implementación de la línea de conducción proyectada.

CAUSAS DEL PROBLEMA:

Ejecución de las obras de optimización del sistema de Agua y Alcantarillado, así como el uso de equipos y maquinaria pesada por parte del Ejecutor.

Fuente: elaboración propia

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DE LOS PUEBLOS DE QUILCA, VIRGEN DE LA CANDELARIA Y LA CALETA DEL DISTRITO DE QUILCA, PROVINCIA DE CAMANÁ – AREQUIPA

HOJA
DE
CAMPO
N° 6

UBICACIÓN: Instalación de Tuberías Matriz de Agua Potable – Distrito de Quilca



PROBLEMA AMBIENTAL:

- Malestar en la población del entorno, por la generación temporal de ruido y polvo en obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Generación temporal de residuos.
- Alteración temporal del paisaje del entorno por ejecución de obras de implementación de la línea de conducción proyectada.
- Malestar en el transporte privado del entorno en el acceso a viviendas por ejecución de obras de implementación de la línea de conducción proyectada.

CAUSAS DEL PROBLEMA:

Ejecución de las obras de optimización del sistema de Agua y Alcantarillado, así como el uso de equipos y maquinaria pesada por parte del Ejecutor.

Fuente: elaboración propia

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DE LOS PUEBLOS DE QUILCA, VIRGEN DE LA CANDELARIA Y LA CALETA DEL DISTRITO DE QUILCA, PROVINCIA DE CAMANÁ – AREQUIPA

HOJA
DE
CAMPO
N° 7

UBICACIÓN: Red Troncal de línea de Alcantarillado



PROBLEMA AMBIENTAL:

- Malestar en la población del entorno por posibles accidentes vehiculares y peatonales.
- Mal aspecto en la vía pública.
- No habrá impactos significativos por generación de olores en la etapa de construcción, ya que el trabajo es puntual es decir un buzón a la vez, además los trabajadores en todo momento contarán con sus mascarillas de protección.
- Incremento de emisiones contaminantes por vehículos.
- Incremento de polvo y ruido

CAUSAS DEL PROBLEMA:

Condiciones inadecuadas de la tapa del buzón de desagüe

Fuente: elaboración propia

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DE LOS PUEBLOS DE QUILCA, VIRGEN DE LA CANDELARIA Y LA CALETA DEL DISTRITO DE QUILCA, PROVINCIA DE CAMANÁ – AREQUIPA

HOJA
DE
CAMPO
N° 8

UBICACIÓN: Red Troncal de línea de Alcantarillado



PROBLEMA AMBIENTAL:

- Malestar en la población del entorno por posibles accidentes vehiculares y peatonales.
- Mal aspecto en la vía pública.
- No habrá impactos significativos por generación de olores en la etapa de construcción, ya que el trabajo es puntual es decir un buzón a la vez, además los trabajadores en todo momento contarán con sus mascarillas de protección.
- Incremento de emisiones contaminantes por vehículos.
- Incremento de polvo y ruido

CAUSAS DEL PROBLEMA:

Condiciones inadecuadas de la tapa del buzón de desagüe

Fuente: elaboración propia

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DE LOS PUEBLOS DE QUILCA, VIRGEN DE LA CANDELARIA Y LA CALETA DEL DISTRITO DE QUILCA, PROVINCIA DE CAMANÁ – AREQUIPA

HOJA
DE
CAMPO
N° 9

UBICACIÓN: Red Troncal de línea de Alcantarillado



PROBLEMA AMBIENTAL:

- Malestar en la población del entorno por servicio de agua restringido
- Mal aspecto en el paisaje por tuberías de desagüe en mal estado
- Falta de vías pavimentadas para el acceso.
- Incremento de emisiones contaminantes por vehículos.
- Incremento de polvo y ruido

CAUSAS DEL PROBLEMA:

Mal uso de la vía pública por parte de la población.

Desinterés en la ejecución de obras para el mejoramiento de vías públicas por parte de la municipalidad.

Fuente: elaboración propia

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DE LOS PUEBLOS DE QUILCA, VIRGEN DE LA CANDELARIA Y LA CALETA DEL DISTRITO DE QUILCA, PROVINCIA DE CAMANÁ – AREQUIPA

HOJA
DE
CAMPO
N° 10

UBICACIÓN: Red Troncal de línea de Alcantarillado



PROBLEMA AMBIENTAL:

- Malestar en la población del entorno por servicio de agua restringido
- Mal aspecto en el paisaje por tuberías de desagüe en mal estado
- Falta de vías pavimentadas para el acceso.
- Incremento de emisiones contaminantes por vehículos.
- Incremento de polvo y ruido

CAUSAS DEL PROBLEMA:

Mal uso de la vía pública por parte de la población.

Desinterés en la ejecución de obras para el mejoramiento de vías públicas por parte de la municipalidad.

Fuente: elaboración propia

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DE LOS PUEBLOS DE QUILCA, VIRGEN DE LA CANDELARIA Y LA CALETA DEL DISTRITO DE QUILCA, PROVINCIA DE CAMANÁ – AREQUIPA

HOJA
DE
CAMPO
N° 11

UBICACIÓN: Red Troncal de línea de Alcantarillado



PROBLEMA AMBIENTAL:

- Malestar en la población del entorno por servicio de agua restringido
- Mal aspecto en el paisaje por tuberías de desagüe en mal estado
- Falta de vías pavimentadas para el acceso.
- Incremento de emisiones contaminantes por vehículos.
- Incremento de polvo y ruido

CAUSAS DEL PROBLEMA:

Mal uso de la vía pública por parte de la población.

Desinterés en la ejecución de obras para el mejoramiento de vías públicas por parte de la municipalidad.

Fuente: elaboración propia

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DE LOS PUEBLOS DE QUILCA, VIRGEN DE LA CANDELARIA Y LA CALETA DEL DISTRITO DE QUILCA, PROVINCIA DE CAMANÁ – AREQUIPA

HOJA
DE
CAMPO
N° 12

UBICACIÓN: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales



PROBLEMA AMBIENTAL:

- Malestar en la población del entorno por servicio de agua restringido
- Mal aspecto en el paisaje por tuberías de desagüe en mal estado
- Falta de vías pavimentadas para el acceso.
- Incremento de emisiones contaminantes por vehículos.
- Incremento de polvo y ruido
- Malos olores por la quema de residuos y por la descomposición de los mismos.

CAUSAS DEL PROBLEMA:

Mal uso de la vía pública por parte de la población.

Desinterés en la ejecución de obras para el mejoramiento de vías públicas por parte de la municipalidad.

Mal funcionamiento de la planta actual por falta de control municipal

Fuente: elaboración propia

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DE LOS PUEBLOS DE QUILCA, VIRGEN DE LA CANDELARIA Y LA CALETA DEL DISTRITO DE QUILCA, PROVINCIA DE CAMANÁ – AREQUIPA

HOJA
DE
CAMPO
N° 13

UBICACIÓN: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales



PROBLEMA AMBIENTAL:

- Malestar en la población del entorno por servicio de agua restringido
- Mal aspecto en el paisaje por tuberías de desagüe en mal estado
- Falta de vías pavimentadas para el acceso.
- Incremento de emisiones contaminantes por vehículos.
- Incremento de polvo y ruido
- Malos olores por la quema de residuos y por la descomposición de los mismos.

CAUSAS DEL PROBLEMA:

Mal uso de la vía pública por parte de la población.

Desinterés en la ejecución de obras para el mejoramiento de vías públicas por parte de la municipalidad.

Mal funcionamiento de la planta actual por falta de control municipal

Fuente: elaboración propia

4.4. Metodología Elegida:

Luego de analizar las tres metodologías estudiadas se determinó que las tres metodologías aportan en distintas áreas, pero sin embargo la metodología que mejor se adapta para la evaluación ambiental en construcciones de Sistemas de Agua Potable ubicados en zonas rurales, es la metodología LISTA CHECK usada por FONCODES, por su fácil aplicación. Se aplica tanto para la evaluación de impactos como para la elección de medidas de mitigación.

4.5. Plan de Manejo Medioambiental

Luego de realizar la Evaluación ambiental del Proyecto a través de los métodos planteados, se concluye que la ejecución de la obra proyectada en cada una de sus etapas, provocaran impactos ambientales positivos y negativos, directos e indirectos, en el área de influencia directa.

Serán múltiples las acciones causantes de los impactos, como se sabe las afectaciones más significativas corresponden a la fase de construcción, principalmente asociadas a la actividad de excavación, cimentación, movimiento de tierras, apertura o transporte de materiales, entre otros.

Para reducir los posibles impactos potenciales se formula un Plan de Manejo Ambiental (PMA), un documento técnico que incluye un grupo de medidas para evitar o compensar el impacto ambiental negativo previsible durante cada una de las etapas de construcción, operación y cierre de la obra.

Es necesario indicar que para la ejecución de las medidas correctivas el CONTRATISTA deberá contar con personal especializado debiendo contar con una Unidad de Seguridad Salud en el Trabajo y Medio Ambiente, la cual ejecutará el Plan de Manejo Ambiental en general.

4.5.1. Objetivo

El objetivo fundamental de este Plan de Manejo Ambiental es defender y proteger el medioambiente físico, biológico y social en el área de intervención de las obras de “Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Desagüe de los Pueblos de Quilca, Virgen de la Candelaria y La Caleta del Distrito de Quilca, Provincia de Camaná – Arequipa”, el cual se logrará por

medio de la aplicación de las medidas técnico-ambientales propuestas que harán la labor de prevenir, corregir o mitigar los impactos negativos y optimizando los impactos positivos en armonía con el medio ambiente.

4.5.2. Medidas de Control y Mitigación de Impactos en cada fase del proyecto

La finalidad de este programa es evitar, disminuir o corregir cualquier efecto negativo en el medio ambiente ocasionado por alguna actividad del proyecto en cuestión.

Muchos de los impactos evaluados al largo del presente trabajo resultan ser impactos positivos, por ende, ninguno de estos necesitara medidas correctoras o preventivas. Algunos de estos impactos positivos son:

- Mejora en la turbidez del agua
- Disminución de olores fétidos en la zona
- Eliminación de restos sólidos en el agua
- Etc.

Las medidas y programas a ejecutarse serán las siguientes:

a. En la fase de construcción

Tabla N° 43. MEDIDAS DE CONTROL Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE PLANIFICACIÓN ANTES DEL INICIO DE OBRAS

ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS DE MITIGACION	ETAPA
El libre acceso de personas y/o animales a la zona de captación, reservorio o planta de tratamiento	Agua	Accidentes fatales.	Señalización en puntos críticos de alto riesgo en el proyecto. Cursos en Seguridad en el trabajo, Medio Ambiente y Salud.	Planificación del inicio de obra. Ubicación física y diseño.
		Aumento de enfermedades relacionadas con el agua.	Prevención de presencia de vectores. Emplear Profilaxis y tratar posibles enfermedades.	
Erosión en zonas donde se ubican las líneas de aducción, conducción o distribución	Suelo	Perdida de suelos y arrastre de materiales. Derrumbes y deslizamientos.	Técnicas de conservación y manejo de suelos. Reforestar en las áreas intervenidas.	
	Flora/Fauna	Reducción de poblaciones de fauna y flora.	Promover la ejecución de proyectos productivos como chacras, cría de aves, etc.	
El lugar de disposición de excretas se encuentra cerca de piletas o grifos de agua	Agua	Mayor incidencia en enfermedades relacionadas con el agua. Generación de focos infecciosos.	Utilizar tuberías para disminuir vectores. Evitar aguas estancadas o lentas Limpieza de canales. Exigir uso de relleno sanitario.	
Las líneas de conducción, aducción o distribución cruzan por botaderos o acumulación de desperdicios.	Agua	Mayor incidencia en enfermedades relacionadas con el agua. Generación de focos infecciosos.	Utilizar tuberías para disminuir vectores. Evitar aguas estancadas o lentas Limpieza de canales. Exigir uso de relleno sanitario. Cursos sobre salud y medio ambiente (Reciclaje y reutilización de desechos sólidos).	Planificación del inicio de obra. Ubicación física y diseño.

