

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**LINEAMIENTOS DE DESARROLLO PARA EL DISTRITO DE
NUEVO IMPERIAL**

**PROPUESTA DE MEJORA EN CALIDAD DE AGUA DEL ANEXO
CARMEN ALTO**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

ALBERTO JESÚS CRISTÓBAL RÍOS

Lima- Perú

2009

DEDICATORIA

Dedico este Informe de Suficiencia a mis padres y hermanos, por sus valiosos consejos para seguir adelante en la vida profesional.

Agradezco a todas las personas que de alguna u otra manera hicieron posible la culminación de este informe, en especial los motores y motivos de la misma: Luciana y Melvi.

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO

LISTA DE CUADROS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE GRÁFICOS

INTRODUCCIÓN

Pg.

CAPÍTULO I: ANÁLISIS BÁSICO FÍSICO-SOCIAL

1.1 El medio físico natural.....	1
1.1.1 Ubicación y ámbito de la sub-cuenca.....	1
1.1.2 Aspectos geológicos y geomorfológicos.....	3
1.1.3 Aspecto hidrológico.....	4
1.1.4 Aspecto climatológico.....	5
1.1.5 Aspecto ecológico.....	6
1.1.6 Potencial de recursos y deterioro ambiental.....	6
1.1.7 Identificación de amenazas naturales.....	7
1.2 La población.....	9
1.2.1 Aspectos demográficos.....	9
1.2.2 Aspectos de salud y educación.....	10
1.2.3 Aspectos económicos y de empleo.....	11
1.2.4 Aspectos socio-culturales.....	12
1.3 Distribución de la población.....	13
1.3.1 Densidades poblacionales.....	13
1.3.2 Escala de conglomerados rurales, urbanos y suburbanos.....	13

CAPÍTULO II: ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO Y DEL ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL

2.1 Ocupación del territorio.....	14
2.1.1 Análisis de influencia gravitacional.....	14
2.1.2 Uso de suelos.....	16
2.1.3 Diagrama de la red vial.....	19
2.2 Estructura Productiva.....	20
2.2.1 Actividad económica por sector.....	20
2.2.2 Actividad económica básica y motriz.....	21

	Pg.
2.3 Infraestructura y redes de servicio.....	22
2.3.1 Líneas Vitales.....	22
2.3.2 Equipamiento social y productivo.....	24
2.3.3 Redes de servicio.....	27
2.4 Nivel de vida.....	29

CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO SECTORIAL

3.1 Diagnóstico de la situación actual del sector.....	33
3.2 Definición del problema y sus causas.....	44
3.3 Análisis de actores sociales.....	48

CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE MEJOR CALIDAD DEL SERVICIO DE AGUA DEL C.P. CARMEN ALTO

4.1 Identificación de la propuesta.....	50
4.1.1 Objetivos del proyecto.....	50
4.1.2 Análisis de solución.....	54
4.2 Formulación preliminar.....	56
4.2.1 Análisis de demanda.....	56
4.2.2 Análisis de oferta.....	58
4.2.3 Mejora del sistema del agua.....	59
4.2.4 Balance oferta-demanda.....	65
4.2.5 Costos del proyecto.....	67
4.3 Evaluación preliminar.....	68
4.3.1 Beneficios.....	68
4.3.2 Evaluación social.....	69
4.3.3 Análisis de sensibilidad.....	71
4.3.4 Análisis de sostenibilidad.....	72
4.3.5 Análisis de ambiental.....	73
4.3.6 Selección de alternativas.....	74

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

RESUMEN EJECUTIVO

La ciudad de Cañete experimenta un desarrollo demográfico, comercial y económico basado en una agricultura intensiva. Para lograr aportar en este desarrollo se ha tenido en cuenta un grupo de trabajo que propondrá lineamientos de desarrollo para los distritos que lo componen. Nuestro grupo propone formulación de proyectos de inversión con la finalidad de que los pobladores de dicha localidad (distrito de Nuevo Imperial) puedan elevar su nivel de vida, el cual se aprovechará con eficiencia los recursos hídricos que oferta el valle del mismo nombre (valle del río Cañete).

Este presente Informe de Suficiencia elabora una formulación de proyecto de inversión a nivel de perfil que tiene como objetivo principal “Una adecuada condición de salud en el CP de Carmen Alto” y desarrolla una serie de acciones de las cuales se prioriza la “Construcción de una Planta de Tratamiento de Agua” para el abastecimiento de la población a un nivel de calidad en el servicio. Las principales variables del proyecto se encuentran enmarcadas por un crecimiento demográfico, deficiencia en el servicio de agua y problemas de salud que aquejan a los pobladores.

El tema del Informe de Suficiencia está dividido en cuatro capítulos los cuales se describen a continuación en forma muy breve:

El Capítulo I, **Análisis Básico Físico-Social**, se trata del medio físico actual que se encuentra dentro del área territorial del distrito de Nuevo Imperial: su clima, relieve, hidrografía, su pertenencia a la cuenca del río Cañete, sus formaciones geológicas y ecológicas. Además, trata sobre las características de la población del CP Carmen Alto, tales como su distribución por edades. También nos muestra la PEA y la desocupación actual.

El Capítulo II, **Estado Actual del Desarrollo y del Acondicionamiento Territorial**, se verifica en qué medida el CP de Carmen Alto es urbano o rural y las proyecciones de las áreas para distintos usos. Además, se menciona sobre la Infraestructura y resalta con qué cuenta el distrito de Nuevo Imperial, de viviendas, vial, eléctrico, sanitario, etc. Sin embargo, se verifica en la Estructura

Productiva, la reducida industria en el distrito y el mayor comercio basado en una agricultura intensiva. Por otra parte, el Nivel de Vida toma temas de análisis obtenidos de la PEA, el empleo, la salud, la educación, la vivienda, el sistema sanitario, los servicios sociales, el transporte, las áreas verdes, la recreación y la seguridad ciudadana. Todo esto refleja el bajo nivel de vida que posee el poblador del CP Carmen Alto.

El Capítulo III, **Diagnóstico Sectorial**, se hace una relación especialmente de los problemas que aquejan al CP de Carmen Alto y todo el distrito de Nuevo Imperial, sus respectivas consecuencias en el tiempo, en ámbito social y cultural (delincuencia, falta de identidad cultural, etc.) falta de infraestructura y equipamiento urbano (hacinamiento, riesgo sísmico y de accidentes, parques, etc.) y ambiental (mala disposición de residuos sólidos, contaminación de la fuente superficial del recurso hídrico, entre otros).

El Capítulo IV, **Propuesta de Mejor Calidad del Servicio del Agua del CP de Carmen Alto**, se sugieren las pautas a seguir para solucionar los problemas que se describieron en la diagnosis y evitar las consecuencias. Así mismo, las obras de Ingeniería a realizar en el CP es la “Construcción de una planta de tratamiento y Ampliación de la línea de conducción” para mejorar la calidad en el servicio del sistema de agua con el fin de satisfacer la necesidad actual y elevar su nivel de vida.

LISTA DE CUADROS

	Pg.
CUADRO N° 1. 1 REGISTRO HISTORICO DE SISMOS EN LIMA E ICA.....	8
CUADRO N° 1. 2 DINAMICA POBLACIONAL 2005.....	11
CUADRO N° 1. 3 ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN CARMEN ALTO	12
CUADRO N° 1. 4 TRABAJOS QUE SE DESEMPEÑA.....	12
CUADRO N° 2. 1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA POBLACIÓN POR CIUDADES	16
CUADRO N° 2. 2 DENSIDAD POBLACIONAL A NIVEL DISTRITAL	16
CUADRO N° 2. 3 SUELO URBANO.....	17
CUADRO N° 2. 4 REGISTRO DE PLAN DE CULTIVO Y RIEGO POR CAMPAÑAS AGRÍCOLAS.....	18
CUADRO N° 2. 5 ACTIVIDAD ECONOMICA POR SECTOR.....	20
CUADRO N° 2. 6 INTENCIÓN DE SIEMBRA - CAMPAÑA AGRÍCOLA 2008-2009.....	21
CUADRO N° 2. 7 POBL. ESTUDIANTIL NVO. IMPERIAL 2008.....	24
CUADRO N° 2. 8 IDH LIMA PROVINCIA - DISTRITAL 2005.....	31
CUADRO N° 2. 9 ÍNDICE DE REFERENCIA ECONÓMICA.....	32
CUADRO N° 3. 1 SERVICIO DE AGUA.....	33
CUADRO N° 3. 2 SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	34
CUADRO N° 3. 3 SERVICIO DE ENERGÍA ELECTRICA.....	34
CUADRO N° 3. 4 CAUSAS DE MORBILIDAD EN CARMEN ALTO.....	36
CUADRO N° 3. 5 INDICADORES DE SALUD 2008 CARMEN ALTO.....	38
CUADRO N° 3. 6 SISTEMA EDUCATIVO EN CARMEN ALTO.....	39
CUADRO N° 3. 7 MATERIAL DE VIVIENDA-PARED EN CARMEN ALTO.....	40
CUADRO N° 3. 8 MATERIAL DE VIVIENDA-PISO EN CARMEN ALTO.....	41
CUADRO N° 3. 9 TIPO DE VIVIENDA EN CARMEN ALTO.....	41
CUADRO N° 3. 10 VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIÓN TERRESTRE 2009.....	43
CUADRO N° 3. 11 DISTRIBUCIÓN DE LA PEA SEGÚN GÉNERO DE 6 AÑOS A MAS	43
CUADRO N° 3. 12 DISTRIBUCIÓN DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONOMICAS.....	44
CUADRO N° 3. 13 ACTORES SOCIALES.....	48
CUADRO N° 4. 1 CÁLCULO DE DOTACIÓN.....	56
CUADRO N° 4. 2 POBLACIÓN PROYECTADA EN EL CP CARMEN ALTO.....	57
CUADRO N° 4. 3 BALANCE OFERTA-DEMANDA DE PROD. DE AGUA POTABLE.....	66

CUADRO N° 4. 4 BALANCE OFERTA-DEMANDA DE ALMACENAMIENTO.....	66
CUADRO N° 4. 5 COSTO ESTIM. DE INV. DE LAS OBRAS DEL SIST. DE AG. POT.	67
CUADRO N° 4. 6 COSTOS DE ADMIN., OPER. Y MANTEN. DEL SERVICIO.....	68
CUADRO N° 4. 7 INVERSIÓN ESTIMADA.....	69
CUADRO N° 4. 8 COSTOS DE ADMIN., OPER. Y MANT. DEL SERVICIO (S/.).....	69
CUADRO N° 4. 9 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ECONOMICA.....	70
CUADRO N° 4. 10 SENSIBILIDAD DEL VAN Y TIR CON CAMBIOS EN LA INVERSION	71

LISTA DE FIGURAS

	Pg.
IMÁGEN N° 2. 1 PLAZA DE ARMAS DE CARMEN ALTO	27
IMÁGEN N° 3. 1 EXCRETAS AL INTERPERIE.....	34
IMÁGEN N° 3. 2 SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	35
IMÁGEN N° 3. 3 SERVICIO DE INTERNET Y TELEFONIA.....	35
IMÁGEN N° 3. 4 DEFICIENCIA EN EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN	39
IMÁGEN N° 3. 5 PRINCIPAL I.E. EN CARMEN ALTO.....	40
IMÁGEN N° 3. 6 VIVIENDAS DE MATERIAL NOBLE EN CARMEN ALTO.....	42
IMÁGEN N° 3. 7 ORGANISMOS REPRESENTATIVOS EN CARMEN ALTO.....	42

LISTA DE GRÁFICOS

	Pg.
GRÁFICO N° 1. 1 DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL	1
GRÁFICO N° 1. 2 CPM CARMEN ALTO	2
GRÁFICO N° 1. 3 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE CPM CARMEN ALTO	2
GRÁFICO N° 1. 4 MAPA GEOLÓGICO DE LIMA PROVINCIA - CAÑETE	3
GRÁFICO N° 1. 5 CUENCA DEL RIO CAÑETE	5
GRÁFICO N° 1. 6 RECORRIDO DEL CANAL NUEVO	6
GRÁFICO N° 1. 7 COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR GRUPO DE EDAD	9
GRÁFICO N° 1. 8 POBLACIÓN POR GÉNERO	10
GRÁFICO N° 1. 9 POBLACIÓN QUE SABE LEER Y ESCRIBIR	11
GRÁFICO N° 1. 10 DENSIDAD POBLACIONAL POR PRINCIPALES ANEXOS	13
GRÁFICO N° 1. 11 POBLACIÓN URBANA EN CARMEN ALTO	13
GRÁFICO N° 2. 1 POLOS DE IMPULSIÓN	15
GRÁFICO N° 2. 2 SUELO URBANO	17
GRÁFICO N° 2. 3 SUELO AGRÍCOLA	18
GRÁFICO N° 2. 4 PLAN DE CULTIVO Y RIEGO 2008-2009	19
GRÁFICO N° 2. 5 RED VIAL CARRETERA CAÑETE-YAUYOS	19
GRÁFICO N° 3. 1 E.D.A. SEGÚN TIPO DE DIARREA	36
GRÁFICO N° 3. 2 MAPA DEL CENTRO POBLADO DE CARMEN ALTO	41
GRÁFICO N° 3. 3 ÁRBOL CAUSA – PROBLEMA	46
GRÁFICO N° 3. 4 ÁRBOL PROBLEMA - EFECTO	47
GRÁFICO N° 4. 1 ÁRBOL MEDIOS - OBJETIVOS	52
GRÁFICO N° 4. 2 ÁRBOL OBJETIVO - FIN	53
GRÁFICO N° 4. 3 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE	54
GRÁFICO N° 4. 4 RESERVORIO DE AGUA CP CARMEN ALTO	58
GRÁFICO N° 4. 5 CTO DE BOMBA DEL RESERVORIO DE AGUA CP CARMEN ALTO	59
GRÁFICO N° 4. 6 SENSIBILIDAD DE TIR SOCIAL	72

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se escuchar mencionar acerca de la escasez de los recursos hídricos, sobre todo en la zona de la costa (árida y semiárido). La provincia de Cañete presenta uno de los valles que tiene como nombre vinculado a la fuente que suministra este recurso hídrico (valle del río Cañete). Además, como se menciona en el desarrollo de este Informe de Suficiencia, ha propiciado un desarrollo urbano y socioeconómico basado en la agricultura intensiva el cual gira en torno a este recurso abundante en la zona. Desde Lima, con rumbo hacia Cañete (al sur), la zona central (hacia el este de Imperial) se encuentra Nuevo Imperial, nuestro lugar de estudio, con una extensión territorial de 329.3 km² es un área que presenta zona áridas, semiáridas y de cultivo. Presenta fuentes superficiales (canales) y fuentes subterráneos (pozos) el cual brinda su recurso a la vegetación o vida animal.