La población carece de un sistema de disposición de excretas	Agua	Contaminación del Agua	Tratamiento de efluentes. Monitoreo de la calidad del agua.	
	Suelo	Contaminación del Suelo	Elevar letrinas. Manejo de residuos solidos	
	Aire	Contaminación del Aire	No quemar desechos. Programa de control de aire, manejo de desechos.	
	Calidad de vida	Deterioro de la calidad de vida calidad de vida	Campañas preventivas de salud. Manejo de residuos sólidos. Desinfección del agua antes de su consumo.	

Fuente: Elaboración propia

b. En la fase de construcción

Tabla N°44. MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS EN LA FASE DE CONSTRUCCION – INSTALACION DE INFRAESTRUCTURA

ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS DE MITIGACION	ETAPA
La obtención de agregado de banco de ríos	Suelo	Contaminación del suelo	Eliminar suelo contaminado, enterrándolo a más de dos metros de profundidad Depósitos de combustible debe tener piso de plástico (Vehículos en tránsito)	Ejecución
Desentierro de basura con el movimiento de tierras	Agua	Mayor incidencia en enfermedades relacionadas con el agua.	Técnicas de conservación y manejo de suelos.	
	Suelo	Contaminación del suelo	Reforestar en las áreas intervenidas.	
	Aire	Contaminación del aire	Promover la ejecución de proyectos productivos como chacras, cría de aves, etc.	
Hallazgo de aguas subterráneas con el momento de tierras	Agua	Alteración del balance hídrico Reducción de la recarga freática	Manejo de recurso hídrico Evitar la tala de vegetación arbustiva Ubicar fuentes alternas de agua	

			Establecer prioridades en el uso del agua	Ejecución
	Suelo	Derrumbes y deslizamientos	Técnicas de conservación y manejo de suelos	
Uso de concreto y aditivos para el sistema de captación	Calidad de vida, aspecto humano	Accidentes fatales	Cursos de seguridad en el trabajo Correcta señalización	
Carencia de letrinas para los trabajadores	Agua	Contaminación del Agua	Tratamiento de efluentes. Monitoreo de la calidad del agua. Elevación de letrinas. Manejo de residuos sólidos	
	Suelo	Contaminación del Suelo	Eliminar suelo contaminado, enterrándolo a más de dos metros de profundidad Depósitos de combustible debe tener piso de plástico (Vehículos en tránsito)	
	Aire	Contaminación del Aire	No quemar desechos. Programa de control de aire, manejo de desechos.	
Uso de productos químicos que podrían ser peligrosos	Agua	Contaminación del agua	Tratamiento de efluentes Manejo y operación adecuada de estructuras. Desinfección del agua en el sistema en forma adecuada y eficiente.	
	Suelo	Compactación y asentamientos	Remover el suelo y reforestar. Realizar las pruebas de compactación	

Uso de Maquinaria pesada	Calidad de vida	Ruidos fuertes	Uso de tapones Reducir el ruido y el tiempo de exposición
	Medio Natural	Alteración del medio ambiente natural	Manejo de fauna y flora Mejorar el escenario de sitios adyacentes. Promover la ejecución de proyectos productivos como chacras, cría de aves, etc.
Eliminación de vegetación cercana	Suelo	Erosión de los suelos	Actividades Agrosilvo-pastoriles
	Flora	Reducción del área de cobertura vegetal	Reforestar en las áreas intervenidas.
No eliminación de material sobrante	Suelo	Generación de focos infecciosos	Técnicas de conservación y manejo de suelos. Limpieza de zona
	Humano	Mayor incidencia en enfermedades	Prevención de enfermedades. Limpieza de zona.
	Calidad de paisaje	Deterioro de la calidad visual del paisaje	Reforestación

Fuente: Elaboración propia

c. En la fase de operación y mantenimiento

Tabla N°45. MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS EN LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS DE MITIGACION	ETAPA
Carencia de junta administrativa del sistema	Calidad de vida	Deterioro o mal uso de las obras	Cursos de operación y mantenimiento de obra Manuales de operación y mantenimiento Asignar responsabilidades a los beneficiarios	
		Afectación de infraestructuras a terceros	Convenios Solución de conflictos	

No se asigne un responsable de operación y mantenimiento perenne	Calidad de vida	Deterioro o mal uso de las obras	<p>Cursos de operación y mantenimiento de obra</p> <p>Manuales de operación y mantenimiento</p> <p>Asignar responsabilidades a los beneficiarios</p>	Operación
		Falta de sostenibilidad del proyecto	<p>Capacitaciones</p> <p>Organizar a la junta vecinal</p> <p>Incluir medidas de protección de estructuras</p>	
		Afectación de infraestructuras a terceros	<p>Convenios</p> <p>Solución de conflictos</p>	
Conocimientos técnicos para manejo y operación	Agua	Contaminación del agua	<p>Capacitación Limpieza y desinfección periódica del sistema de abastecimiento de agua</p>	Operación
		Perdida de agua	Sellar puntos críticos de fuga de agua	
	Calidad de vida	Deterioro o mal uso de las obras	<p>Cursos de operación y mantenimiento de obra</p> <p>Manuales de operación y mantenimiento</p> <p>Asignar responsabilidades a los beneficiarios</p>	
		Falta de sostenibilidad del proyecto	<p>Capacitaciones</p> <p>Organizar a la junta vecinal</p> <p>Incluir medidas de protección de estructuras</p>	
Descargas de aguas contaminadas sobre terreno	Calidad de vida	Deterioro de la calidad de vida (Salud, Seguridad, etc)	<p>Campañas preventivas de salud</p> <p>Manejo de recursos naturales</p> <p>Manejo de residuos sólidos y aguas residuales</p>	

			Desinfección del agua en el sistema en forma sostenible	
Proveedores de materiales y repuestos lejos de la zona	Calidad de vida	Falta de sostenibilidad del proyecto	Incluir medidas de protección de estructuras Organizar a la junta vecinal Coordinación interinstitucional	Mantenimiento
Carencia de personal técnico para el mantenimiento del equipo y/o instalaciones.	Calidad de vida	Deterioro o mal uso de las obras	Cursos de operación y mantenimiento de obra Manuales de operación y mantenimiento Asignar responsabilidades a los beneficiarios	Mantenimiento
	Calidad de vida	Falta de sostenibilidad del proyecto	Capacitaciones Organizar a la junta vecinal Incluir medidas de protección de estructuras	
	Calidad de vida	Deterioro de la calidad de vida (Salud, Seguridad, etc)	Campañas preventivas de salud Manejo de recursos naturales Manejo de residuos sólidos y aguas residuales Desinfección del agua en el sistema en forma sostenible	

Fuente: Elaboración propia

4.5.3. Programa de manejo de aguas

Con la finalidad que se reduzca el impacto producido en la calidad del suelo y en las aguas superficiales, se recomienda implementar las siguientes medidas para el manejo de las aguas residuales durante la etapa de construcción.

- Se recomienda disponer de baños químicos portátiles en forma proporcional al número de trabajadores (un baño portátil cada 20

trabajadores), para la disposición temporal de las aguas residuales generadas.

- No se debe realizar el lavado de los residuos líquidos o aguas residuales generadas por vehículos y maquinarias en suelo descubierto, jardines, o parques ni en las proximidades de fuentes de agua próximas a canales cerca del área de operaciones.

4.5.4. Programa de manejo de suelos

Este programa tiene como objetivo garantizar el manejo adecuado y disposición final apropiada de los suelos afectados por la ejecución del proyecto.

Seguir las siguientes recomendaciones en el caso de:

Derramamiento accidental de químicos y combustibles

- Remover hasta unos 10 a 15 cm. por debajo del nivel alcanzado por el contaminante en el suelo, si se producen derrames accidentales durante los trabajos de mantenimiento de equipos o abastecimiento de combustible a maquinarias y vehículos.
- Los recipientes portantes con el material contaminado serán trasladados junto con otros residuos peligrosos como tuberías de asbesto cemento, y otros por una EPS-RS registrada debidamente por la DIGESA con autorización de la municipalidad respectiva.

4.5.5. Programa de Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos

Este programa pretende solucionar la problemática, derivada de la generación de residuos sólidos, predominantemente respecto al manejo, almacenamiento, disposición temporal y disposición final, durante cada una de las etapas del proyecto:

Manejo de Residuos durante la Etapa de Construcción

Para optimizar el manejo de los residuos sólidos se deben cumplir las siguientes recomendaciones:

- Realizar capacitaciones a los trabajadores en cada una de las áreas de desempeño y actividades para fortalecer su conocimiento sobre las clases de residuos sólidos existentes, su clasificación (orgánicos e inorgánicos, reutilizables y no reutilizables, peligrosos y no peligrosos). De igual forma se les debe capacitar respecto a los alcances y lineamientos del contenido de este Programa.
- Disponer en el Relleno Sanitario autorizado por la Municipalidad de Camana, los materiales excedentes resultantes de la excavación y aquellos que no se hayan empleado como relleno en los pozos de las líneas de conducción. Los camiones deberán tener la tolva cubierta y humedecida durante su traslado desde la fuente de generación en las áreas de trabajo, hasta el sitio del relleno, con la finalidad de retener la dispersión de material particulado.

Consideraciones en el Programa de Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos

La acumulación de basura y desechos serán trasladados hasta el relleno sanitario autorizado. Por ningún motivo estará permitida la quema y combustión de los materiales acumulados.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Las metodologías elegidas para el desarrollo de la presente tesis han demostrado ser metodologías aceptables para la evaluación de impacto ambiental en la construcción de un sistema de Agua Potable, sin embargo, la metodología de LISTA CHECK resulta ser la más práctica y fácil de manejar en el caso de este tipo de proyectos ubicados en zonas rurales.
2. Después de realizada la definición u obtención de impactos ambientales aplicando las metodologías para el caso propuesto, se puede concluir que el proyecto “*Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable del Distrito de Quilca – Camana - Arequipa*” produce impactos y/o afectaciones en muchos de los factores del medio ambiente, siendo en su mayoría de categoría LEVE.
3. Las hojas de campo desarrolladas para la presente tesis fueron útiles para la aplicación de las metodologías planificadas, generando una imagen clara de la situación, permitiendo la identificación del problema ambiental y sus causas.
4. La elección de las metodologías desarrolladas se basó en la facilidad de comprensión y desarrollo de estas, tomando en consideración que dichas metodologías son comúnmente usadas en el Perú.
5. La identificación de la Línea Base fue determinante para identificar y evaluar los impactos potenciales que generan los proyectos de agua potable en zonas rurales.
6. La línea base sirve para determinar las medidas de mitigación, cuyo costo total para el presente caso de estudio es de S/. 59 308.58, representando un 4.36% del presupuesto total.