Esta simbiosis es obtenida por la actividad económica generada por una sociedad que es atendida parcialmente con los beneficios a lo que conlleva y con una explotación demográfica, todo ello ha traído consigo uno de los problemas más delicados que aquejan al mundo en la actualidad, como es la baja calidad de vida debido a los problemas de salud a niveles considerable. En medio de este contexto, las fuentes naturales de agua como ríos, pozos, entre otros, se ven afectado por desechos vertidos sobre ellas y que resultan prácticas inadecuadas o inexistentes produciendo una contaminación ambiental.

En la actualidad, la población proyectada del CP de Carmen Alto es abastecida con agua del río Cañete obtenida de un sub-ramal del canal Nuevo de Imperial mediante una línea de conducción bajo condiciones inadecuadas. Existe un reservorio de almacenamiento el cual acumula agua para la distribución de la población sin tratamiento alguno. En este presente informe se plantea una formulación de proyecto de inversión, a nivel de perfil, de tal forma que prepare el camino para la ejecución de la misma.

Para complementar este informe y explicar por qué escogimos este Centro Poblado describiremos como fueron sus inicios en la formación del CP de Carmen Alto. Los primeros pobladores del C.P. Carmen Alto lo constituyeron los pequeños ganaderos que vinieron de las alturas fundamentalmente de Ancash y Sierra central aledaña, en la década del 60, quienes eventualmente acamparon con sus animales, en esta zona, advirtiéndose los primeros indicios de posesión en la parte baja.

Con fecha 26 de noviembre de 1970, sucedió un hecho gravitante en la vida de este apacible lugar aún deshabitado, y es que en dicha ocasión, fue tomado por unos invasores, los mismos que en gran número no obtuvieron lugar en el "Cerro Candela" (Imperial), uno de los proyectados para ser posesionados por muchas familias andinas desposeídas y migrantes que habían de la sierra en busca de oportunidades, y que no tenían donde vivir, los mismos que al tiempo de instalarse se organizaron en setenta y tres manzanas en el C.P. Carmen Alto.

El pueblo de Carmen Alto, desde el principio, se dividió en dos partes; la primera denominada "Parte Alta" y la segunda denominada como "Parte Baja", división que ha marcado evidente influencia entre sus integrantes de uno y otro lado, siendo así, que en la actualidad celebran dos aniversarios de creación del C.P., uno de ellos el 29 de junio y los otros el 26 de noviembre.

Entre los antecedentes documentarios, se observa que el Centro Poblado de Carmen Alto, fue inicialmente Caserío, condición que mantuvo hasta el 29 de junio del 1967, fecha en que se expidió la Resolución N° 02-67 por la Municipalidad Distrital de Nuevo Imperial en la cual se elevó a la categoría de "Anexo", disponiéndose la implementación de una Agencia Municipal.

La población de Carmen Alto, como es de advertirse es de origen muy humilde, de ascendencia andina central, encontrándose en importante número, gran cantidad de yauyinos, ayacuchanos, huancaínos, huancavelicanos, pudiendo encontrarse ahora ya consolidada como Centro Poblado, y luego de cuarenta años de su creación se tienen limeños, chinchanos, puneños y hasta norteños.

CAPÍTULO I: ANÁLISIS BÁSICO FÍSICO-SOCIAL

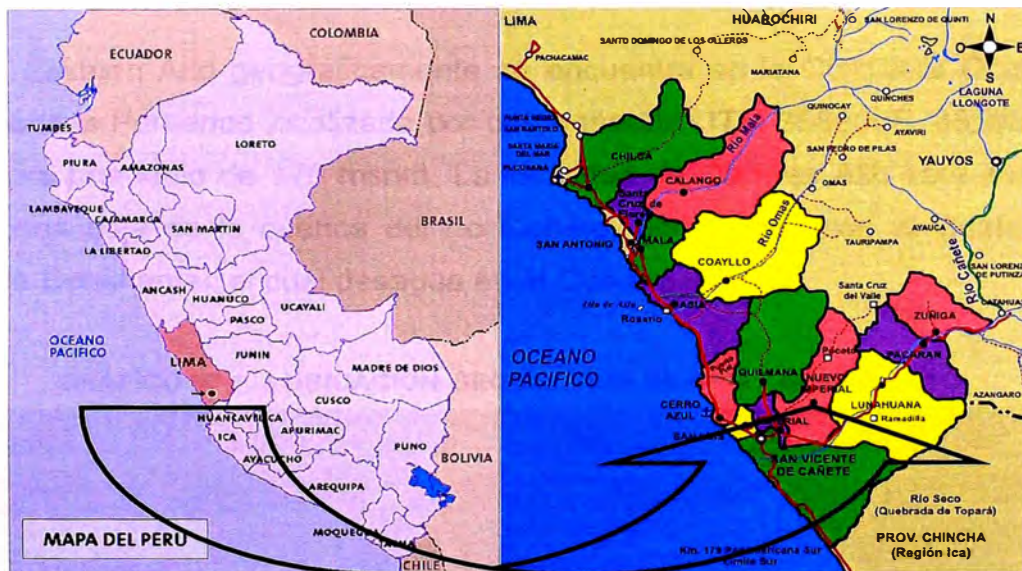
1.1. El medio físico natural.

1.1.1. Ubicación y ámbito de la sub-cuenca.

El distrito de Nuevo Imperial es uno de los dieciséis distritos de la provincia de Cañete y que esta provincia es una de las nueve provincias que tiene Lima.

Región:	Lima Provincias.
Departamento:	Lima.
Provincia:	Cañete.
Distrito:	Nuevo Imperial.
Localidad:	CP Carmen Alto

GRÁFICO N° 1. 1 DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL

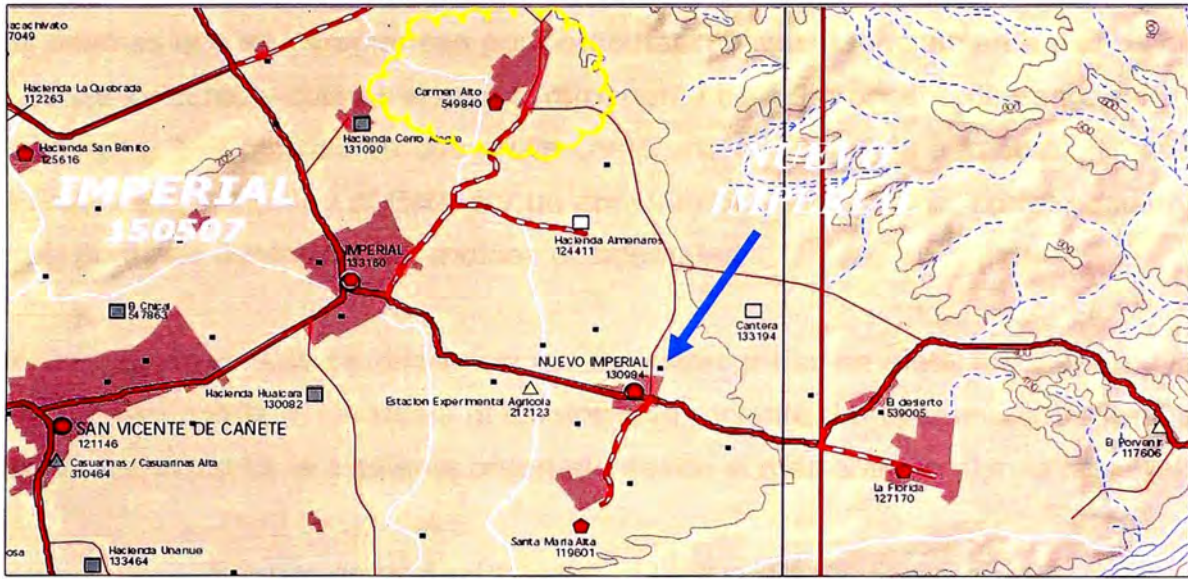


FUENTE: Elaboración propia

Geopolíticamente el Centro Poblado de Carmen Alto se encuentra ubicado en el distrito de Nuevo Imperial, en la Provincia de Cañete y departamento de Lima con un área aproximada de 1.07 km², teniendo como límites los siguientes Centros Poblados:

Por el Norte:	Con Pueblo Nuevo de Conta.
Por el Sur:	Con la Hacienda los Alminares.
Por el Este:	Con el Cerro Cohete - Cantera
Por el Oeste:	Con la Hacienda Cerro Alegre.

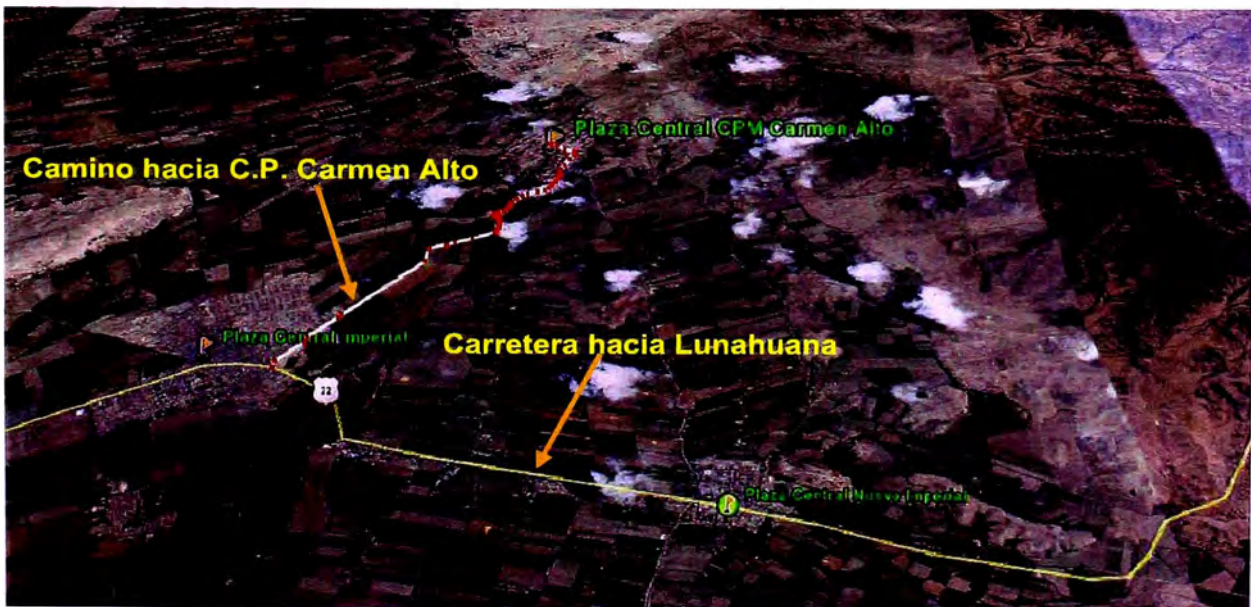
GRÁFICO N° 1. 2 CPM CARMEN ALTO



FUENTE: Elaboración propia

El C.P. Carmen Alto geográficamente se encuentra en la Cordillera Occidental de los Andes Peruanos localizada por coordenadas UTM 355800E, 8559300N a una altura promedio de 170 msnm. La localidad de Carmen Alto está asentada en la zona baja de la cuenca del río Cañete, por su posición al Oeste de la Divisoria Continental, el cual desagua en el Océano Pacífico.

GRÁFICO N° 1. 3 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE CPM CARMEN ALTO



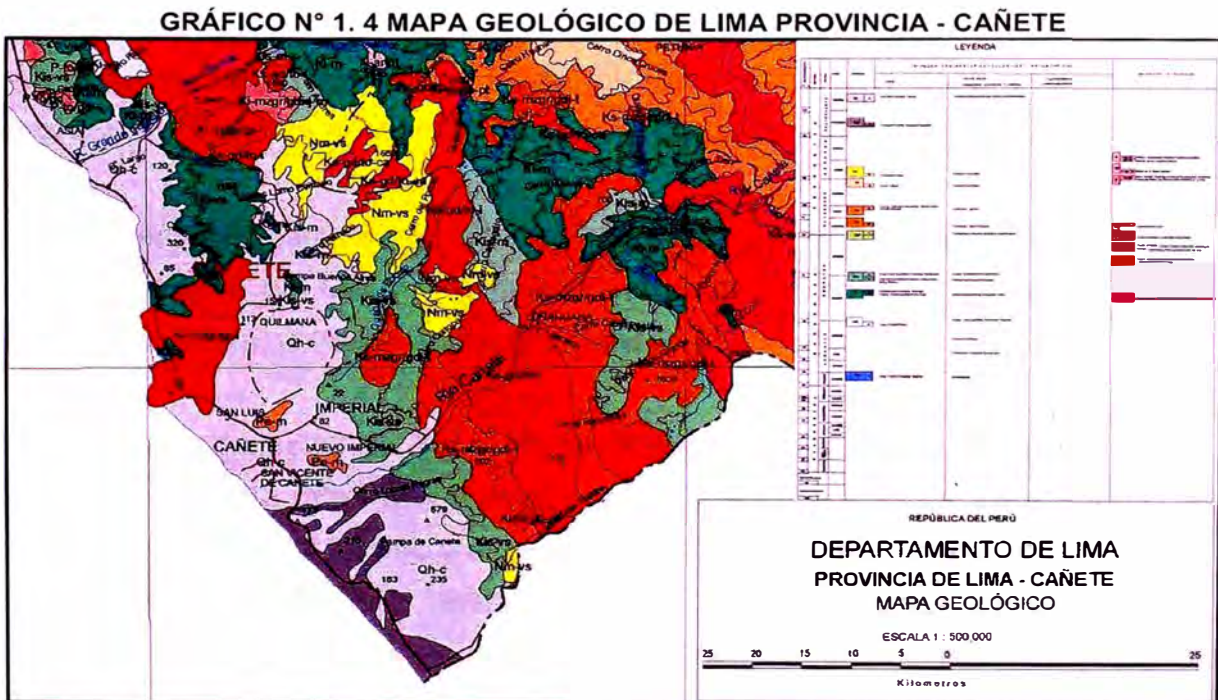
FUENTE: Elaboración propia

1.1.2. Aspectos geológicos y geomorfológicos.

Geológicamente el área de estudio se desarrolla entre las pampas costaneras, las mismas que se caracterizan por presentar relieves esencialmente planos con algunas lomadas y colinas aisladas, remanente de los procesos de desgaste a la intemperie. Esa planicie se desarrolla como una faja paralela a la costa, limitada al Oeste por el litoral y al Este por un conjunto de cerros bajos, correspondiente a las primeras estribaciones andinas occidentales.