Recomendaciones

1. Cada proyecto altera positiva o negativamente el medio ambiente, por ello se recomienda realizar un estudio medio ambiental antes de la ejecución de cualquier proyecto, para poder determinar las medidas preventivas o correctivas que serán aplicadas para mitigar y/o prevenir en su totalidad dichas alteraciones.
2. El estudio previo del lugar en cuestión (Línea Base o estado actual del sitio) es importante para el posterior análisis ambiental, se recomienda usar herramientas como Hojas de Campo y recaudar toda la información que sea posible.
3. Se recomienda implementar, además de un programa de mitigación, un programa de monitoreo ambiental para controlar los cambios generados en el medio ambiente a raíz del desarrollo del proyecto.
4. Promover y fortalecer mecanismos de planificación participativa en los gobiernos locales, vigorizando la acción comunitaria en procesos de desarrollo sostenible.
5. Promover una articulación orgánica de estructuras, programas y proyectos de los diferentes niveles de gobierno, instituciones o sectores en sistemas nacionales de gestión ambiental.

BIBLIOGRAFIA

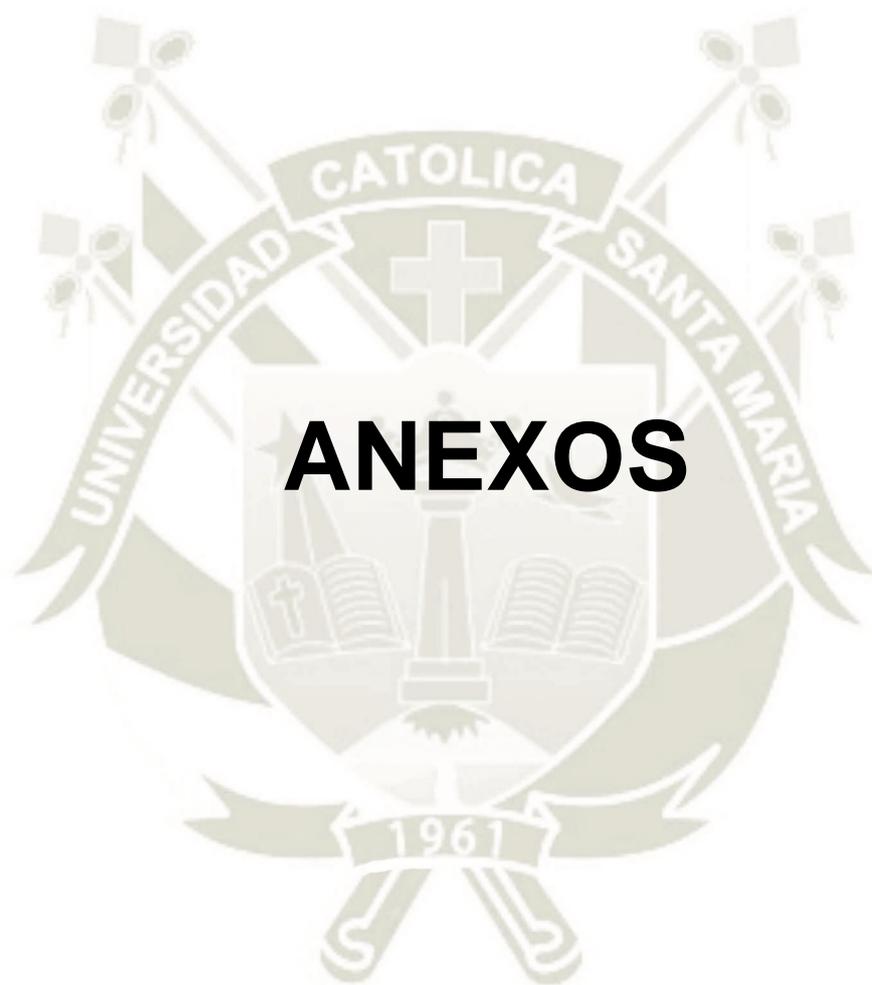
1. Tiber Joel Cano Camayo. Reseña histórica IMPACTO AMBIENTAL. [internet], Julio del 2014, Disponible en: <https://es.slideshare.net/ritchellsobrevilla3/clase-n-4-b-resea-historia-impacto-ambiental-y-otros>
2. Juan Manuel Osuna Aguilar, José Alberto Marroquín Jiménez, Erick Jordán García Saldívar. Ecología y Medio Ambiente [Internet]. Sonora (México): Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora; 2010 [segunda edición 2010, Ana Isabel Ramírez Vásquez; citado 2019 Jun 24]. Disponible en: <https://ticbiologiabachillerato.files.wordpress.com/2014/02/fb6s-eymamb.pdf>
3. Importancia. Una guía de Ayuda. Importancia del Medio Ambiente. [Internet]. [citado 24 Jun 2019]. Disponible en: <http://www.importancia.org/medio-ambiente.php>
4. El Blog Verde. Ecología, medio ambiente, naturaleza y contaminación. Animales, reciclaje, árboles, materiales biodegradables. [Internet]. 2019 [citado 24 Jun 2019]. Disponible en: <https://elblogverde.com/>
5. Diario El Peruano. [en línea]. 2016 [fecha de acceso 26 de junio de 2019]. Disponible en: <https://elperuano.pe/>
6. Guillermo Espinoza. Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental [Internet]. Santiago (Chile): Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Centro de Estudios para el Desarrollo (CED); 2002 [revisado 2006; citado 2019 Jun 25]. Disponible en: http://www.ced.cl/ced/GAM/docs/Material_Bibliografico/Gestion_y_Fundamentos_de_%20EIA_2007.pdf
7. Diana Lucero Novoa Orbe. Análisis de La Problemática de la Explotación de los Recursos Naturales, La Ecología y el Medio Ambiente en el Perú [Internet]. Lima (Perú): Universidad Ricardo Palma; 2016 [citado 2019 Jun 25]. Disponible en: http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/1118/1/novoa_od.pdf
8. ONG Perú Ecológico. Los Factores Ambientales [Internet]. 2019 [citado 25 Jun 2019]. Disponible en: http://www.peruecológico.com.pe/lib_c1_t03.htm
9. Jaime Enrique Ramírez Chisum; Camilo Ortiz García. Impacto Ambiental al Ecosistema [Internet]. 2015. [citado 2019 Jun 26]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/CDA46HUO/impacto-ambiental-al-ecosistema-asd-43964133>
10. Coeto Severiano Blanca, Castillo Sandoval Félix Armando, Romero López Mónica Lizeth. Aspectos Técnicos para el Estudio del Impacto Ambiental [Internet]. 2014 [citado 2019 Jun 27]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/19920430/aspectos-tnicos-para-el-estudio-del-impacto-ambiental>
11. Cuya Matos Oscar Alejandro. ¿La evaluación de impactos acumulativos es parte de los estudios de impacto ambiental o parte de la evaluación ambiental estratégica? [Internet]. 2019 [citado 27 Jun 2019]. Disponible en: <http://blog.pucp.edu.pe/blog/alessandra/2009/11/29/la-evaluacion-de-impactos-acumulativos-es-parte-de-los-estudios-de-impacto-ambiental-o-parte-de-la-evaluacion-ambiental-estrategica/>
12. El Maquinante. Impacto Ambiental [Internet]. 2019 [citado 27 Jun 2019]. Disponible en: <https://elmaquinante.blogspot.com/2018/09/>

13. Tipos de. Web educativa con los más completos artículos sobre tipos de, de todos los temas que necesitas. Tipos de impacto ambiental [Internet]. 2019 [citado 25 Jun 2019]. Disponible en: <http://www.tiposde.org/ciencias-naturales/763-tipos-de-impacto-ambiental/>
14. Mijangos Ricardez, O.F., López Luna, J. Metodologías para la identificación y valoración de impactos ambientales. Temas de Ciencia y Tecnología. Vol. 17. Número 50. Oaxaca, México. 2013. p. 37-42. Disponible en: http://www.utm.mx/edi_anteriores/temas50/T50_2Notas1-MetodologiasparalaIdentificacion.pdf
15. Luis Alberto García Leyton. Aplicación del Análisis Multicriterio en la Evaluación de Impactos Ambientales [Internet]. Cataluña (España): Universidad Politécnica De Cataluña. Tesis Doctoral para Ingeniería Ambiental. 2004. [citado 2019 Jun 25]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/384886340/Tesis-Garcia-Leyton-2004#logout>
16. Luis Alberto García Leyton. Metodología de Evaluación del Impacto Ambiental. p. 39-113. 2002. Disponible en: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6830/04LagI04de09.pdf>
17. Díaz Livaque Carlos Alberto. "Efectos Socio Ambientales Producidos por el Mejoramiento a Nivel de Asfaltado de la Carretera Cajamarca - Celendín: Tramo II, Km. 26+000 Hasta El Km. 39+000 Respecto a lo Declarado en el Estudio de Impacto Socio Ambiental". Cajamarca (Perú): Universidad Nacional de Cajamarca; 2015. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/596/T%20625.7%20D542%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Uribe – Malagamba, editorial 2002
18. LLatas C, Alcántara C, Huanambal P, Tocas O, Acosta L, Herrera W, Sandoval G, Casiano H, et al. Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental [Internet]. Lima (Perú): Dianoa Consulting; 2016 [citado 2019 Jun 25]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/anterovasquez/metodologia-deevaluacindeimpactoambiental>
19. Santiago Cotán-Pinto Arroyo. Valoración de Impactos Ambientales [Internet]. Sevilla (España): INERCO (Ingeniería, Tecnología y Consultoría S.A.); 2007 [citado 2019 Jun 28]. Disponible en: http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:48150/componente48148.pdf
20. José Manuel Jiménez Terán. Manual para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. [Internet]. Veracruz (Veracruz): Universidad Veracruzana. Facultad de Ingeniería Civil; 2013. Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
21. Servicio Universitario Mundial del Canadá - SUM Canadá. Cómo Ejecutar Obras de Agua y desagüe con Autofinanciamiento y Participación Comunitaria. 2nd ed. Canadá: 2006. Chapter 7. Ejecución de Obras de Agua Potable; p. 73-82. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/26952382/Procedimiento-Construccion-Agua-Potable>
22. Isaac Cruz Rangel; José Armando Rojas Garibay; Agustín Torres Arredondo. Proyecto ejecutivo de un colector combinado en la zona nororiente del Estado de México. Ciudad de México (México): Chapter 4, Procedimiento Constructivo; p. 218-250. 2010. Disponible en:

- http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/525/A7_CAP_IV_PROCEDIMIENTO%20CONSTRUCTIVO.pdf?sequence=7%C3%A7
23. GNR Gestión en Recursos Naturales. Línea de Base Ambiental. 2019 [citado 24 Jun 2019]. Disponible en: <http://www.grn.cl/linea-de-base-ambiental.html>
 24. Fabián Coelho. Significado de Metodología. 2019 [24 Jun 2019]. Disponible en: <https://www.significados.com/metodologia>
 25. Mitchell Valdiviezo Del Carpio. La Participación Ciudadana en el Perú y los Principales Mecanismos para Ejercerla. 2019 [24 Jun 2019]. Págs. 1-4. Disponible en: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/10CB865461FC9E2605257CEB00026E67/\\$FILE/revges_1736.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/10CB865461FC9E2605257CEB00026E67/$FILE/revges_1736.pdf)
 26. Wikipedia. Plan de manejo ambiental [Internet]. Estados Unidos. [citado 24 Jun 2019]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Plan_de_manejo_ambiental#Plan_de_mitigaci.C3.B3n
 27. Wikipedia. Plan de manejo ambiental [Internet]. Estados Unidos. [citado 24 Jun 2019]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Plan_de_manejo_ambiental
 28. SH & ML SRL Ingeniería Soluciones [Internet]. Bienvenidos. 2019 [citado 26 Jun 2019]. Disponible en: <http://www.ingenieriasoluciones.com/>
 29. Municipalidad Provincial de Camaná. Evaluación de Peligros de Camaná. Arequipa (Perú). [citado 2019 Jun 27]. Disponible en: http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/estudios_CS/Region_Arequipa/camana/camana_ep.pdf
 30. Gobierno Regional de Arequipa. Manual de Procedimientos de la Sede Presidencial del Gobierno Regional De Arequipa (Mapro) [Internet]. Arequipa (Perú). 2010 [citado 2019 Jun 27]. Disponible en: http://regionarequipa.gob.pe/Cms_Data/Contents/GobRegionalArequipaInv/Media/PlaneamientoOrganizacion.ManualProcedimiento/mapro2010.pdf
 31. Cuya Matos Oscar Alejandro. El método de Battelle-Columbus como instrumento para evaluar la importancia del impacto ambiental. [Internet]. 2019 [citado 27 Jun 2019]. Disponible en: <http://blog.pucp.edu.pe/blog/alessandra/2014/09/11/impacto-ambiental-m-todos-cuantitativos-ndice-de-calidad-ambiental-m-todo-de-batelle/>
 32. UCPYPFE. Unidad de Coordinación de Programas y Proyectos con Financiamiento Externo. Capítulo 6: Medidas De Mitigación, Reparación Y/O Compensación De Impactos Ambientales Y Plan De Gestión Ambiental. [Internet]. 2019 [citado 01 Jul 2019]. Disponible en: <https://ucpypfe.mininterior.gob.ar/BirfPIHNG/IEA-PmpaIndioCap6.pdf>
 33. **RuralInvest. Formulación Y Análisis Detallado De Proyectos.** Sostenibilidad e Impacto Ambiental. [Internet]. 2005 [citado 01 Jul 2019]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a0323s/a0323s05.htm>
 34. Legislación Ambiental.pe. Manual de Legislación Ambiental. Lineamientos para la Elaboración de Los Términos de Referencia de los Estudios de Impacto Ambiental para Proyectos de Infraestructura Vial. 2019 [citado 26 Jun 2019]. Disponible en:

http://www.legislacionambientalspda.org.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=676&Itemid=4682





ANEXOS

ANEXO 1

ANEXO 1: Informe de enfermedades



ANEXO 2

U01 – Plano de Ubicación

AP01 – Plano Agua Potable La Caleta

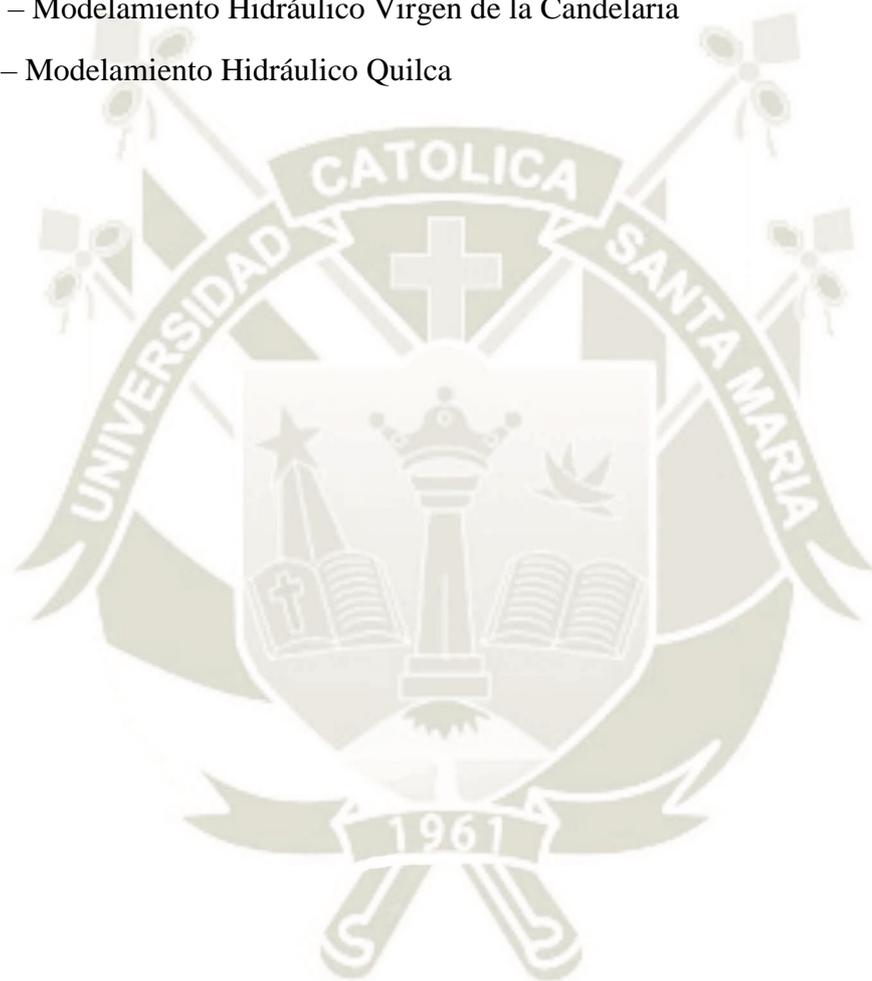
AP02 – Plano Agua Potable Virgen de la Candelaria

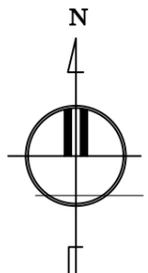
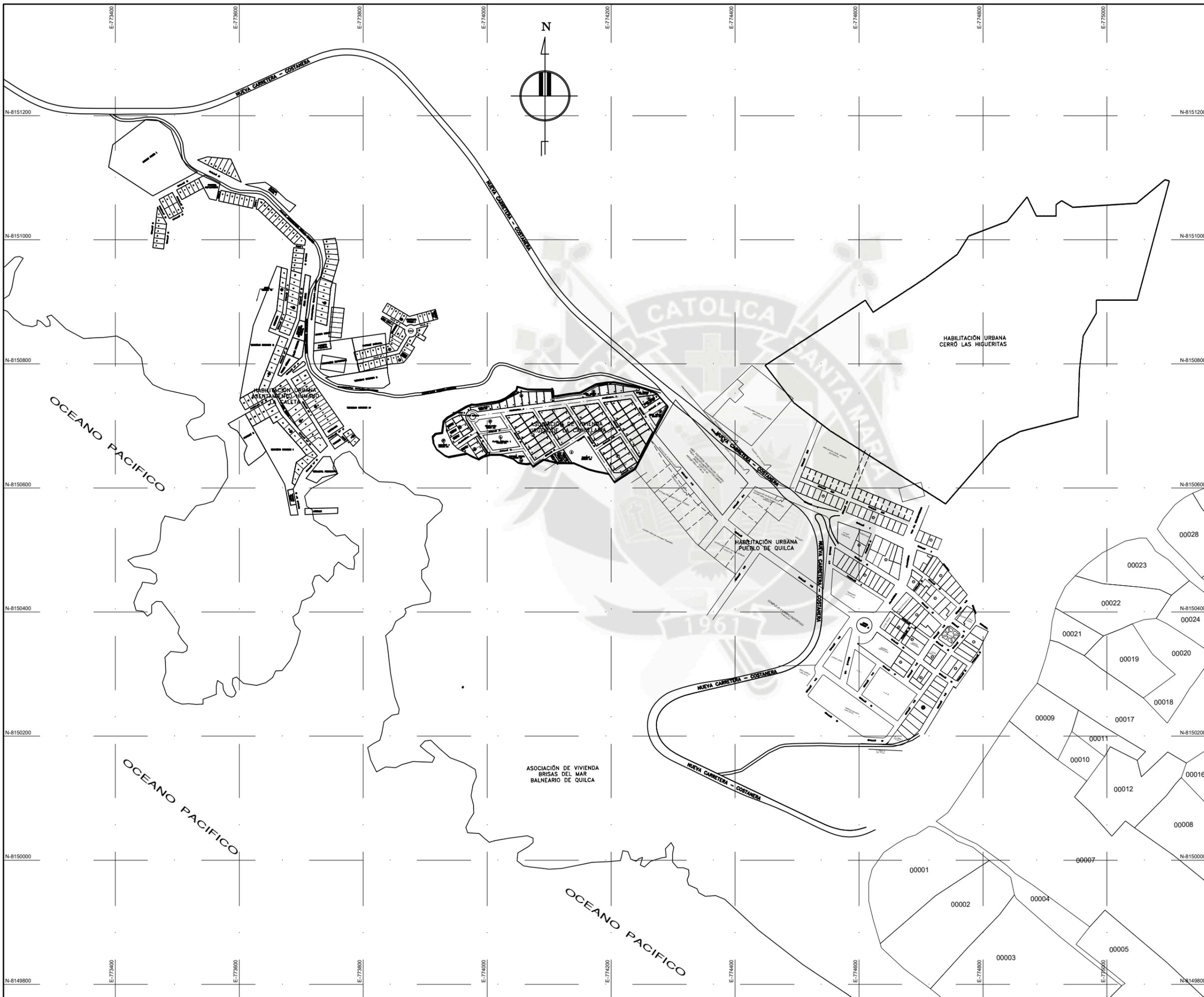
AP03 – Plano Agua Potable Quilca

MH01 – Modelamiento Hidráulico La Caleta

MH02 – Modelamiento Hidráulico Virgen de la Candelaria

Mh03 – Modelamiento Hidráulico Quilca

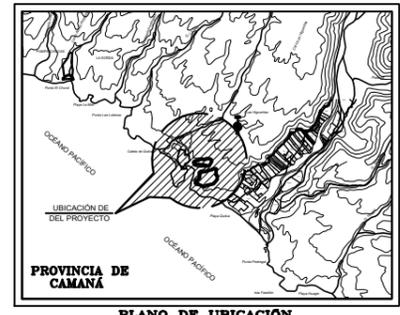




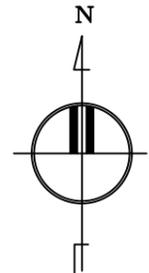
MAPA DE UBICACION
ESCALA 1/4 000 000



PLANO DE UBICACION
ESCALA 1/1 250 000



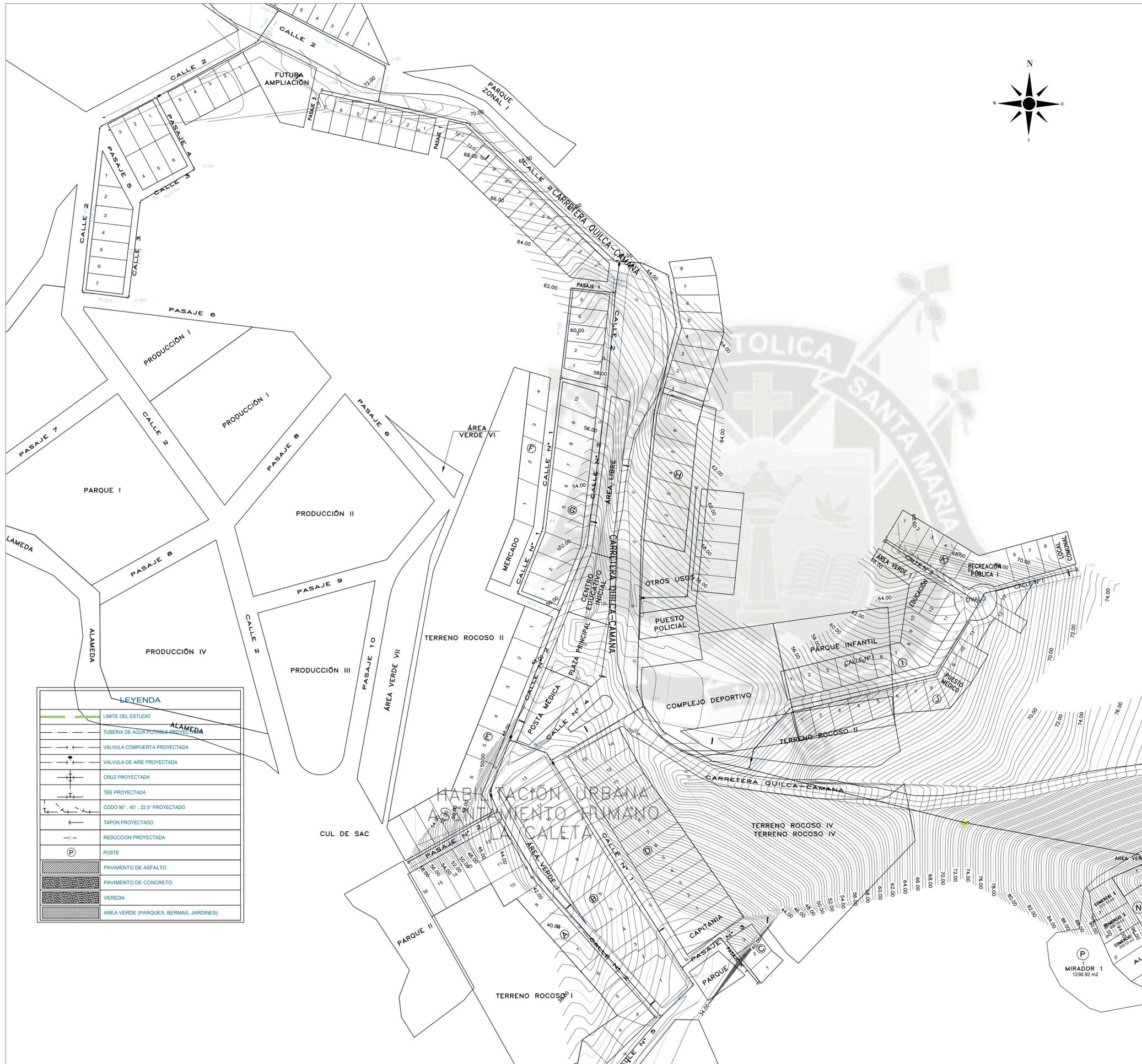
PLANO DE UBICACION
ESCALA 1/25 000



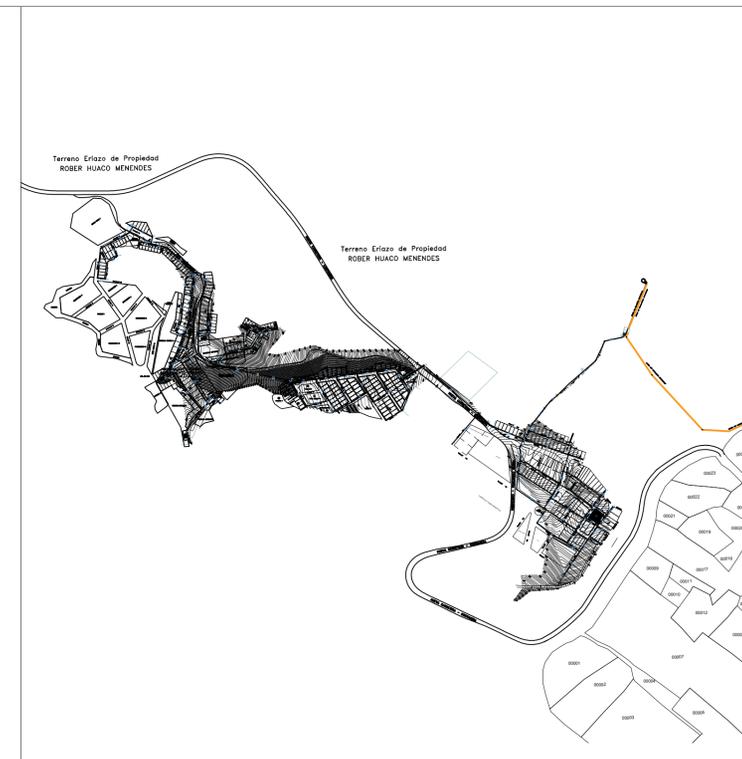
DATUM VERTICAL : NIVEL MEDIO DEL MAR
 PROYECCION TRANSVERSAL MERCATOR
 DATO HORIZONTAL : DATO PROVISIONAL PARA AMERICA DEL SUR
 LAS LINEAS NUMERADAS INDICAN LA CUADRICULA TRANSVERSAL DE MERCATOR
 A 200 METROS, ZONA 18 ESFEROIDE INTERNACIONAL

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

AUTORA SONIA LUCIA PINTO BALCAZAR		PLANO Nº	
PROYECTO "EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO, CASO: SISTEMA DE SANEAMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCA - CAMANA - AREQUIPA"		U-01	
OBJETO QUILCA		ESCALA 1/700	
PROF. RESPONSABLE		FECHA 01/01	
UBICACION QUILCA - CAMANA - AREQUIPA			



PLANO DE RED DE AGUA POTABLE
ESC. 1/10,000



PLANO CLAVE
ESC. 1/10,000

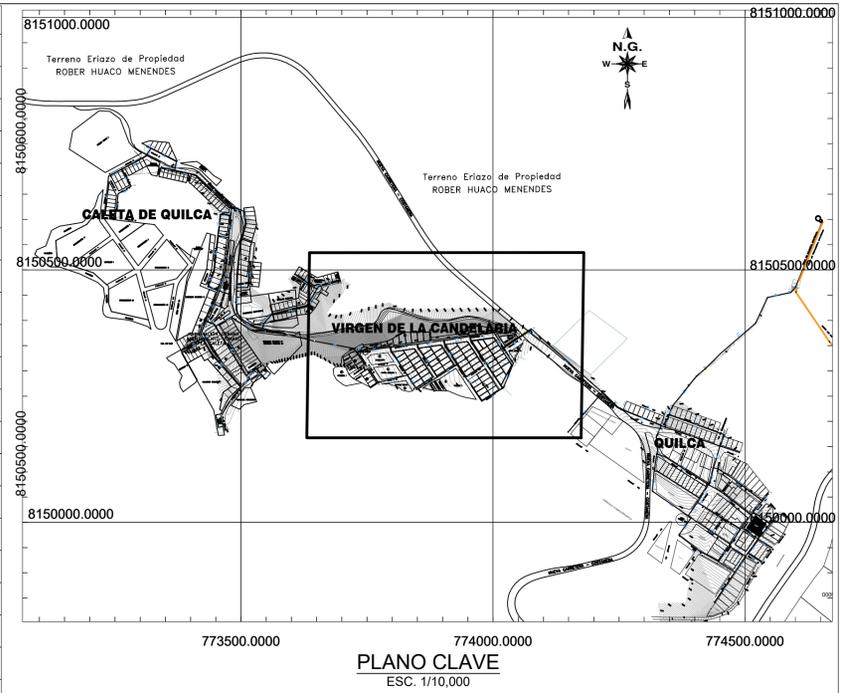
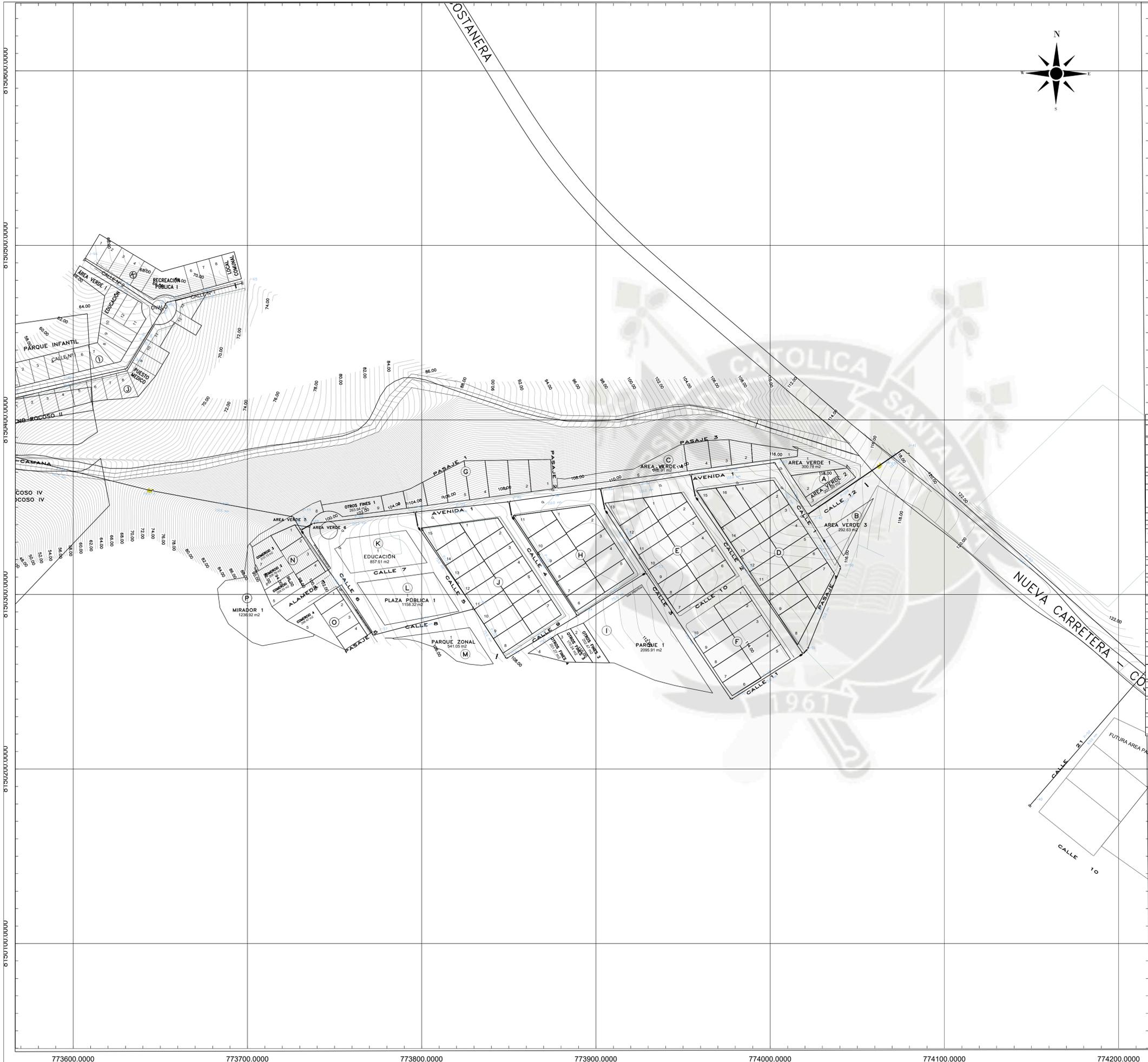
LEYENDA	
	LIMITE DEL ESTUDIO
	TUBERIA DE AGUA POTABLE PROYECTADA
	VALVULA COMPUERTA PROYECTADA
	VALVULA DE AIRE PROYECTADA
	CRUZ PROYECTADA
	TEE PROYECTADA
	CODO 90°, 45°, 22.5° PROYECTADO
	TAPON PROYECTADO
	REDUCCION PROYECTADA
	POSTE
	PAVIMENTO DE ASFALTO
	PAVIMENTO DE CONCRETO
	VEREDA
	AREA VERDE (PARQUES, BERMAS, JARDINES)