El C.P. Carmen Alto se diferencia en su estratigrafía en siete unidades cuyas edades van desde el Cretácea al Cuaternario reciente. La columna estratigráfica que se presenta es la siguiente ordenado desde el más antiguo al más reciente:

Formación de Quilmaná	(Kis-q)
Formación de Pócolo	(Ts-p)
Formación de Cañete	(Qp-c)
Depósitos Aluviales	(Qr-al)
Depósitos Torrenciales	(Qr-to)
Depósitos Coluviales	(Qr-co)
Depósitos Eólicos	(Qr-e)



FUENTE: www.ingemmet.gob.pe

En el área de estudio, las unidades formacionales sedimentarias y volcánico-sedimentarias, presentan una intensa deformación por efecto de fases tectónicas andinas. Además, el batolito costanero sigue una orientación NO-SE sensiblemente paralelo al litoral, correspondiendo a su emplazamiento probablemente hacia una zona de falla.

Como se menciona anteriormente, la principal formación geológica o unidad litológica es la roca intrusiva perteneciente al Batolito de la Costa la que contiene el material de construcción, cuya calidad está referida a su cohesión y dimensiones en bloque no menores de 1.20m.

Otra formación geológica está constituida por los depósitos poco consolidados o suelto, como son los torrenciales y eólicos. También se debe mencionar que las diferentes formaciones geológicas, sobre todo las de la cohesión, no contienen minerales sulfurados y oxidados, lo que conlleva a afirmar que no se producirá generación de drenaje ácido de roca (DAR) durante las labores de explotación.

1.1.3. Aspecto hidrológico.

En el área del proyecto no llegan a discurrir aguas superficiales. En las partes altas se tiene quebradas secas, inactivas, que muy esporádicamente arrastran materiales en forma de "huaycos". Esta parte corresponde a terrenos eriazos, con muy escasa vegetación. Hacia el Este, cerca del área evaluada, se encuentra el valle del río Cañete que presenta caudales importantes todo el año.

Los numerosos glaciares y lagunas ubicados en la naciente de la cuenca permiten que el río Cañete mantenga un caudal relativamente alto hasta en épocas de estiaje, llevando agua durante todo el año al mar.

La estación hidrológica de Socsi presenta una descarga máxima de 900 m³/s y una mínima de 52 m³/s. El volumen máximo anual ha sido de 4009.9 mmc, el mínimo anual de 713.7 mmc y el promedio anual de 1,652.7 mmc. Los registros hidrométricos indican gran irregularidad de las descargas, por su carácter torrentoso y variabilidad a lo largo del ciclo hidrológico. Existen dos periodos marcados de descargas: el periodo de avenidas (diciembre - abril) y el periodo de estiaje (mayo - noviembre).

La calidad del aire en Carmen Alto es de buena calidad, pues no existen fábricas o eventos que vierten gases de cualquier naturaleza y alteren su calidad.

1.1.5. Aspecto ecológico.

El C.P. Carmen Alto no cuenta con una diversidad de flora y fauna el cual tenga algún riesgo de alteración. Las áreas utilizadas son en parte eriazas y partes agrícola y además, no presenta alguna especie animal en este habitat. Por lo general el terreno es para el consumo interno o comercio mientras que los ganados y demás crianzas son domésticos y solo sus derivados son aprovechados en los comercios.

1.1.6. Potencial de recursos y deterioro ambiental.

La agricultura es la actividad que demanda una producción agrícola que hace uso intensivo de los medio de producción, por lo que esta actividad económica en el valle de Cañete tiene el nombre de agricultura intensiva¹. El canal nuevo de Nuevo Imperial es la fuente de agua de riego más cercana que pasa por Centro Poblado de Carmen Alto y sectores agropecuarios al nor-este de la ciudad de Nuevo Imperial.



¹ Agricultura Intensiva: es un sistema de producción agrícola que hace un uso intensivo de los medios de producción. Por ello, se puede hablar de agricultura intensiva en mano de obra, en insumos y en capitalización.

La intensificación de la agricultura se produce a menudo a expensas de las consideraciones ambientales, lo que explica el rechazo por parte de agricultores y consumidores. El daño en el ambiente y la cadena alimentaria se producen de diversas formas:

- Eliminación de setos vivos² para aumentar el tamaño de las explotaciones y aumentar la productividad por escala. Esto destruye el hábitat de diversas especies y favorece la erosión.
- El uso abusivo e irresponsable de fitosanitarios³ puede contaminar acuíferos y eliminar insectos beneficiosos (abejas polinizadoras), así como otras poblaciones de pájaros y mamíferos del medio.
- El costo de la agricultura intensiva es elevado, por lo que no todos los agricultores pueden adoptarla y se amplían las divisiones sociales. Esto es especialmente visible en países en desarrollo, en los que además la financiación por parte de diversos organismos es escasa.

En el caso del deterioro ambiental podemos decir lo siguiente: “El problema de contaminación ambiental del distrito se agudiza en el área urbana y su entorno, siendo las acequias y terrenos vacíos en sectores de expansión urbana los principales focos infección del distrito. La acumulación de residuos sólidos en la zona de Cantera y a lo largo de las acequias refleja una deficiencia en el servicio de manejo de residuos sólidos. Su impacto directo en el ecosistema natural y urbano se considera significativo, luego de la evaluación de campo, habiéndose observado acumulaciones de residuos sólidos, principalmente de origen doméstico⁴.”

1.1.7. Identificación de amenazas naturales.

En la actualidad no presenta algún riesgo distinto que el evento sísmico de tal forma que pueda alterar la simbiosis y tranquilidad que existe en el Centro Poblado de Carmen Alto.

² Setos Vivos: arbustos que miden entre 0.50 a 1.0 m de altura y sembrados a cada 0.30 a 0.40 m de distancia entre uno y otro.

³ Fitosanidad: Prevención y curación de enfermedades de las plantas.

⁴ INDECI: Mapa de peligros de San Vicente, Imperial y Nuevo Imperial.

Según el sismo presentado el 15 de agosto del 2007 al sur de la capital, en Nuevo Imperial ubicado al este de San Vicente e Imperial, sobre terrenos más altos, la proporción de daños severos ha sido menor que en éstas, habiéndose afectado principalmente las viviendas precarias ubicadas en laderas de cerro, en donde se presenta una gran proporción de viviendas de adobe y de quincha. Las viviendas colapsadas están dispersas, mezcladas con otras que no presentan daños, por lo que se presume estuvieron mal construidas.

Los Centros educativos más afectados son el N° 20162 de Caltopilla, que colapsó, y el Augusto Bernardino Leguía. El resto sufrió daños moderados a leves. El Centro de salud sufrió algunos que han sido reparados, a excepción de sus sistemas de agua, desagüe y electricidad.

El sistema de agua potable y desagüe para la población también sufrió daños moderados, pero son su antigüedad y los crecientes requerimientos de su incrementada población, los que principalmente motivan la apremiante necesidad de renovar sus instalaciones.

CUADRO N° 1. 1 REGISTRO HISTORICO DE SISMOS EN LIMA E ICA

Fecha	Hora local y Lugar	Intensidad	Magnitud	Área afectada y Daños
1664-05-12	Ica	X	J7.37 Mw	Se abrió la tierra por muchas partes. Rebosaron algunos pozos de la ciudad. Arrancó de raíz muchos árboles. Destrucción total en los que dura un credo.
1716-02-10	Pisco (Ica)	IX	J8.64 Mw	Se abrió la tierra. Expulsó chorros de polvo y agua con ruido pavoroso. Se derribaron todas las casas.
1901-11-21	14:19, Dptos Ica, Lima	-	-	Fuerte sismo en Ica, alcanzo a Huacho y Supe por el NO y Chala por el SE.
1942-08-24	Acari, Jaqui, Nazca, Quilcacha	IX	8.60PAS	30% de las edificaciones de Nazca en ruina total. El espigón que servía de embarcadero en la Bahía de San Juan se levantó 1 metro. Derrumbes de los cerros. Formación de grietas de varias pulgadas de extensión en los cerros de Calpa. Maremoto en el Puerto de Lomas.
1945-06-15	04:10, Dptos Lima, Ica	-	-	Se sintió desde Supe hasta Pisco por la Costa y parte media alta del río Rimac.
2007-08-15	18:40:58, Dptos Ica, Huancavelica, Lima	VIII MM	7.9 Mw	Aprox. 52,000 viviendas destruidas, 115,000 con daños moderados, 575 muertos, 1.039 heridos.

FUENTE: INDECI, Mapa de peligros de San Vicente, Imperial y Nuevo Imperial.

1.2. La población.

1.2.1. Aspectos demográficos.

La provincia de Cañete, tiene una superficie territorial de 4,574.91 Km², que representa el 0.36% del territorio nacional. El distrito de Nuevo Imperial es uno de los dieciséis distritos que presenta la provincia de Cañete el cual, como se mencionó anteriormente, presenta una superficie territorial de 329.3 Km² que representa el 7.20% de la Provincia de Cañete. El Centro Poblado de Carmen Alto tiene una extensión de 1.07 Km² el cual representa el 0.32% del distrito de Nuevo Imperial, la densidad poblacional es un indicador que se obtiene relacionando el número de habitantes con la superficie.

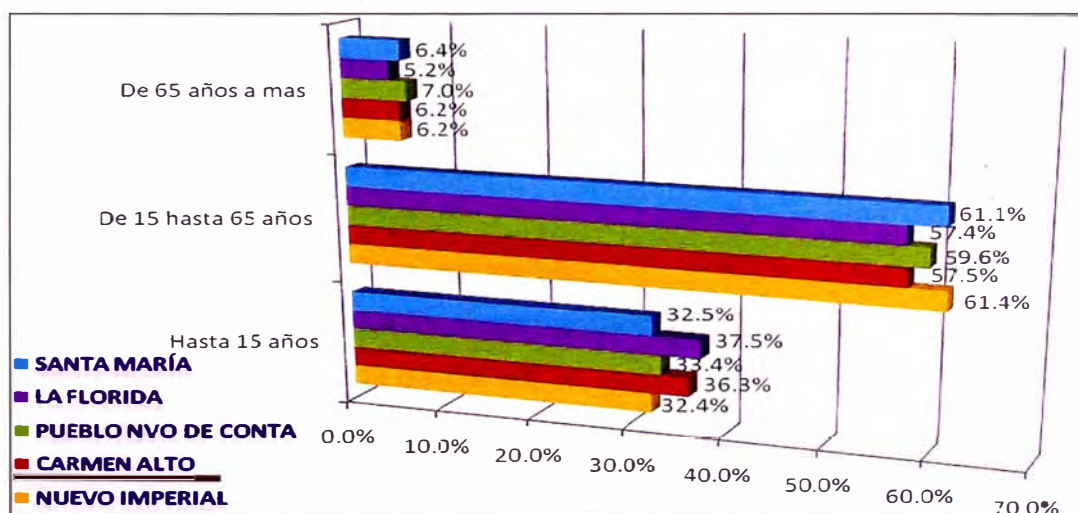
Composición de la población por grupo de edad.

El censo de 2007, evidencia que, el Centro Poblado se caracteriza por ser relativamente joven, más de la tercera parte de la población (36,27%) es menor de 15 años, porcentaje que indica un recurso de trabajo ideal para el futuro.

Simultáneamente, la proporción de personas de 15 a 64 años que constituyen la fuerza potencial de trabajo es del 57.54% en 2007. En cifras absolutas la población es de 1,748 personas en edad de trabajar.

La proporción de la población considerada de la “tercera edad”, es decir, de 65 y más años de edad, en el 2007 es del 6.19%, en términos absolutos es de 188 personas. En los anexos más cercanos, poco más del 34.0% de la población promedio es menor de 15 años.

GRÁFICO N° 1. 7 COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR GRUPO DE EDAD

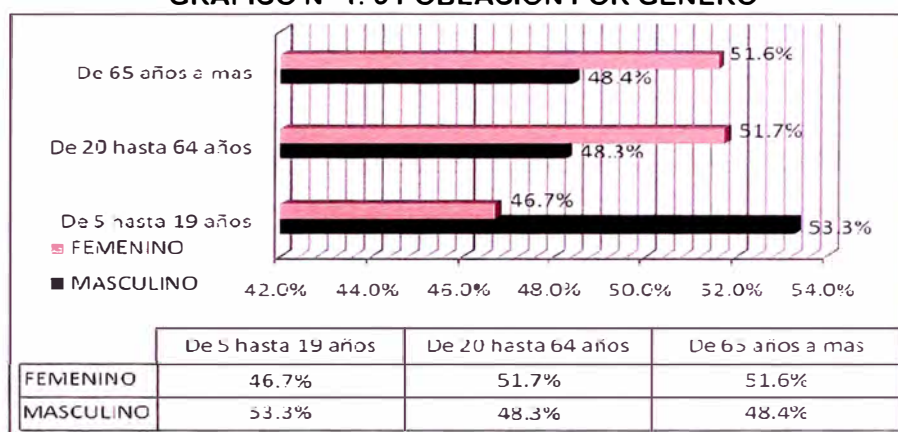


FUENTE: INEI, censo población y vivienda 2007

Población según sexo en el C.P. Carmen Alto

La población del C.P. de Carmen Alto para el 2007 es 3,038 habitantes, correspondiendo al sexo masculino 1,511 habitantes que representa el 49,74% de la población total y al sexo femenino 1,527, es decir 50.26%. Según grupos de edad, se observa que los comprendidos entre 0-14 años representa el 36.3% del distrito, constituyendo el mayor porcentaje 57.5% el grupo de edad de 15-64 años, y el 6.2% constituyen el grupo de 65 y más años de edad.

GRÁFICO N° 1. 8 POBLACIÓN POR GÉNERO



FUENTE: INEI, censo población y vivienda 2007

1.2.2. Aspectos de salud y educación.

En lo referente a Salud, el principal proveedor de este servicio es el Estado, a través del Sistema Nacional de Servicios de Salud, mediante acciones de promoción, protección y recuperación, con tendencias a la gratuidad, dando prioridad a las zonas rurales y urbano-marginales, la Madre y al niño. El objetivo principal es el desarrollo de acciones integradas a revertir el actual deterioro de la calidad de vida, principalmente de los grupos sociales más vulnerables.