NORMAS TECNICAS	
DESCRIPCION	NORMA
TUBOS Y UNIONES DE ASBESTO CEMENTO	NTP ISO 160: 1997
TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U	HASTA DN + 63mm ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SEDAPAL DN + 63mm NTP ISO 1452-2: 2011 MAYORES A DN=63mm NTP ISO - 4833:2002
ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U	NTP ISO 4422-3: 2003 ACCESORIOS INYECTADOS
TUBERIAS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO	ISO 10029: 2004 GRP UP
TUBERIAS Y CONEXIONES DE ACERO	ASTM A - 53 GRADO B TUBOS CON o SIN COSTURA (SOLDADO POR RESISTENCIA ELECTRICA ERW) ASTM A - 106 TUBOS SIN COSTURA ASTM A - 131 TUBOS CON o SIN COSTURA (SOLDADO POR RESISTENCIA ELECTRICA ERW) NTP ISO 303.111: 2001
ACCESORIOS DE ACERO	NTP ISO 2531: 2009
TUBOS DE HIERRO DUCTIL	NTP ISO 2531: 2009
CONEXIONES Y PIEZAS ESPECIALES DE HIERRO DUCTIL	NTP ISO -10221- 1999 ANILLOS DE CAUCHO PARA JUNTAS DE TUBERIAS N ISO - 8179 -1:2004 REVESTIMIENTO EXT. DE ZINC N ISO - 4179 - 2005 REVESTIMIENTO INT. DE MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO
TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)	NTP ISO 4427: 2008
TUBERIA DE HIERRO GALVANIZADO	NTP ISO 49: 1997
GRFO CONTRA INCENDIO: HIDRANTE TIPO POSTE DE CUERPO SECO	CTPS - E-03 APROBADA CON R.G.G. 249-2000
VALVULAS DE HIERRO FUNDIDO	ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SEDAPAL R.G.G. 059-98 BASADAS EN LA NTP ISO 7259
ACCESORIOS DE HIERRO FUNDIDO GRIS	NTP ISO 303.104: 1997 DE HIERRO FUNDIDO LAMINAR
CEMENTO DISOLVENTE PARA UNION DE TUBERIAS Y CONEXIONES DE PVC-U (PEGAMENTO)	NTP 399.000.2002 CONSISTENCIA MEDIA
ACOPLE FLEXIBLES DE ALTO RANGO	ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SEDAPAL CTPS - E-01 APROBADA R.G.G. 160.200-00 (BASADA EN ANSHAWWA C218)
TAPAS Y MARCOS DE HIERRO PARA CAJA DE VALVULA	NTP ISO 350.106: 1996
ABRAZADERAS PARA CONEXION DOMICILIARIA	NTP ISO 350.096: 2001 ABRAZADERAS METALICAS NTP ISO 399.137: 2009 ABRAZADERAS TERMOPLASTICAS
VALVULAS DE TOMA (CORPORATION) Y DE PASO	NTP ISO 399.034: 2005 DE RESINA TERMOPLASTICA
VALVULAS DE PASO CON NIPLE TELESCOPICO Y SALIDA AUXILIAR PARA CONEXION DOMICILIARIA	NTP ISO 350.107 DE ALEACION COBRE ZINC NTP ISO 399.165: 2007 DE MATERIAL TERMOPLASTICO
CAJA PORTA MEDIDOR DE CONCRETO	NTP ISO 334.081: 1999
LOSA CAJA Y TAPA TERMOPLASTICO PARA MEDIDOR DE AGUA POTABLE	NTP 399.164: 2005
MARCO Y TAPA PARA CAJA PORTAMEDIDOR DE AGUA POTABLE	NTP ISO 350.085: 1997 DE ACERO GALVANIZADO CTPS - E-04 (REV.01) APROBADO CON R.G.G. 519-2005-GG DE MATERIAL TERMOPLASTICO
BRIDAS METALICAS	NTP ISO 7005-1: 1999 DE ACERO NTP ISO 7005-2: 1998 DE FUNDICION
ANILLOS DE CAUCHO	NTP ISO 4833: 2002

LEYENDA	
	LIMITE DEL ESTUDIO
	TUBERIA DE AGUA POTABLE PROYECTADA
	VALVULA COMPUERTA PROYECTADA
	VALVULA DE AIRE PROYECTADA
	CRUZ PROYECTADA
	TEE PROYECTADA
	CODO 90°, 45°, 22.5° PROYECTADO
	TAPON PROYECTADO
	REDUCCION PROYECTADA
	POSTE
	PAVIMENTO DE ASFALTO
	PAVIMENTO DE CONCRETO
	VEREDA
	AREA VERDE (PARQUES, BERMAS, JARDINES)

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

TESISTA SONIA LUCIA PINTO BALCAZAR		PLANO Nº
PROYECTO: "EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO, CASO: SISTEMA DE SANEAMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCA - CAMANA - AREQUIPA"		AP-01
DISTRITO: QUILCA	TOPOGRAFIA:	
ESCALA: 1/2500	PROF. RESPONSABLE:	TOTAL DE PLANOS
FECHA: JULIO 2018		01/03

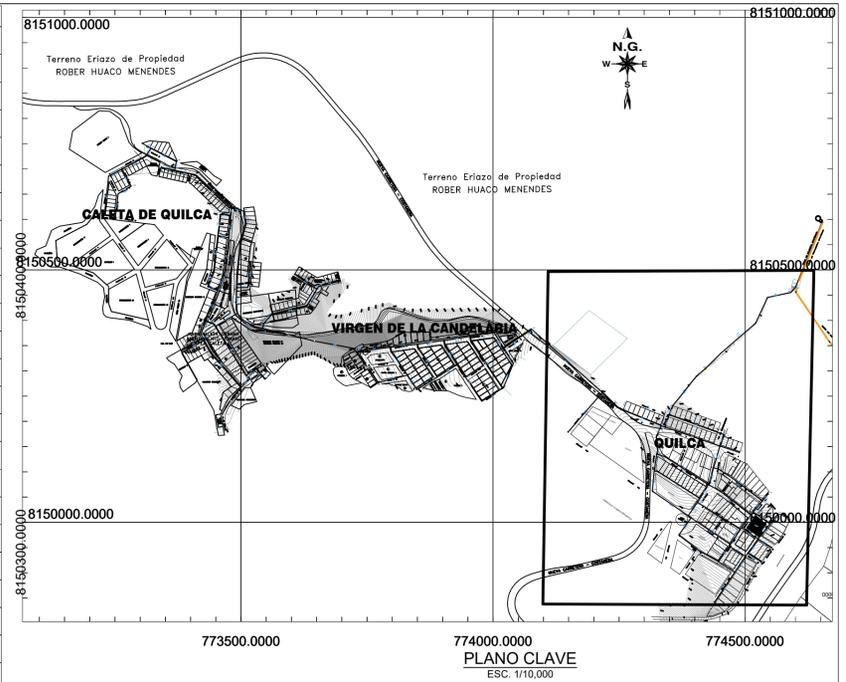


NORMAS TECNICAS	
DESCRIPCION	NORMA
TUBOS Y UNIONES DE ASBESTO CEMENTO	NTP: ISO-160: 1997
TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U	HASTA DN < 63mm ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SEDAPAL DN < 63mm NTP: ISO 14252: 2011 MAYORES A DN63mm NTP: ISO - 4633:2002
ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U	NTP: ISO 4422-3: 2003 ACCESORIOS INYECTADOS
TUBERIAS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO	ISO 10639:2004 GRP UP
TUBERIAS Y CONEXIONES DE ACERO	ASTM A - 53 GRADO B TUBOS CON o SIN COSTURA (SOLDADO POR RESISTENCIA ELECTRICA ERW) ASTM A - 106 TUBOS SIN COSTURA ASTM A - 130 TUBOS CON o SIN COSTURA (SOLDADO POR RESISTENCIA ELECTRICA ERW) NTP: ISO 350.111: 2001
ACCESORIOS DE ACERO	NTP: ISO 2031: 2009
TUBOS DE HIERRO DUCTIL	NTP: ISO 10221: 1998 ANILLOS DE CAUCHO PARA JUNTAS DE TUBERIAS
CONEXIONES Y PIEZAS ESPECIALES DE HIERRO DUCTIL	N ISO - 8179 - 1:2004 REVESTIMIENTO EXT. DE ZINC N ISO - 4179 - 2005 REVESTIMIENTO INT. DE MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO
TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)	NTP: ISO 4427: 2008
TUBERIA DE HIERRO GALVANIZADO	NTP: ISO 49: 1997
GRIFO CONTRA INCENDIO: HIDRANTE TIPO POSTE DE CUERPO SECO	CTPS - E-03 APROBADA CON R.G.G. 248-2000
VALVULAS DE HIERRO FUNDIDO	ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SEDAPAL R.G.G. 059-98 BASADAS EN LA NTP - ISO 7259
ACCESORIOS DE HIERRO FUNDIDO GRIS	NTP: ISO 350.104: 1997 DE HIERRO FUNDIDO LAMINAR
CEMENTO DISOLVENTE PARA UNION DE TUBERIAS Y CONEXIONES DE PVC - U (PEGAMENTO)	NTP: 399.090.2002 CONSISTENCIA MEDIA
ACCESORIOS FLEXIBLES DE ALTO RANGO	ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SEDAPAL CTPS - E-01 APROBADA R.G.G. 190-2000-05 (BASADA EN ANSI/AWWA C219)
TAPON MARCOS DE HIERRO PARA CAJA DE VALVULA	NTP: ISO 350.106: 1998
ABRAZADERAS PARA CONEXION DOMICILIARIA	NTP: ISO 350.096: 2001 ABRAZADERAS METALICAS NTP: ISO 399.137: 2009 ABRAZADERAS TERMOPLASTICAS
VALVULAS DE TOMA (CORPORACION) Y DE PASO	NTP: ISO 399.034: 2005 DE RESINA TERMOPLASTICA
VALVULAS DE PASO CON NIPLE TELESCOPICO Y SALIDA AUXILIAR PARA CONEXION DOMICILIARIA	NTP: ISO 350.107 DE ALEACION COBRE ZINC NTP: ISO 399.165: 2007 DE MATERIAL TERMOPLASTICO
CAJA PORTA MEDIDOR DE CONCRETO	NTP: ISO 334.081: 1999
LOSA, CAJA Y TAPA TERMOPLASTICO PARA MEDIDOR DE AGUA POTABLE	NTP: 399.164: 2005
MARCO Y TAPA PARA CAJA PORTAMEDIDOR DE AGUA POTABLE	NTP: ISO 350.085: 1997 DE ACERO GALVANIZADO CTPS - E-04 (REV 01) APROBADO CON R.G.G. 510-2005-03 DE MATERIAL TERMOPLASTICO
BRIDAS METALICAS	NTP: ISO 7005-1: 1999 DE ACERO NTP: ISO 7005-2: 1998 DE FUNDICION
ANILLOS DE CAUCHO	NTP: ISO 4633: 2002

LEYENDA	
	LIMITE DEL ESTUDIO
	TUBERIA DE AGUA POTABLE PROYECTADA
	VALVULA COMPUERTA PROYECTADA
	VALVULA DE AIRE PROYECTADA
	CRUZ PROYECTADA
	TEE PROYECTADA
	CODO 90°, 45°, 22.5° PROYECTADO
	TAPON PROYECTADO
	REDUCCION PROYECTADA
	POSTE
	PAVIMENTO DE ASFALTO
	PAVIMENTO DE CONCRETO
	VEREDA
	AREA VERDE (PARQUES, BERMAS, JARDINES)

PLANO DE RED DE AGUA POTABLE
ESC. 1/10,000

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		
PROYECTISTA: SONIA LUCIA PINTO BALCAZAR	DISTRITO: QUILCA	PLANO Nº: AP-2
PROYECTO: "EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO DEL DISTRITO DE QUICAL - CAMANA - AREQUIPA"	TOPOGRAFIA: INDICADA	TOTAL DE PLANOS: 02/03
PLANO DE: VIRGEN DE LA CANDELARIA RED AGUA POTABLE PROYECTADA	PROF. RESPONSABLE: FECHA: JULIO 2018	

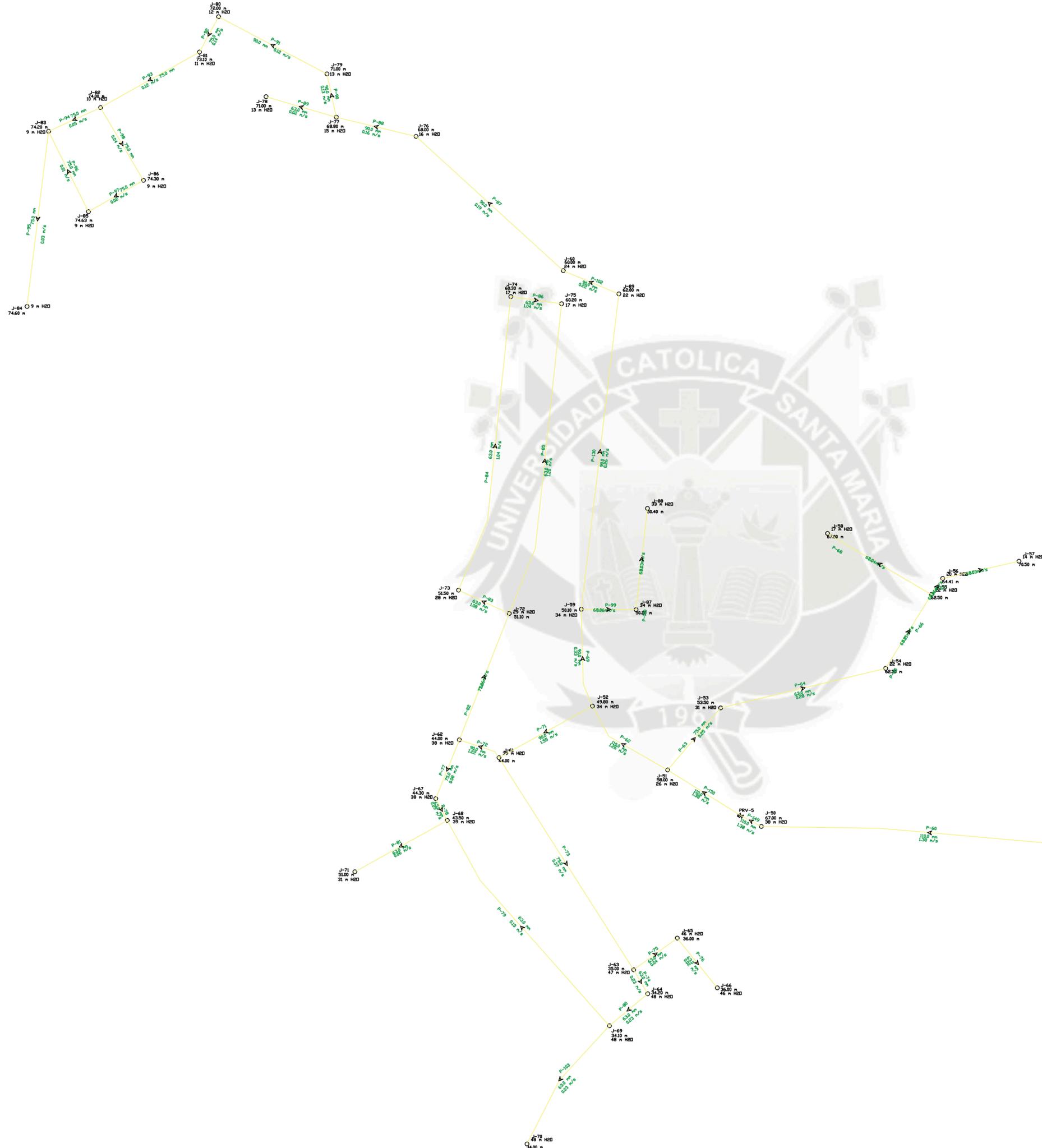


NORMAS TECNICAS	
DESCRIPCION	NORMA
TUBOS Y UNIONES DE ASBESTO CEMENTO	NTP: ISO 160: 1997
TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U	HASTA DN + 63mm ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SEDAPAL DN + 63mm NTP: ISO 1452-2: 2011 MAYORES A DN63mm NTP: ISO - 4633:2002
ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U	NTP: ISO 4422-3: 2003 ACCESORIOS INYECTADOS
TUBOS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO	ISO 10639:2004 GRP UP
TUBOS Y CONEXIONES DE ACERO	ASTM A - 53 GRADO B TUBOS CON o SIN COSTURA (SOLDADO POR RESISTENCIA ELECTRICA ERW) ASTM A - 106 TUBOS SIN COSTURA ASTM A - 129 TUBOS CON o SIN COSTURA (SOLDADO POR RESISTENCIA ELECTRICA ERW)
ACCESORIOS DE ACERO	NTP: ISO 350.111: 2001
TUBOS DE HIERRO DUCTIL	NTP: ISO 2531: 2009
CONEXIONES Y PIEZAS ESPECIALES DE HIERRO DUCTIL	NTP: ISO -10221: 1998 ANILLOS DE CAUCHO PARA JUNTAS DE TUBERIAS N ISO - 8179 -1:2004 REVESTIMIENTO EXT. DE ZINC N ISO - 4179 : 2005 REVESTIMIENTO INT. DE MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO
TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)	NTP: ISO 4427 : 2008
TUBERIA DE HIERRO GALVANIZADO	NTP: ISO 49 : 1997
GRIFO CONTRA INCENDIO HERANTE TIPO POSTE DE CUERPO SECO	CTPS - E-03 APROBADA CON R.G.G. 349-2009
VALVULAS DE HIERRO FUNDIDO	ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SEDAPAL R.G.G. 059-99 BASADAS EN LA NTP - ISO 7259
ACCESORIOS DE HIERRO FUNDIDO GRIS	NTP: ISO 550.104 : 1997 DE HIERRO FUNDIDO LAMINAR
CEMENTO DISOLVENTE PARA UNION DE TUBERIAS Y CONEXIONES DE PVC - U (PEGAMENTO)	NTP: 399.090.2002 CONSISTENCIA MEDIA
ACCESORIOS FLEXIBLES DE ALTO RANGO	ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SEDAPAL CTPS - E-01 APROBADA R.G.G. 100-2000-02 (BASADA EN ANSI/AWWA C218)
TAPONES Y MARCOS DE HIERRO PARA CAJA DE VALVULA	NTP: ISO 350.106: 1999
ABRADERAS PARA CONEXION DOMICILIARIA	NTP: ISO 350.096: 2001 ABRAZADERAS METALICAS NTP: ISO 399.137 : 2009 ABRAZADERAS TERMOPLASTICAS
VALVULAS DE TOMA (CORPORATION) Y DE PASO	NTP: ISO 399.034 : 2005 DE RESINA TERMOPLASTICA
VALVULAS DE PASO CON NIPLE TELESCOPICO Y SALIDA AUXILIAR PARA CONEXION DOMICILIARIA	NTP: ISO 350.107 DE ALEACION COBRE ZINC NTP: ISO 399.165 : 2007 DE MATERIAL TERMOPLASTICO
CAJA PORTA MEDIDOR DE CONCRETO	NTP: ISO 334.081 : 1999
JOSA, CAJA Y TAPA TERMOPLASTICO PARA MEDIDOR DE AGUA POTABLE	NTP: 399.164: 2005
MARCO Y TAPA PARA CAJA PORTAMEDIDOR DE AGUA POTABLE	NTP: ISO 350.085 : 1997 DE ACERO GALVANIZADO CTPS - E-04 (REV.01) APROBADO CON R.G.G. 519-2005-GG DE MATERIAL TERMOPLASTICO
BRIDAS METALICAS	NTP: ISO 7005-1 : 1999 DE ACERO NTP: ISO 7005-2 : 1998 DE FUNDICION
ANILLOS DE CAUCHO	NTP: ISO 4633: 2002