Entre los indicadores del año 2000 mencionamos: Tasa de Mortalidad 3.2 def. x 1000 habitantes; una tasa de natalidad de 9.6 RN x 1000 habitantes. Las líneas prioritarias de acción para el desarrollo y fortalecimiento de programas y servicios son:

- El Control de enfermedades prevenibles.
- Programas de alimentación complementaria y nutriciones.
- Postas médicas y Centros de Salud.
- Programa de medicamentos.
- Atención del medio ambiente para la salud.
- Programas de educación sanitaria.

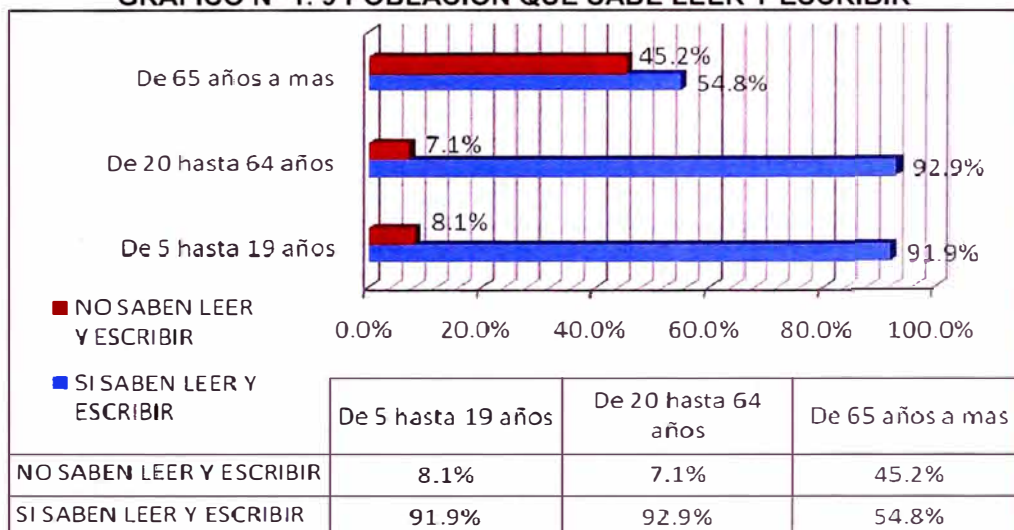
CUADRO N° 1. 2 DINAMICA POBLACIONAL 2005

Tasa de Crecimiento intercensal:	1.2%
Tasa Global de Fecundidad:	3.4 RN x 100 MEF.
Tasa de Natalidad:	9.6 RN x 1000 Hab.
Tasa de Mortalidad:	3.2 def. x 1000 Hab.
Esperanza de Vida:	68 años.
Densidad Poblacional:	9.23/Km ²

FUENTE: Puesto de Salud de C.P. Carmen Alto

El PS Carmen Alto, forma parte del Escenario Epidemiológico de la Microred Imperial que a su vez se encuentra dentro de la jurisdicción de la Red de Salud Cañete Yauyos; el establecimiento se encuentra ubicado en la zona rural del Distrito de Nuevo Imperial Provincia de Cañete.

GRÁFICO N° 1. 9 POBLACIÓN QUE SABE LEER Y ESCRIBIR



FUENTE: INEI, censo población y vivienda 2007

1.2.3. Aspectos económicos y de empleo.

De acuerdo al estudio realizado por el INDECI referente al principal actividad económica identificada son la correspondiente al sector agropecuario la que en proporción a Nuevo Imperial llega hasta 66%, lo que es un claro indicador que señala el carácter predominante campesino de su población y de su economía.

En ese sentido, el 71.4% de la PEA de Carmen Alto está dedicada a la agricultura y ganadería no teniendo otra actividad que supere el 9 %. Otro grupo resaltante que está en segundo lugar es la actividad económica del comercio menor, es decir dedicados al comercio interno de Nuevo Imperial o Centros Poblados cercanos.

CUADRO N° 1. 3 ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN CARMEN ALTO

ACTIVIDAD ECONOMICA	Casos	Porcentaje
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	897	71.4%
Comercio por menor	92	7.3%
Transp. almac.y comunicaciones	65	5.2%
Construcción	41	3.3%
Industrias manufactureras	32	2.5%
Activit. inmovil. empres. y alquileres	26	2.1%
Enseñanza	23	1.8%
Actividad económica no especificada	22	1.8%
Venta, mant. y rep. veh. autom. y motoc.	12	1.0%
Servicios sociales y de salud	12	1.0%
Hoteles y restaurantes	9	0.7%
Admin. pub. y defensa; p. segur. soc. afil.	7	0.6%
Hogares privados y servicios domésticos	7	0.6%
Otras activi. serv. comun. soc.y personales	6	0.5%
Comercio por mayor	4	0.3%
Pesca	1	0.1%
Intermediación financiera	1	0.1%
Total	1,257	

FUENTE: INEI, censo población y vivienda 2007

CUADRO N° 1. 4 TRABAJOS QUE SE DESEMPEÑA

DESEMPEÑO	Casos	Porcentaje
Obrero	849	67.5%
Trabajador independiente o por cuenta propia	254	20.2%
Empleado	90	7.2%
Trabajador familiar no remunerado	47	3.7%
Empleador o patrono	10	0.8%
Trabajador(a) del hogar	7	0.6%
Total	1,257	

FUENTE: INEI, censo población y vivienda 2007

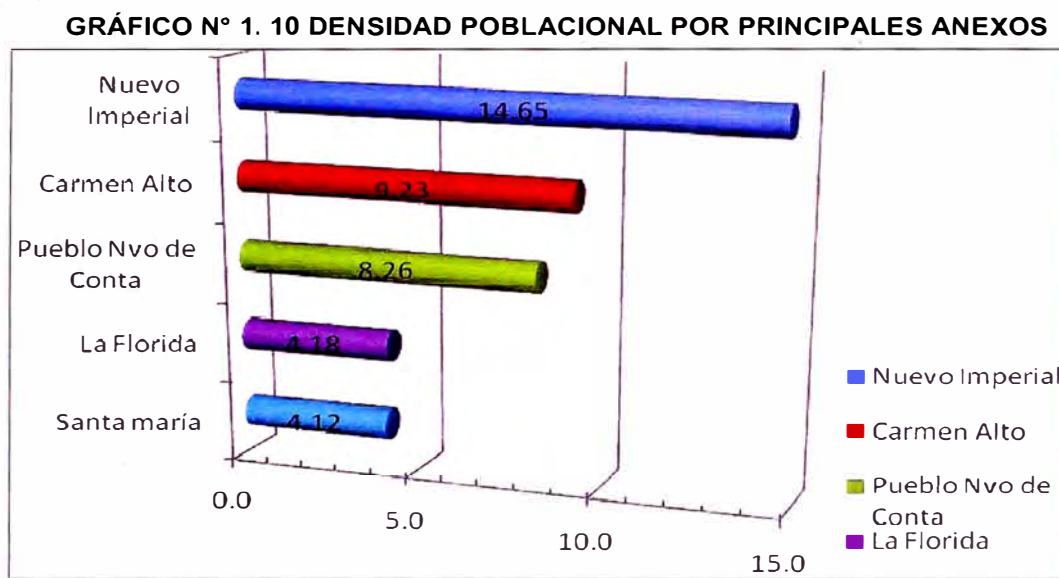
1.2.4. Aspectos socio-culturales.

El Centro Poblado de Carmen Alto en la actualidad tiene conmemorado 42 años de creación política teniendo como fecha central los 29 de junio de cada año. Los Pobladores que lo conforman son de origen del Centro del Perú y como es propio de ellos, celebran su aniversario a través de festejos propios del Centro (danza, baile, pirotécnicos, serenata, desfile, comidas típicas, etc.)

Debemos de resaltar que a partir de este año se realiza estos eventos ya que los Pobladores quieren revalorar sus costumbres y creencias que vienen transmitiendo de generación en generación.

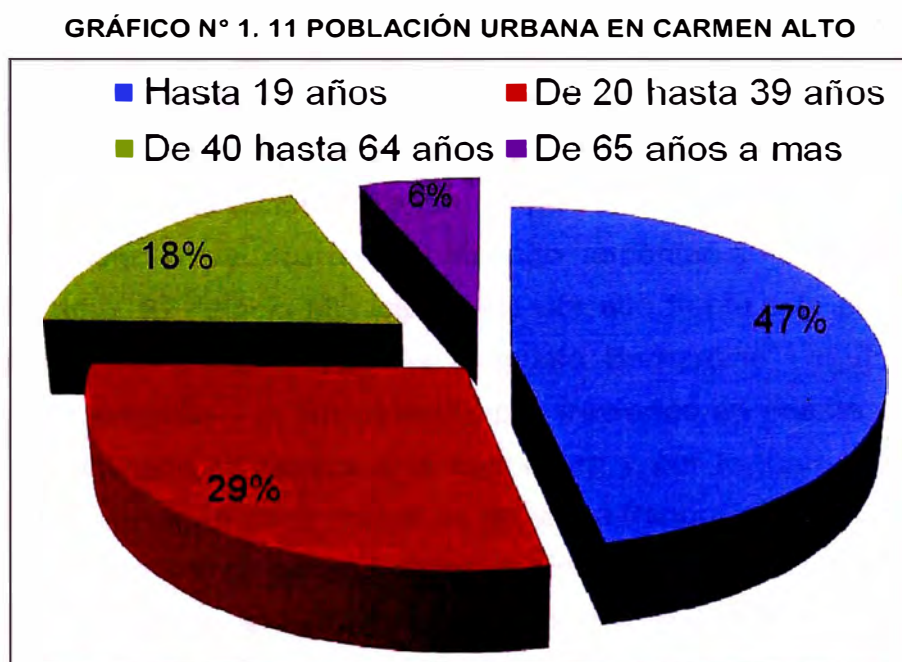
1.3. Distribución de la población.

1.3.1. Densidades poblacionales.



FUENTE: INEI, censo población y vivienda 2007

1.3.2. Escala de conglomerados rurales, urbanos y suburbanos.



FUENTE: INEI, censo población y vivienda 2007

CAPÍTULO II: ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO Y DEL ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL

2.1. Ocupación del territorio.

2.1.1. Análisis de influencia gravitacional.

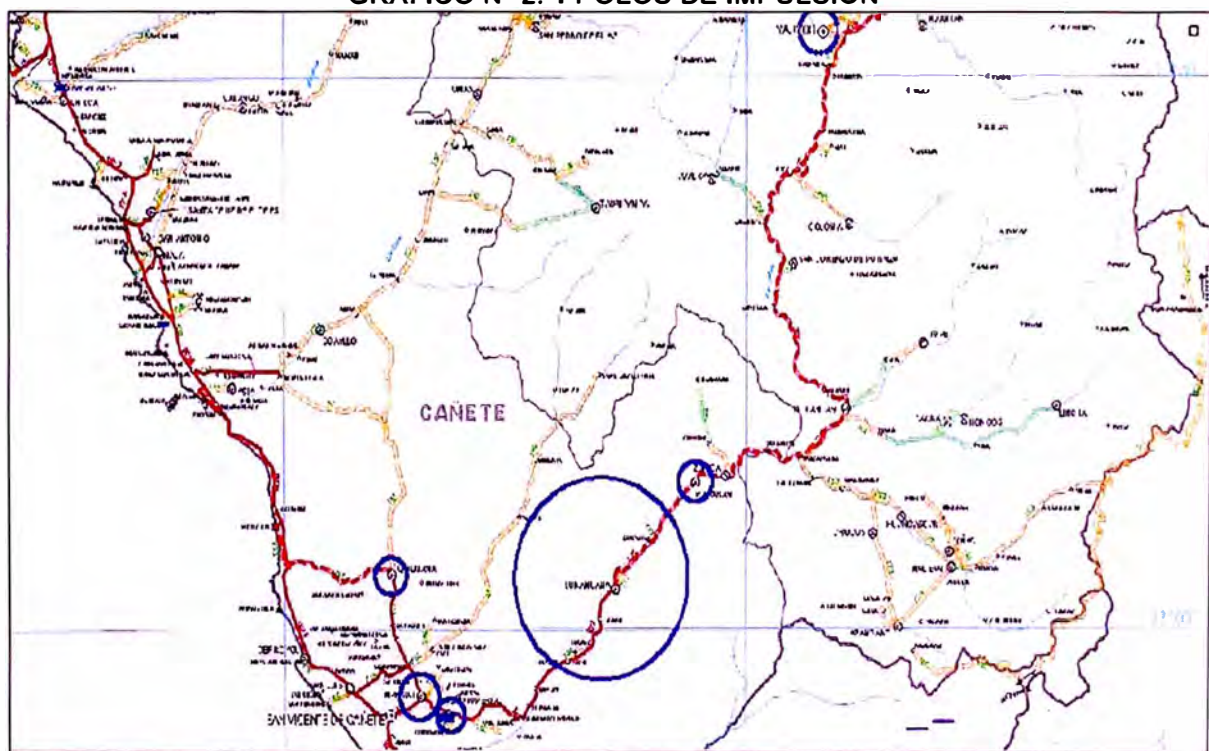
De acuerdo al informe desarrollado de Nuevo Imperial por el grupo-taller, la densidad poblacional es entendida como un indicador que mide la concentración de la población. El distrito de Nuevo Imperial, cuya superficie es de 329.30 km² posee un área urbana de 76.33% y un área rural de 23.67% del tipo de vivienda que presenta (6,319 viviendas de muestra), con una población total de 19,026 habitantes según el censo del INEI para el año 2007, su densidad poblacional es de 58 hab./km² mientras que el Centro Poblado de Carmen Alto en el año 2007 presento 2,840 hab./km² y con respecto a las viviendas el 3.44 hab./viv.

El análisis gravitacional consiste en medir la intensidad de atracción entre polos de desarrollo (concentraciones urbanas y rurales) que interactúan entre sí; interconectados por vías de transporte o comunicación. Delimitando a cada uno en un campo de atracción que a semejanza de un sistema planetario ejerce una fuerza de gravitación de orden social, económico y de servicios, sobre un conjunto de núcleos que están a su alrededor.

La ciudad de **Nuevo Imperial** es un Centro Poblado más reciente, con una distribución irregular, pero que tiene una plaza principal de proporciones notables, siendo de lejos, la más grande de la provincia, y muy cuidadosamente diseñada y tratada por zonas, a fin de no parecer excesiva. La posición de la iglesia es también muy acertada, habiendo lamentablemente sufrido daños durante el sismo. El Palacio Municipal está ubicado frente a la plaza, contando como áreas anexas, frente a la Av. Augusto Bernardino Leguía, al Coliseo Municipal, el mercadito y la botica municipal. Teniendo en cuenta que la mayor parte de la población se dedica a la agricultura y por lo tanto sale al campo, durante el día la imagen de la ciudad es de suma tranquilidad, notándose que el mayor movimiento es el generado por vehículos de transporte público o de carga, que pasan por la avenida principal para dirigirse a los pueblos del interior (Lunahuaná, Yauyos, etc.), o viceversa.

El Centro urbano tiene tres sectores diferenciados: **El sector este**, a lo largo de la Av. Carrizales, que es la carretera que conecta Nuevo Imperial con Imperial y San Vicente, y que en su mayor parte está compuesto por grandes manzanas de casas huerta y/o francamente terrenos de cultivo. **El sector central**, en donde están ubicados los principales locales administrativos, de servicios culturales, sociales, deportivos, de esparcimiento, de atención de la salud, y comerciales, conformado por una treintena de manzanas ortogonales de diferente proporción. Y, **el sector oeste**, en donde está asentada la población de menores recursos, sobre laderas de cerro, en viviendas precarias de esteras, quincha y adobe, buena parte sin redes de agua potable y la totalidad sin alcantarillado. En este sector, el trazo de las vías y la forma y dimensiones de las manzanas es irregular, siguiendo el curso de la configuración topográfica del cerro, lo que acentúa el carácter natural, intuitivo y/o informal de su espectro.

GRÁFICO N° 2. 1 POLOS DE IMPULSIÓN



FUENTE: Propia

La actividad comercial es reducida, toda vez que la población prefiere comprar en las ciudades de Imperial o San Vicente, lo que aparentemente no resulta ni excesivamente lejano ni costoso. Nuevo Imperial tiene un desarrollo más moderado, las urbanas presentan tasas explosivas debidas probablemente a los procesos de urbanización que ha experimentado la zona a lo largo del valle.

Aunque la primera explicación de este fenómeno se encuentre en el desarrollo de la agroindustria: vid, espárragos, algodón y otros para la exportación, a través de sus actividades de cultivo y procesamiento, no debe descartarse la importancia de sus efectos hacia atrás y hacia delante, reflejada en el crecimiento de los servicios y el comercio producto del efecto multiplicador en las fuentes de empleo y el mayor poder adquisitivo de la población, cuyo Centro de trabajo se concentra en mayor medida en la ciudad capital provincial.

La ciudad de Nuevo Imperial tiene una menor tasa de incremento poblacional debido a que su sustento es más rural y tiene, en términos generales, una población más conservadora, recibiendo una menor corriente migratoria. Existe también una menor dependencia de factores externos, y una mayor proporción vive de la actividad agropecuaria u otra que desarrolla mas en el campo.

CUADRO N° 2. 1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA POBLACIÓN POR CIUDADES

CIUDADES	AÑO							TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL
	1940	1961	1972	1981	1993	2005	2008*	
S. VICENTE CAÑETE	s/d	s/d	7,953	9,869	14,028	17,066	20,664	0.2453
IMPERIAL	s/d	s/d	6,865	9,183	9,780	11,238	12,265	0.1568
NUEVO IMPERIAL	s/d	s/d	2,247	2,493	2,766	3,069	3,404	0.1095
TOTAL: 3 CIUDADES	s/d	s/d	17,065	21,545	26,574	31,373	36,333	

FUENTE: INEI. Censo nacional de población y vivienda. 1940 – 2005

CUADRO N° 2. 2 DENSIDAD POBLACIONAL A NIVEL DISTRITAL

	ALTITUD (msnm)	SUPERFICIE (km ²)	POBLACIÓN (Censo 2005)	DENSIDAD (hab/km ²)
S. VICENTE CAÑETE	38	513.15	43943	85.6
IMPERIAL	85	53.16	34778	654.2
NUEVO IMPERIAL	132	329.3	19280	58.5

FUENTE: INEI, Censo de población y vivienda 2005

2.1.2. Uso de suelos.

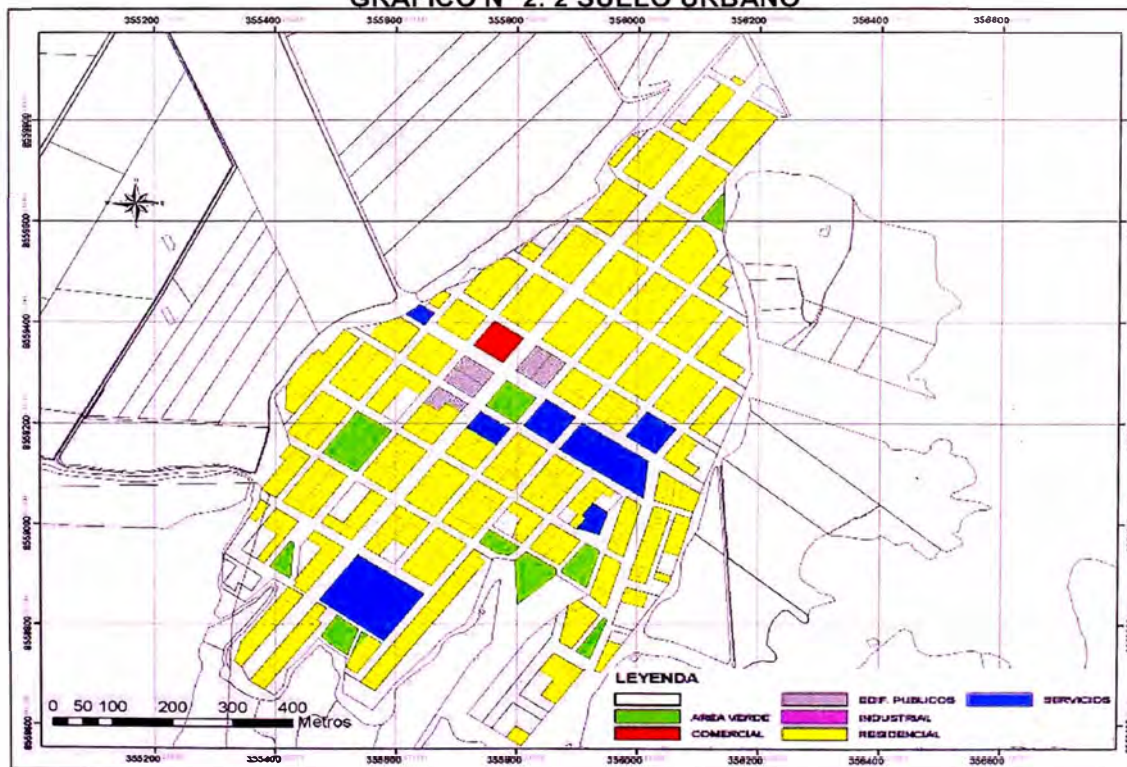
En el Centro Poblado de Carmen Alto, distrito de Nuevo Imperial no existen mapas de usos de suelo y siendo esta información básica para el planeamiento; se propone un levantamiento de información de campo para elaborar dichos mapas con fines de complementar el proyecto. Sin embargo, el distrito de Nuevo Imperial, cuenta con planos de trazado y lotización elaborados por COFOPRI del 2004 (Organismo de la Formalización de la Propiedad Informal), haciendo uso de dichos planos y con el levantamiento de campo se pudo elaborar los mapas de uso de suelo urbano de los principales anexos que abordan nuestro ámbito de estudio.

CUADRO N° 2. 3 SUELO URBANO

DESCRIPCIÓN	NUEVO IMPERIAL		CARMEN ALTO	
	m2	% (Área útil)	m2	% (Área útil)
ÁREA ÚTIL	165,623.5	74.47%	358,867.8	57.29%
ÁREA DE VIVIENDA	97,085.0	43.65%	281,845.3	44.99%
ÁREA DE COMERCIO	325.0	0.15%	3,600.0	0.57%
ÁREA DE PRODUCCIÓN	0.0	0.00%	0.0	0.00%
ÁREA DE EQUIPAMIENTO URBANO	68,213.5	30.67%	73,422.5	11.72%
Recreación pública	42,863.8	19.27%	44,592.3	7.12%
Parques	9,816.7	4.41%	11,975.4	1.91%
Áreas Verdes	755.4	0.34%	14,531.5	2.32%
Áreas Deportivas	32,291.7	14.52%	18,085.4	2.89%
Esparcimiento Público	0.0	0.00%	0.0	0.00%
Servicios Complementarios	25,349.7	11.40%	28,830.2	4.60%
Educación	19,187.7	8.63%	17,437.0	2.78%
Equipamiento Vendible	410.5	0.18%	0.0	0.00%
Servicios Comunes	4,842.8	2.18%	8,992.8	1.44%
Servicios de Salud	870.8	0.39%	2,400.4	0.38%
Otros Fines	37.9	0.02%	0.0	0.00%
ÁREA RESERVADA	1,073.0	0.48%	66,798.1	10.66%
ÁREA DE CIRCULACIÓN	55,714.0	25.05%	200,744.2	32.05%
ÁREA TOTAL	222,410.5	1.00	626,410.1	1.00

FUENTE: Planos de Lotización de COFOPRI 2004.

GRÁFICO N° 2. 2 SUELO URBANO

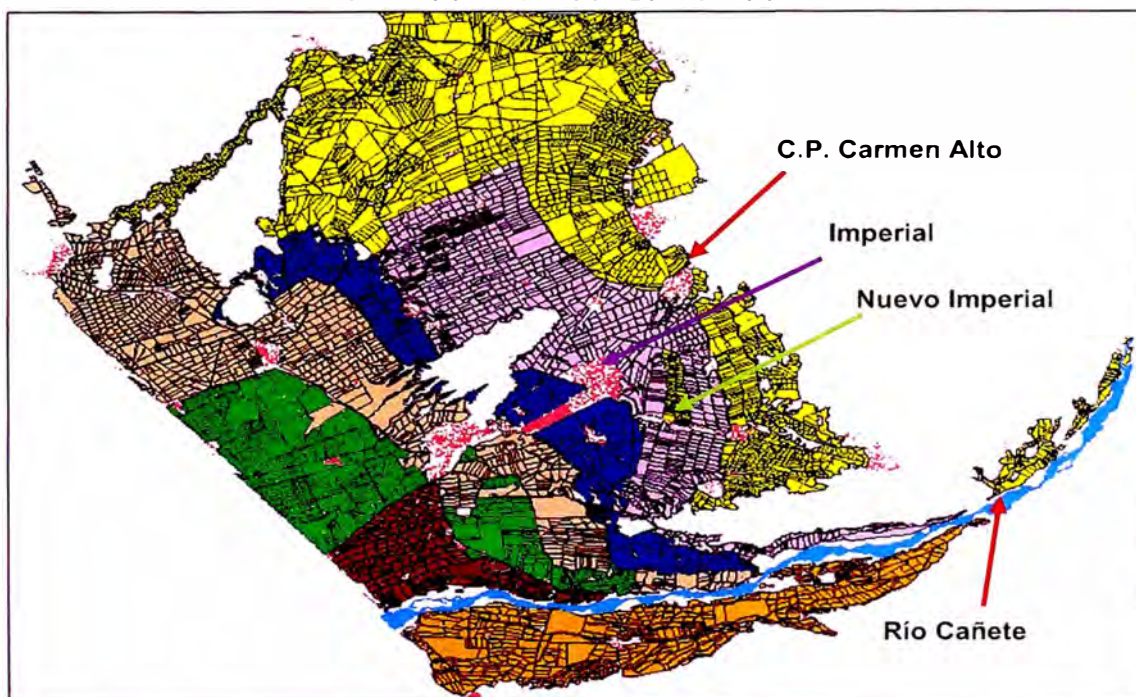


FUENTE: Propio

En relación a la dinámica de crecimiento, Nuevo Imperial registra una tasa intercensal baja, probablemente a consecuencia de las dificultades para recuperarse las crisis económicas de las últimas décadas, las que afectaron en mayor medida al campo. Su crecimiento es principalmente generado por la migración de gente de escasos recursos que viene del campo y construye viviendas precarias en las laderas del cerro.

El distrito está compuesto también por otros Centros Poblados, caseríos, anexos, unidades agropecuarias y cooperativas agrarias de producción. En términos generales, podría decirse que casi la totalidad de las viviendas son unifamiliares, con algunas pocas bifamiliares, no existiendo multifamiliares.

GRÁFICO N° 2. 3 SUELO AGRÍCOLA



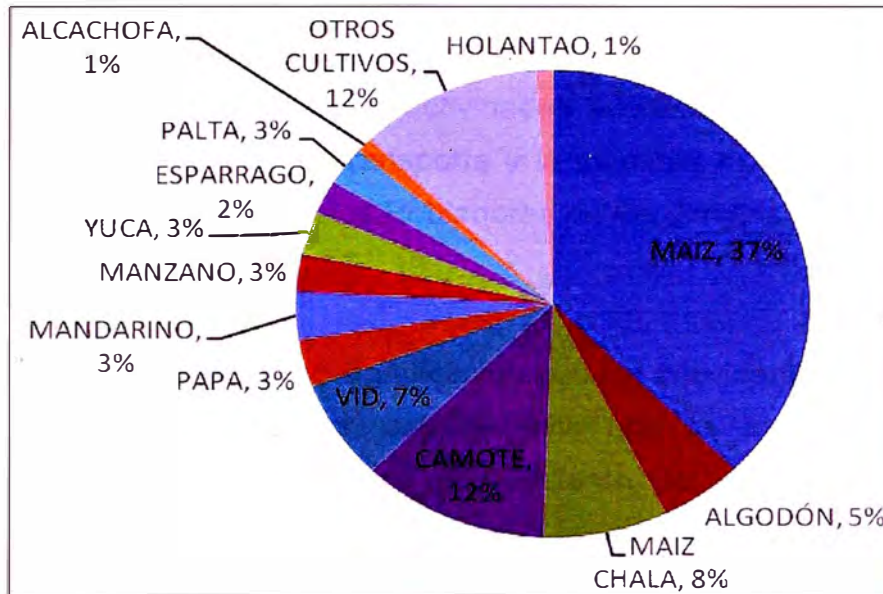
FUENTE: Comisión de regantes canal nuevo imperial y canal viejo imperial.