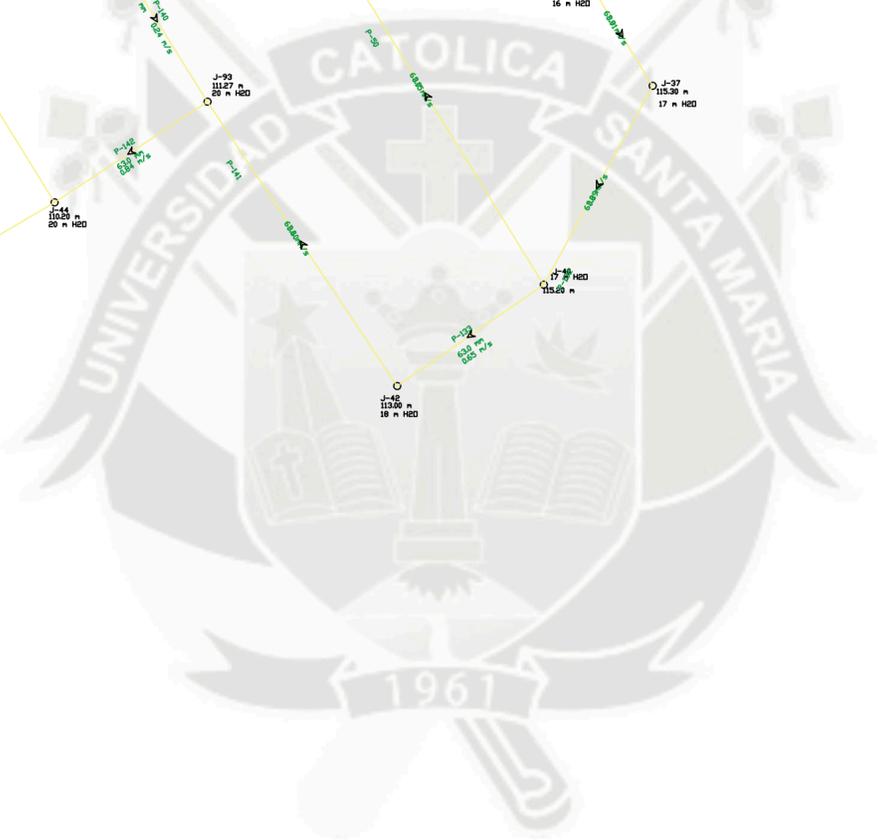
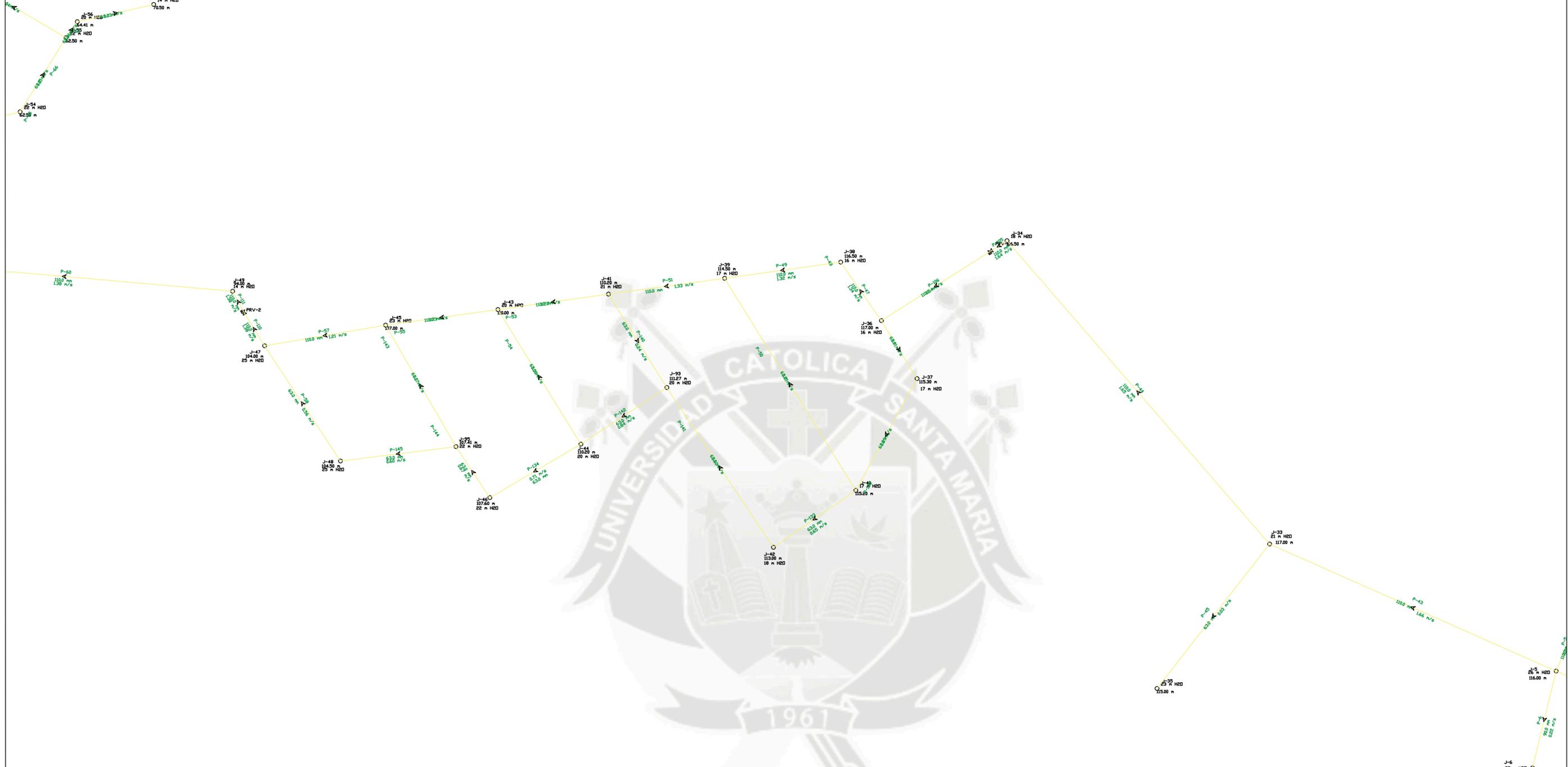
LEYENDA	
	LIMITE DEL ESTUDIO
	TUBERIA DE AGUA POTABLE PROYECTADA
	VALVULA COMPUERTA PROYECTADA
	VALVULA DE AIRE PROYECTADA
	CRUZ PROYECTADA
	TEE PROYECTADA
	CODO 90°, 45°, 22.5° PROYECTADO
	TAPON PROYECTADO
	REDUCCION PROYECTADA
	POSTE
	PAVIMENTO DE ASFALTO
	PAVIMENTO DE CONCRETO
	VEREDA
	AREA VERDE (PARQUES, BERMAS, JARDINES)

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

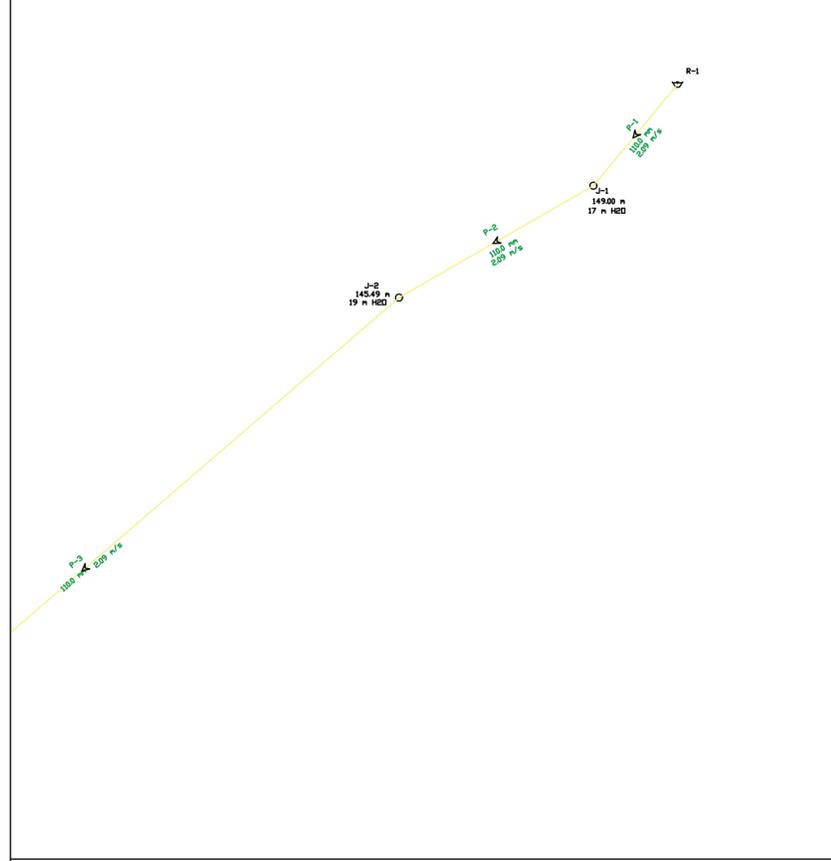
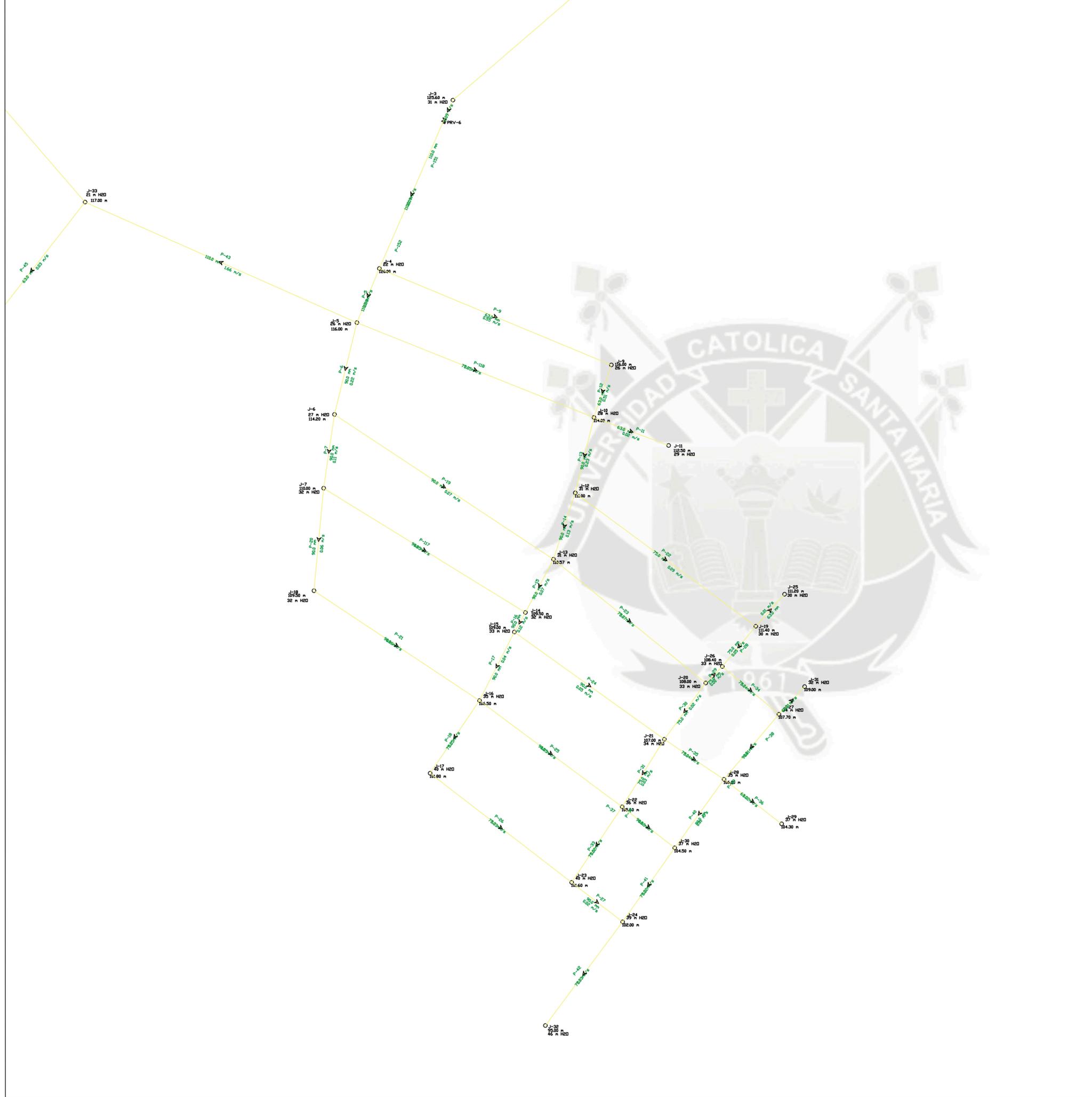
PROYECTISTA: SONIA LUCIA PINTO BALCAZAR	PLANO Nº:
PROYECTO: "EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE PROYECTO DE SANEAMIENTO, CASO: SISTEMA DE SANEAMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCA - CAMANA - AREQUIPA"	DISTRITO: QUILCA
	DIBUJO: INDICADA
	TOPOGRAFIA: INDICADA
PLANO DE: QUILCA RED AGUA POTABLE PROYECTADA	PROF. RESPONSABLE: FECHA: Julio 2018
	TOTAL DE PLANOS: 03/03



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		
TESISTA: SONIA LUCIA PINTO BALCAZAR	PLANO Nº	MH-1
PROYECTO: "EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO, CASO: SISTEMA DE SANEAMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCA - CAMANA - AREQUIPA"	DISTRITO: QUILCA	
	DISEÑO:	
	ESCALA: 1/1000	
PLANO DE: PLANO DE MODELAMIENTO HIDRAULICO CALETA DE QUILCA	PROF. RESPONSABLE:	TOTAL DE PLANOS: 01/03
	FECHA: JULIO 2018	



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		
TESISTA: SONIA LUCIA PINTO BALCAZAR	DISTRITO: QUILCA	PLANO N°
PROYECTO: "EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCA - CAMANA - AREQUIPA"	DISEÑO: ESCALA: 1/1000	MH-2
PLANO DE: PLANO DE MODELAMIENTO HIDRAULICO VIRGEN DE LA CANDELARIA	PROF. RESPONSABLE: FECHA: JULIO 2018	



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		
TESISTA: SONIA LUCIA PINTO BALCAZAR	DISTRITO: QUILCA	PLANO N°: MH-3
PROYECTO: "EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCA - CAMANA - AREQUIPA"	DISENO: ESCALA: 1/1000	TOTAL DE PLANOS: 03/03
PLANO DE: PLANO DE MODELAMIENTO HIDRAULICO PUEBLO QUILCA	PROF. RESPONSABLE: FECHA: JULIO 2018	