CUADRO N° 2. 4 REGISTRO DE PLAN DE CULTIVO Y RIEGO POR CAMPAÑAS AGRÍCOLAS

Cultivo	Campaña 2008-2009		Campaña 2007-2008		Campaña 2006-2007		Campaña 2005-2006		Campaña 2004-2005		Campaña 2003-2004		Campaña 2002-2003	
	Has	%	Has	%	Has	%	Has	%	Has	%	Has	%	Has	%
Maiz	12,187.5	37.4%	11,285.4	35.2%	7,802.0	29.3%	9,203.2	30.2%	10,700.2	33.0%	9,809.0	34.1%	10,622.1	36.3%
Algodón	1,696.9	5.2%	4,886.5	15.3%	4,146.4	15.6%	6,241.1	20.5%	6,749.8	20.8%	6,031.8	21.0%	6,603.0	22.6%
Camote	3,854.5	11.8%	1,475.2	4.6%	2,822.8	10.6%	1,804.1	5.9%	2,794.3	8.6%	3,816.1	13.3%	2,630.6	9.0%
Uva	2,247.0	6.9%	2,099.6	6.6%	1,780.0	6.7%	1,897.5	6.2%	1,724.9	5.3%	1,669.1	5.8%	1,610.1	5.5%
Maiz Chala	2,562.5	7.9%	2,795.6	8.7%	2,453.3	9.2%	2,602.1	8.5%	2,616.5	8.1%	1,211.6	4.2%	1,051.5	3.6%
Mandarina	1,086.5	3.3%	1,077.1	3.4%	814.3	3.1%	940.8	3.1%	931.8	2.9%	1,011.2	3.5%	926.6	3.2%
Manzana	833.3	2.6%	865.2	2.7%	751.9	2.8%	801.5	2.6%	768.7	2.4%	766.6	2.7%	848.7	2.9%
Otros	8,095.4	24.9%	7,537.0	23.5%	6,068.0	22.8%	7,019.0	23.0%	6,100.5	18.8%	4,457.3	15.5%	4,964.5	17.0%
Total Campaña	32,563.6		32,021.6		26,638.7		30,509.3		32,386.7		28,772.7		29,257.1	
Area Bajo Riego (has)	20570.39		21472.4		17441.2		20682.2		21209.3		22330.9		22619.6	
Intensidad Uso de Suelo	1.58		1.49		1.53		1.48		1.53		1.29		1.29	

FUENTE: Comisión de regantes canal nuevo imperial y canal viejo imperial.

GRÁFICO N° 2. 4 PLAN DE CULTIVO Y RIEGO 2008-2009



FUENTE: Comisión de regantes canal nuevo Imperial y canal viejo Imperial.

2.1.3. Diagrama de la red vial.

La carretera Cañete – Yauyos es aquella vía acceso principal mediante el cual podemos viajar desde Lima hacia el Centro Poblado de Carmen Alto. Como se observa en el Gráfico N° 2.5, Carmen Alto no tiene un acceso directo asfaltado desde Nuevo Imperial, los Pobladores y comerciantes acceden mediante una “trocha carrozable” que conecta directamente con el distrito de Imperial; por lo cual los Pobladores más jóvenes y comerciantes del Centro Poblado no se identifican con Nuevo Imperial ya que las oportunidades de negocio a corta distancia están en Imperial.

GRÁFICO N° 2. 5 RED VIAL CARRETERA CAÑETE-YAUUYOS



FUENTE: <http://www.peru.info.html>

2.2. Estructura Productiva.

2.2.1. Actividad económica por sector.

En Nuevo Imperial, todas las otras actividades económicas son insignificantes, con un mayor porcentaje en el transporte y la industria manufacturera, aunque éstas probablemente la ejerzan los Pobladores de los distritos cercanos (Imperial o San Vicente, principalmente).

En estas localidades es de gran significación que las actividades económicas del campo sean las predominantes, considerando que se trata de poblaciones mayormente urbanas. Como se verá más adelante, ésta es una señal positiva, vista la triple necesidad de promover el mayor desarrollo de la actividad agropecuaria: a) incremento en el sector productivo, para compensar el desequilibrado crecimiento de los servicios, b) preservación de los terrenos aptos para la agricultura, ante la agresiva expansión de las ciudades sobre ellas, en un medio en el que predominan los espacios áridos, y, c) creación de zonas de reserva forestal en áreas no aptas para la construcción por estar amenazadas por fenómenos climáticos destructivos.

CUADRO N° 2. 5 ACTIVIDAD ECONOMICA POR SECTOR

	Nuevo Imperial	
	Casos	%
Agric., ganadería, caza y silvicultura.	2,196	66.32%
Comercio por menor	282	8.52%
Transporte, almacenam., y comunicac.	178	5.38%
Industria manufacturera	118	3.56%
Enseñanza	95	2.87%
Construcción	93	2.81%
Adm. Públ. defensa y Seguro Soc.	86	2.60%
Hogares privados, servicio domestico	78	2.36%
Actividad inmobiliaria	55	1.66%
Venta, manten, rep. vehiculos	36	1.09%
Otras act. Serv. Comun. Soc. pers.	31	0.94%
Hoteles y restaurantes	23	0.69%
Servicio social y de salud	19	0.57%
Comercio por mayor	10	0.30%
Suministro de electricidad, gas, agua	6	0.18%
Pesca	3	0.09%
Explotación de minas y canteras	1	0.03%
Intermediación financiera	1	0.03%
	3,311	100%

FUENTE: INEI, Censo 1993

2.2.2. Actividad económica básica y motriz.

En Carmen Alto más del 70% de los Pobladores trabajan en el sector agropecuario y un 13% entre los sectores del comercio por menor y servicio de transporte. Además, el 68% son Pobladores dedicados a campo abierto y trabajan como peones lo que refleja que los 2/3 de la población es gente subempleada en agricultura. Este sector lo podemos dividir en dos grupos según el tiempo de cultivo de los productos como:

- Cultivos temporales: Ají, Ajo, Arveja, Caigua, Camote, Caña de Azúcar, coliflor, etc.
- Cultivos permanentes: La Cidra, Granadilla, Peral, Manzanos, Duraznos, Palta, Naranja, Mandarina, etc.

En el Cuadro N° 2.6, se puede observar la intención de la producción agrícola en la siembra de los principales cultivos del distrito en hectáreas (Ha) cultivadas. Como se puede observar el cultivo de mayor incidencia es el maíz amarillo duro con 12,187.53 Ha cultivadas, el camote en segundo lugar con 3,854.51 Ha cultivadas, siguiendo en tercer lugar otra variedad de maíz, el maíz chala, con 2,562.52 Ha, le siguen con mucha más superficie cultivada; además, en la tabla se detallan todos los demás cultivos.

CUADRO N° 2. 6 INTENCIÓN DE SIEMBRA - CAMPAÑA AGRÍCOLA 2008-2009

CULTIVOS	ÁREA		
	Ha	%	% Acumulado
MAIZ	12,187.5	37.5%	37.5%
ALGODÓN	1,696.9	5.2%	42.7%
MAIZ CHALA	2,562.5	7.9%	50.5%
CAMOTE	3,854.5	11.8%	62.4%
VID	2,247.0	6.9%	69.3%
PAPA	1,052.9	3.2%	72.5%
MANDARINO	1,086.5	3.3%	75.9%
MANZANO	833.3	2.6%	78.4%
YUCA	961.0	3.0%	81.4%
ESPARRAGO	765.1	2.4%	83.7%
PALTA	841.8	2.6%	86.3%
ALCACHOFA	346.5	1.1%	87.4%
OTROS CULTIVOS	3,745.6	11.5%	98.9%
HOLANTAO	360.5	1.1%	100.0%
TOTAL POR CAMPAÑA (Ha)	32,541.6		
ÁREA BAJO RIEGO (Ha)	20,570.4		
Intensidad de Uso de la Tierra	1.58		

FUENTE: Comisión de regantes canal nuevo imperial y canal viejo imperial.

2.3. Infraestructura y redes de servicio.

2.3.1. Líneas Vitales.

- **VÍAS DE ACCESO**

La principal vía terrestre que lleva carga y pasajeros desde y al área bajo estudio, es la carretera Panamericana Sur, ruta inter-regional que concentra en su eje el tráfico nacional e internacional, y que cruza su territorio en dirección norte-sur, influyendo de alguna manera en la situación de los Centros urbanos y en el medio ambiente de su trayecto. Más del 70% de la población provincial se concentra en diferentes puntos de ella, incluyendo la mayoría de las actividades económicas y de la infraestructura que dinamizan su proceso de desarrollo. La carretera, en su tramo provincial, es de una sola calzada con dos carriles para el tránsito en ambos sentidos, y está totalmente asfaltada.

La principal vía sub regional, es la carretera longitudinal de la cuenca, que se desarrolla a lo largo del valle principal del río Cañete. Tiene 204 km de longitud y une los pueblos de San Vicente, Imperial, Nuevo Imperial, Lunahuaná, Pacarán, Zúñiga, Yauyos, Huancayo. Está asfaltada hasta el pueblo de Lunahuaná, y es de una sola calzada con dos carriles: uno de ida y otro de vuelta, en regular a mal estado de conservación.

- **SISTEMA VIAL URBANO**

La más importante vía colectora interdistrital es la conformada por la Av. Mariscal Benavides en San Vicente, Av. Ramos y Av. La Mar en Imperial, y Av. Carrizales-Augusto Bernardino Leguía en Nuevo Imperial.

En **Nuevo Imperial**, el eje Av. Carrizales-Augusto Bernardino Leguía es el único colector importante. Todas las demás vías son de carácter local, estando las del asentamiento humano ubicado en las laderas de los cerros, sin trazo definido y sin pavimentar.

- **TRANSPORTE**

No existe un servicio de transporte aéreo a Cañete, ni pistas para el aterrizaje. Antiguamente había una pista que utilizaban las avionetas fumigadoras de los cultivos del valle, pero desde que esta práctica fue descartada por su efecto

contaminante, la infraestructura más cercana se encuentra en Chilca y San Bartolo, consistentes en instalaciones privadas dedicadas principalmente a la enseñanza para aspirantes a piloto de aeronaves ligeras.

El transporte marítimo es usado únicamente para carga y tiene como bases de operaciones más cercanas el puerto General San Martín de Pisco y el puerto marítimo del Callao y el de San Juan-San Nicolás, en las vecinas provincias de Pisco y Nazca, respectivamente, transfiriéndose de ellos a medios de transporte terrestre para su llegada a Cañete.

El transporte terrestre es el principal medio de llegada y salida del área bajo estudio, tanto de pasajeros como de carga, a nivel nacional e internacional. Para el efecto, teniendo en cuenta que, por el relativamente buen estado de la carretera Panamericana, por su trazo lineal característico de la costa, y por su comparativamente corta distancia, Cañete es la capital provincial de más fácil acceso desde Lima-Callao, la llegada en vehículos privados es muy frecuente durante todos los días de la semana, y mayor durante los fines de semana largos o durante las festividades locales o nacionales.

Además, el transporte terrestre de pasajeros y carga ligera se encuentra implementado en forma excepcional con dos empresas de transporte gemelas: Perú Bus y Soyuz, que virtualmente acaparan el servicio entre Lima e Ica (destinos finales), al ofrecer salidas cada 10 minutos durante las 24 horas del día, todos los días del año, existan o no pasajeros, desde terminales ubicados en las capitales provinciales del trayecto. Aunque no es clara la diferencia de calidad del servicio entre sus clases ejecutiva y económica, representa una facilidad ampliamente reconocida por los pasajeros. Los terminales terrestres de las empresas de transportes de pasajeros, están ubicados en el lado oeste de la ciudad, a ambos lados de la carretera Panamericana, por lo que los vehículos de este tipo no ingresan al casco urbano central, bastante congestionado por otro tipo de tráfico.

Transporte Público Urbano: Debido a la amplitud territorial del área y a la gran dispersión de sus elementos de servicio, tanto la demanda como la oferta son numerosas y complejas. Existen líneas de microbuses, "custers" y colectivos,

que recorren toda la zona. Los colectivos recorren principalmente el lado este, y los de mayor capacidad el lado norte, sur y oeste, pasando casi todos por el Centro de la ciudad de San Vicente. Además existen gran cantidad de taxis (en su mayoría "station wagon" o similares), y un mayor número de mototaxis, los mismos que deben tener cabina con puertas y división con el compartimiento del chofer. Su circulación por la carretera Panamericana es restringida por el peligro que representan en vías de alta velocidad y tránsito pesado, así como por su inconveniencia para distancias medianas y pistas en mal estado de conservación.

2.3.2. Equipamiento social y productivo.

• EDUCACIÓN

En **Nuevo Imperial**, los Centros educativos más representativos son el Augusto B. Leguía y el N° 20167 González Prada. A consecuencia del sismo, colapsó totalmente el CE N° 20162 de Caltopilla, quedando el Augusto B. Leguía con daños severos.

CUADRO N° 2. 7 POBL. ESTUDIANTIL NVO. IMPERIAL 2008

Nombre del C. E.	Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia	Centro Poblado	Alumnos (2008)	Docentes (2008)	Secciones (2008)
JUAN PABLO II		Pública - Sector Educación	7 DE AGOSTO			
ALMINARES		Pública - Sector Educación	ALMINARES			
20929	Primaria	Pública - Sector Educación	AUGUSTO B. LEGUIA	88	6	6
VIRGEN DEL CARMEN		Pública - Sector Educación	AUGUSTO B. LEGUIA			
20977	Primaria	Pública - Sector Educación	BELLAVISTA DE CONTA	22	1	5
613	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	BELLAVISTA DE CONTA	32	1	3
20898	Primaria	Pública - Sector Educación	CALTOPA	1	1	1
20162	Primaria	Pública - Sector Educación	CALTOPILLA	36	2	6
CALTOPILLA		Pública - Sector Educación	CALTOPILLA			
20948	Primaria	Pública - Sector Educación	CANTERA	14	1	4
CANTERA		Pública - Sector Educación	CANTERA			
JUAN PABLO VIZCARDO Y	CETPRO	Pública - Sector Educación	CANTERA	93	4	0
20795	Secundaria de Adultos	Pública - Sector Educación	CARMEN ALTO	26	8	2
20795	Primaria	Pública - Sector Educación	CARMEN ALTO	441	19	17
20795	Secundaria	Pública - Sector Educación	CARMEN ALTO	291	15	9
444	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	CARMEN ALTO	46	2	2
630	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	CARMEN ALTO	40	2	2

CEBA - 20795	Educación Básica	Pública - Sector Educación	CARMEN ALTO	85	10	0
532	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	CARRIZALES	80	3	3
LAS ESTRELLITAS		Pública - Sector Educación	CENTRO POBLADO AUGUSTO B LEGUI			
CERRO LIBRE		Pública - Sector Educación	CERRO LIOBRE			
20758	Primaria	Pública - Sector Educación	EL PORVENIR	10	1	3
20876	Primaria	Pública - Sector Educación	HACIENDA ALMENARES	62	6	6
20876	Secundaria	Pública - Sector Educación	HACIENDA ALMENARES	54	9	5
EL PORVENIR		Pública - Sector Educación	LA ENCAÑADA			
20163 JORGE CHAVEZ	Primaria	Pública - Sector Educación	LA FLORIDA	165	7	6
20163 JORGE CHAVEZ	Secundaria	Pública - Sector Educación	LA FLORIDA	114	9	5
595	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	LA FLORIDA	53	2	3
20954	Primaria	Pública - Sector Educación	MARCALLA POCOTO	7	1	5
341 SAGRADO CORAZON DE	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	NUEVO IMPERIAL	194	6	6
AUGUSTO B. LEGUIA	Secundaria de Adultos	Pública - Sector Educación	NUEVO IMPERIAL	62	6	5
AUGUSTO B. LEGUIA	Secundaria	Pública - Sector Educación	NUEVO IMPERIAL	465	30	17
AUGUSTO B. LEGUIA	Primaria	Pública - Sector Educación	NUEVO IMPERIAL	458	19	17
CEBA - AUGUSTO B.	Educación Básica	Pública - Sector Educación	NUEVO IMPERIAL	160	6	0
NUUESTRA SEÑORA DEL	Secundaria	Pública - En convenio	NUEVO IMPERIAL	136	12	7
NUUESTRA SEÑORA DEL	Primaria	Pública - En convenio	NUEVO IMPERIAL	35	2	2
20165 NUESTRA SEÑORA DE	Primaria	Pública - Sector Educación	NVO IMPERIAL	359	13	12
20165 NUESTRA SEÑORA DE	Secundaria	Pública - Sector Educación	NVO IMPERIAL	269	13	8
634	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	NVO IMPERIAL	32	1	1
20167 MANUEL GONZALES	Primaria	Pública - Sector Educación	PUEBLO NUEVO ROMA / PUEBLO NUEVO DE CONTA	365	17	14
20167 MANUEL GONZALES	Secundaria	Pública - Sector Educación	PUEBLO NUEVO ROMA / PUEBLO NUEVO DE CONTA	267	16	10
20167 MANUEL GONZALES	Primaria de Adultos	Pública - Sector Educación	PUEBLO NUEVO ROMA / PUEBLO NUEVO DE CONTA	19	1	1
20167 MANUEL GONZALES	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	PUEBLO NUEVO ROMA / PUEBLO NUEVO DE CONTA	37	1	1
494	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	PUEBLO NUEVO ROMA / PUEBLO NUEVO DE CONTA	74	3	3
20168	Primaria	Pública - Sector Educación	RINCONADA DE CONTA	47	3	6
GOTITAS DE CRISTAL		Pública - Sector Educación	RINCONADA DE CONTA			
20239	Primaria	Pública - Sector Educación	SAN FERNANDO	78	5	6
SAN FERNANDO		Pública - Sector Educación	SAN FERNANDO			
20169	Primaria	Pública - Sector Educación	SANTA MARIA ALTA	178	7	7
20169	Secundaria	Pública - Sector Educación	SANTA MARIA ALTA	124	11	5
504	Inicial - Cuna-Jardín	Pública - Sector Educación	SANTA MARIA ALTA	77	4	6
20923	Primaria	Pública - Sector Educación	UNGARA	10	1	5

FUENTE: <http://escale.minedu.gob.pe/>

- **SALUD**

La principal infraestructura de salud del área bajo estudio está ubicada en las ciudades de San **Vicente de Cañete e Imperial**, y consta principalmente de 3 importantes Centros hospitalarios, Centros de salud y puestos de salud.

La Red de Servicios de Salud, de la DISA III, dispone de 26 establecimientos en la provincia de Cañete, de los cuales 12 fueron dañados por el sismo y han sido reparados y están operando, a excepción de sus sistemas de agua, desagüe y electricidad, los que aún se mantienen sin funcionar. El resto requiere de trabajos de rehabilitación, mantenimiento, cerco perimétrico y/o también reparación de sus sistemas de agua, desagüe y electricidad.

En esta situación se encuentran los Centros de salud de Nuevo Imperial y el ya mencionado Centro Materno Infantil Ramos Larrea de Imperial, así como los **puestos de salud de Carmen Alto**, Asunción 8, Las Malvinas, Cerro Alegre, La Florida, Santa María, Pueblo Nuevo, Rinconada, La Huerta y Cerro Alegre (Imperial), Santa Bárbara, La Quebrada, Hervía Bajo, Sr. Milagros y Santa Cruz (San Vicente).

El PS Carmen Alto, forma parte del Escenario Epidemiológico de la Micro red Imperial que a su vez se encuentra dentro de la jurisdicción de la Red de Salud Cañete Yauyos; el establecimiento se encuentra ubicado en la zona rural del Distrito de Nuevo Imperial Provincia de Cañete. (parte sur-este)

- **RECREACIÓN**

Las áreas libres, espacios de recreación o “áreas verdes” consisten principalmente en espacios cívicos, tales como plazas y plazoletas. Como sucede en la mayoría de nuestros pueblos, no se suelen disponer áreas funcionalmente jerarquizadas para satisfacer las diferentes necesidades de la población.

En **Nuevo Imperial**, el área destinada a recreación es de 3.9040 has, que constituyen el 1.80% de las áreas urbanas netas, equivalentes a 11.46 m²/hab., consistente principalmente en la Plaza de Armas, donde está ubicada la iglesia y el Palacio Municipal.

El Estadio Municipal Teófilo Cubillas tiene una capacidad para 3,000 espectadores y el coliseo para 1,500. Además existe una losa deportiva ubicada en el sector de laderas del cerro, que cuenta capacidad para aproximadamente 300 personas.

IMÁGEN N° 2. 1 PLAZA DE ARMAS DE CARMEN ALTO



FUENTE: Propia

2.3.3. Redes de servicio.

• SERVICIO DE AGUA

En **Nuevo Imperial**, la municipalidad distrital administra el sistema de agua potable que tiene una antigüedad de 20 años. Para el efecto, capta el agua de la zona de 7 de Agosto, llevándolo a una planta de tratamiento, donde existen pozas de sedimentación y filtro lento (que en la actualidad no funciona adecuadamente), para pasar a una caseta de bombeo que lo eleva a un reservorio para el abastecimiento del cerro 7 de Agosto, y para su distribución por gravedad para el resto de la ciudad. Los sectores más altos, como la Urb. Carlos Chuton y la Asoc. San Isidoro aún no cuenta con el servicio. Existe un proyecto para ampliar el sistema y construir una nueva planta de tratamiento, captando aguas del canal Tirimpul, derivación del río Cañete, en el fundo Túnel Grande para el año 2010.

• SERVICIO DE ALCANTARILLADO

En Nuevo Imperial, el sistema es administrado por la municipalidad, conduciéndose las aguas servidas a lagunas de oxidación ubicadas cerca al asentamiento humano Villarreal, en el límite de Nuevo Imperial con Imperial. El proyecto de ampliación del sistema de agua potable considera también la construcción de una nueva planta de tratamiento de aguas servidas.

- **SERVICIO DE ELECTRICIDAD**

El abastecimiento de la energía eléctrica proviene del sistema interconectado, y su distribución en la zona es administrada por la Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica – EDE Cañete S.A.

Desde los años 1996-97 en que lo recibió de Electro Lima, la empresa EDE Cañete S.A. es la encargada de la distribución de la energía eléctrica en las tres ciudades objetivo, la misma que es altamente dependiente del sistema eléctrico interconectado, al no disponerse de fuentes zonales propias de generación importantes. En la actualidad, se informa que el 100% del consumo es abastecido por el sistema del Mantaro. La tasa de crecimiento de las conexiones domiciliarias es de aproximadamente 3% al año. El consumo de energía por viviendas en la ciudad de San Vicente e Imperial se estima en 70 KW/h/viv., y en Nuevo Imperial de 30.

El sistema de transmisión de energía eléctrica corre paralela al litoral en la base de las estribaciones de la cordillera a una tensión de 220 KV, llegando a la Subestación ubicada en la zona conocidas como Cantera Baja, cerca al Centro Poblado Nueva Imperial, donde se baja a 60 KV. En otra Sub-estación ubicada en la Av. Circunvalación s/n se baja a 10 KV, para su distribución en la ciudad y de allí se distribuye a subestaciones menores, llegando a los consumidores en 220 voltios, que es como se comercializa, a través de redes aéreas tanto para el servicio de alumbrado público como de conexiones domiciliarias, con postes de concreto y de madera.

Con relación al nivel de cobertura, la atención con conexiones domiciliarias y alumbrado público involucra en Nuevo Imperial, la cobertura es del 75.69%, con 3,396 conexiones. El resto usa velas o lámparas a kerosene o petróleo. Teniendo en cuenta que casi la totalidad de la energía utilizada en las ciudades objetivo depende de la línea de transmisión interconectada, de las sub estaciones eléctricas principales y del patio de llaves, y que el abastecimiento de agua potable de la ciudad depende también en buena medida de la provisión de energía, es necesario que la empresa distribuidora de energía cuente con un buen “Plan de Contingencias”, el mismo que a la fecha está siendo ajustado debido a cambios estructurales en la empresa y a cambios en el personal.

- **SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

El manejo de los residuos sólidos está a cargo de cada una de las municipalidades, mediante sus servicios de barrido de calles, recolección y disposición final de los residuos sólidos generados por la población. Para la recolección de la basura las municipalidades cuentan con vehículos antiguos que resultan insuficientes para la prestación del servicio de manera adecuada.

En Nuevo Imperial el servicio de recojo de basura se efectúa 3 veces por semana en un volquete de 4 m³ de propiedad de la municipalidad. La disposición final se realiza en la zona de Cantera Baja, a aproximadamente 5 km hacia el nor-este, no existiendo una planta de tratamiento de residuos sólidos ni relleno sanitario. Sólo se procede a una selección primaria y al quemado parcial de los restos. La cobertura del servicio alcanza a un 35% de las viviendas del Centro Poblado.

En los hospitales, clínicas, puestos de salud y postas médicas, según informan, se practica la separación de residuos bio-contaminados en bolsas diferentes, los que son incinerados en el mismo local por personal debidamente capacitado o son trasladados a alguno de los hospitales de Lima para su incineración. El resto es entregado al servicio de recolección municipal. No existe un sistema adecuado de eliminación de sustancias peligrosas provenientes de Centros de salud.

2.4. Nivel de vida.

- **NIVEL DE VIDA ALCANZADO**

El grado de satisfacción de las necesidades humanas constituye el nivel de vida alcanzado por la población. Estas necesidades pueden clasificarse en tres tipos según Louis Joseph Lebre⁵: necesidades básicas, necesidades de comodidad y necesidades de finalidad.

⁵ FRAY LOUIS JOSEPH LEBRET fue Director de investigaciones del "Center National Recherche scientifique", doctor honoris causa de la Universidad de San Pablo y consejero económico de los gobiernos del Senegal y del Líbano. Su constante preocupación de responder a las necesidades de los hombres lo impulsó a fundar, a raíz de las crisis de 1936, el Centro de estudios sociales y económicos "Economía y Humanismo", cuya finalidad es la de pensar la economía en función de los hombres. Su fundación, la IRFED, que data de 1958, nació de la urgencia de preparar técnicos en cuestiones sociales. Este Instituto, paralelamente a su trabajo de investigación, contribuye a la formación de especialistas dedicados a ayudar a los países en vías de desarrollo.

El Desarrollo Humano es un proceso mediante el cual se busca la ampliación de las oportunidades para las personas, aumentando sus derechos y sus capacidades⁶.

Este proceso incluye varios aspectos de la interacción humana como la participación, la equidad de género, la seguridad, la sostenibilidad, las garantías de los derechos humanos y otros que son reconocidos por la gente como necesarias para ser creativos y vivir en paz. Las personas son la verdadera riqueza de las naciones y, por ende, el desarrollo consiste en la ampliación de las opciones que ellas tienen para vivir de acuerdo con sus valores y aspiraciones. Por eso, el desarrollo humano significa mucho más que el crecimiento del ingreso nacional per cápita, el cual constituye solamente uno de sus medios para ampliar las opciones de las personas.

En principio, las oportunidades del ser humano pueden ser infinitas y cambiar con el tiempo. Sin embargo, las tres más esenciales y comunes a efectos del desarrollo humano, y medidas por el Índice de Desarrollo Humano (IDH⁷), son:

- Una vida longeva y sana, medida por las esperanzas de vida al nacer.
- El conocimiento, medido por la tasa de analfabetismo adulto (con una ponderación de dos tercios) y la tasa de matrícula total combinada de primaria, secundaria y terciaria (con una ponderación de un tercio).
- Un nivel de vida decente, medido por el Producto Interior Bruto per cápita.

El distrito de Nuevo Imperial presenta un índice de desarrollo humano "IDH" de 0.6659 ocupa el puesto 114 a nivel nacional, que es relativamente inferior en comparación al distrito vecino de Imperial la cual ocupa el puesto 80. El distrito de San Isidro presenta un IDH = 0.8085 y ocupa el puesto 1, siendo uno de los distritos de Lima, la cual como capital presenta mejores condiciones de vida.

⁶ Concepto de Desarrollo Humano según el PNUD (Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo)

El IDH se calcula promediando sus tres componentes principales. Los valores límite de estos (máximo y mínimo) que se utilizan para el cálculo del IDH son de 85 y 25 años para la esperanza de vida al nacer, del 100% y 0% para los dos componentes de educación y de 40.000 y 100 \$US para el PBI PPA per cápita.

El ingreso Per Cápita por mes para un Poblador del distrito de Nuevo Imperial es solo de S/. 556.6 el cual es un ingreso bajo a diferencia de un Poblador de la ciudad de Lima, por ejemplo para el distrito de San Isidro que tiene un ingreso Per Cápita por mes de S/. 1,270.9 lo que refleja el bajo nivel de ingresos que presenta el Poblador del distrito de Nuevo Imperial que solo es para subsistir.

CUADRO N° 2. 8 IDH LIMA PROVINCIA - DISTRITAL 2005

Ubligeo	DEPARTAMENTO		Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Alfabetismo		Escolaridad		Logro Educativo		Ingreso familiar per cápita	
	Provincia	Distrito	habitantes	ranking	IDH	ranking	años	ranking	%	ranking	%	ranking	%	ranking	N.S.mes	ranking
REGIÓN LIMA PROVINCIAS			812.048		0.6694		74.0		94.2		88.5		92.3		588.2	
150500	Cañete		191,409	22	0.6701	8	74.1	9	94.9	22	89.1	50	93.0	21	576.6	8
150501	1	San Vicente de Cañete	43,943	118	0.6783	60	75.0	50	94.6	266	90.8	355	93.4	185	590.2	71
150502	2	Asia	6,037	725	0.6677	93	73.4	157	96.4	143	90.0	471	94.2	120	558.7	109
150503	3	Calango	2,559	1,217	0.6668	94	73.5	148	96.3	151	87.2	808	93.3	195	569.7	95
150504	4	Cerro Azul	6,491	681	0.6707	83	74.0	109	96.2	159	89.6	526	94.0	142	563.1	102
150505	5	Cnilca	14,180	332	0.6701	86	74.1	97	96.7	117	89.4	548	94.3	117	547.8	131
150506	6	Coayto	888	1,661	0.6106	347	69.4	658	96.1	165	57.6	1,808	83.2	1,107	570.2	93
150507	7	Imperial	34,778	138	0.6680	91	73.5	149	94.8	250	89.6	523	93.1	216	580.7	80
150508	8	Lunahuaná	4,383	910	0.6741	74	74.0	111	96.3	146	89.0	596	93.9	149	586.9	75
150509	9	Maia	25,269	192	0.6719	80	74.6	65	96.0	168	84.6	1,064	92.2	291	585.6	76
150510	10	Nuevo Imperial	19,280	242	0.6659	98	74.3	84	93.4	371	90.4	418	92.4	276	556.6	114
150511	11	Pacarán	1,588	1,447	0.6546	133	71.8	306	94.7	255	87.5	778	92.3	280	573.5	90
150512	12	Quilmana	13,256	364	0.6664	95	74.1	106	93.7	345	89.1	580	92.1	296	571.7	91
150513	13	San Antonio	3,460	1,047	0.6828	53	74.6	62	97.3	80	89.8	496	94.8	85	598.5	65
150514	14	San Luis	11,653	413	0.6553	129	72.8	206	92.4	458	88.6	658	91.1	384	568.4	96
150515	15	Santa Cruz de Flores	2,450	1,242	0.6862	46	74.3	86	97.4	71	90.5	394	95.1	68	626.1	46
150516	16	Zuñiga	1,194	1,559	0.6686	89	74.4	77	94.3	294	91.2	314	93.3	193	550.0	125

FUENTE: www.pnud.org.pe

Además, se tiene que de cada 2.5 personas 1 persona trabaja, es decir que el trabajo de una persona mantiene a 2.5 personas. En los Centros Poblados rurales este índice crece a 2.8 debido a que trabajan menos personas y se mantienen a más.

La mayoría de la población que se dedica a la agricultura, son peones agrícolas y de labranza, dichos peones perciben un pago que varía desde S/.15 hasta S/.20 por un trabajo de 5 horas. Este trabajo no es estable, sino que está en función del requerimiento del parcelero dueño de las tierras agrícolas.

Nuevo Imperial presenta un comercio que se da en general por actividades de intercambio comercial en el pequeño mercado central, las pequeñas bodegas y/o panaderías que abastecen al por menor de productos de primera necesidad y de productos de consumo diario (como el pan). Así también se cuenta con boticas y algunas cabinas de internet y ferreterías.

Nuevo Imperial es un distrito que presenta un “turismo de paso” por encontrarse en el camino a Lunahuaná, para lo cual cuenta con unidades de alojamiento que podrían capturar parte de dicha población. Así mismo también presenta restaurantes campestres, pequeños productores artesanales de vino, pisco, cachina y productos lácteos que podrán captar potenciales clientes entre todos aquellos turistas de paso por la localidad.

En el distrito se observa gran tendencia a la construcción de viviendas de material noble, lo que genera la necesidad de recursos para la misma, tanto en materiales como en mano de obra, conllevando a la generación de empleo.

CUADRO N° 2. 9 ÍNDICE DE REFERENCIA ECONÓMICA

Distrito de Nuevo Imperial	Índice de Referencia Económica			
	PEA Ocupada	No PEA y PEA Desocupada	Población x Ccpp	I = Población/ PEA Ocupada
Ccpp Urb. Nuevo Imperial	1,991	2,832	4,823	2.4
Ccpp Urb. Carmen Alto	1,219	1,819	3,038	2.5
Ccpp Urb. Pueblo Nuevo de Conta Roma	1,031	1,689	2,720	2.6
Ccpp Urb. La Florida	475	902	1,377	2.9
Ccpp Urb. Santa Maria Alta	605	752	1,357	2.2
Ccpp Urb. El Desierto	449	823	1,272	2.8
Ccpp Urb. Cerro Libre	252	305	557	2.2
Ccpp Rur. Cantera	222	391	613	2.8
Ccpp Rur. San Fernando	145	282	427	2.9
Ccpp Rur. Almenares	158	246	404	2.6
Ccpp Rur. La Rinconada De Conta	130	241	371	2.9
Ccpp Rur. Bellavista De Conta	135	233	368	2.7
Ccpp Rur. El Conde	117	205	322	2.8
Ccpp Rur. Tunel Grande	95	171	266	2.8
Ccpp Rur. La Encanada Del Porvenir	106	119	225	2.1
Ccpp Rur. Santa Adela	96	107	203	2.1
Ccpp Rur. Caltopilla	90	106	196	2.2
Población Dispersa	201	286	487	2.4
Total	7,517	11,509	19,026	2.5

FUENTE: INEI, Censo 2007

CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO SECTORIAL.

3.1 Diagnóstico de la situación actual del sector.

- **Situación del servicio de saneamiento.**

De acuerdo al análisis del distrito presentado en el informe grupal, el diagnóstico de la situación actual del servicio de saneamiento tanto del distrito de Nuevo Imperial y en el Centro Poblado de Carmen Alto podemos reafirmar lo siguiente:

Con respecto al servicio de agua, según la información del INEI resultante del censo poblacional y vivienda 2007 el 30.66% cuenta con una red pública interior a domicilio, el 35.71% se abastece mediante piletas públicas o del vecino, el 0.65% cuenta con pozos dentro de su vivienda y el 32.86% hace uso del canal.

CUADRO N° 3. 1 SERVICIO DE AGUA

VIVIENDAS QUE CUENTAN CON EL SERVICIO	PORCENTAJE
Río, acequia, manantial o similar	32.86%
Red pública dentro de la vivienda	30.66%
Red Pública fuera de la vivienda	27.30%
Vecino	7.50%
Pilón de uso público	0.91%
Pozo	0.65%
Otro	0.13%
Total	100.%

FUENTE: INEI, censo población y vivienda 2007

Se debe resaltar que las viviendas captan agua que no es potabilizada ya que es tomada directa del canal nuevo a través de los medios mencionados. Según manifestación de los Pobladores, aseguran que aguas arriba se tiene tanque de almacenamiento y que se le administra al agua cloro para tratar de bajar las impurezas, lo cual no contrarresta la contaminación que se evidencia en el color del agua cuando llega al domicilio, y esto se ve reflejado en los problemas de salud que presenta el Centro Poblado.

En lo que se refiere al alcantarillado, en la actualidad, la carencia es casi total ya que el 97.80% de la población no cuenta con el servicio, por lo que esto contribuye uno de los principales problemas frente al cual el 90.56% de la población cuenta con letrinas o pozo séptico y el 7.24% hace uso del campo para la disposición de excretras; esto es la información que se maneja del INEI.

Además, se debe mencionar que por inspecciones de campo realizado en los viajes que se tuvo, la zona de estudio presenta malos olores en algunas zonas del Centro Poblado y esto es debido a las excretas que existen por la falta de una red de alcantarillado.

CUADRO N° 3. 2 SERVICIO DE ALCANTARILLADO

VIVIENDAS QUE CUENTAN CON EL SERVICIO	PORCENTAJE
Pozo ciego o negro / letrina	84.99%
Pozo séptico	5.56%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	1.42%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda	0.78%
Río, acequia o canal	0.39%
No tiene	6.86%
Total	100%

FUENTE: INEI, censo población y vivienda 2007

IMÁGEN N° 3. 1 EXCRETAS AL INTERPERIE



FUENTE: Propia

- **Situación del servicio de energía eléctrica y telecomunicaciones.**

El Centro Poblado de Carmen Alto cuenta con alumbrado público y el servicio de suministro de energía eléctrica todo el día.

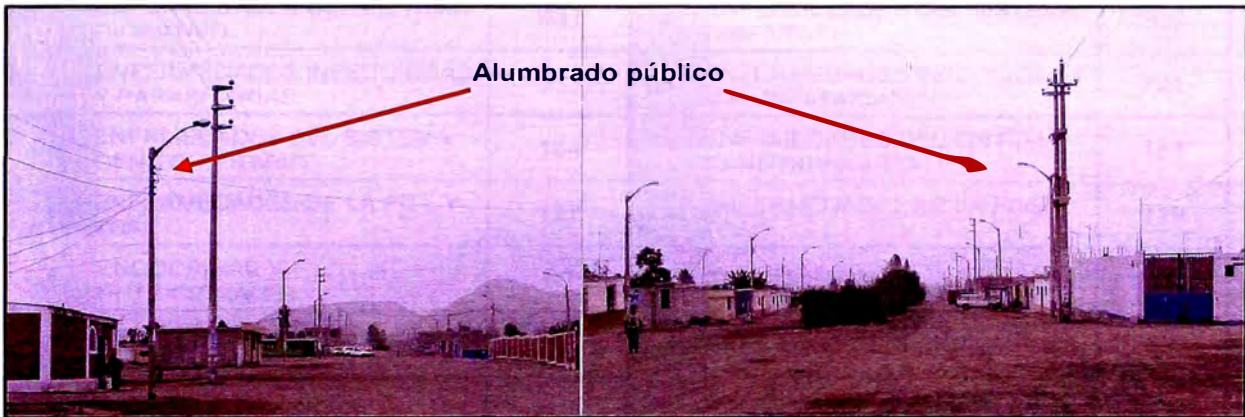
CUADRO N° 3. 3 SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

VIVIENDAS QUE CUENTAN CON ENERGÍA ELÉCTRICA	PORCENTAJE
Si	86.03%
No	13.97%
Total	100.0%

FUENTE: INEI, censo población y vivienda 2007

Los Pobladores de Nuevo Imperial y demás anexos que poseen este servicio de energía eléctrica tienen que trasladarse hasta San Vicente de Cañete para realizar sus pagos mensuales por consumo. En este lugar se encuentra la empresa EDECAÑETE SA que les provee este servicio de distribución de electricidad.

IMÁGEN N° 3. 2 SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO



FUENTE: Propia

En el Centro Poblado de Carmen Alto existe en la actualidad un negocio dedicado al servicio de internet y telefonía ubicado dentro de su localidad.

IMÁGEN N° 3. 3 SERVICIO DE INTERNET Y TELEFONIA



FUENTE: Propia

- **Situación del servicio de salud, higiene y saneamiento básico**

De todas las causas de Morbilidad del Centro Poblado de Carmen Alto en el año 2007 y 2008, el *primer lugar* lo ocupa la Infecciones de Vías Respiratorias

Agudas; el grupo etéreo que más padecen de esta enfermedad es la población infantil de 0 a 4 años de edad.

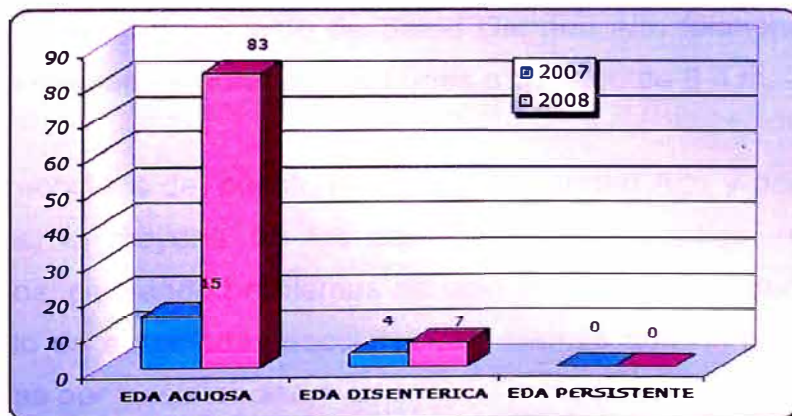
CUADRO N° 3. 4 CAUSAS DE MORBILIDAD EN CARMEN ALTO

AÑO 2007		CASOS	AÑO 2008		CASO
1	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	1173	1	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	1234
2	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	931	2	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	932
3	ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	533	3	ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	721
4	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITO URINARIO	184	4	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITO URINARIO	181
5	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y T.C.S.C.	137	5	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y T.C.S.C.	119
6	ENDOCRINAS Y NUTRICIONALES	60	6	TRAUMATISMOS	65
7	TRAUMATISMOS	55	7	ENFERMEDADES ENDOCRINAS	63
8	SINTOMAS Y SIGNOS	51	8	ENFERMEDADES DE LA SANGRE	55
9	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEO MUSCULAR	20	9	SINTOMAS Y SIGNOS	34
10	ENFERMEDADES DEL OJO	12	10	ENFERMEDADES DEL OJO	33
OTROS		167	OTROS		352
TOTAL		3.323	TOTAL		3.789

FUENTE: Puesto de Salud CP Carmen Alto

Las enfermedades relacionadas con la salud bucal, ocupan el *segundo lugar*, es importante que se tome en cuenta esta causa que puede generar serios problemas a la salud pública si no se toma las medidas preventivas. En un *tercer lugar* tenemos a las enfermedades relacionadas a las infecciones intestinales.

GRÁFICO N° 3. 1 E.D.A. SEGÚN TIPO DE DIARREA



FUENTE: Puesto de Salud C.P. Carmen Alto

Los establecimientos de salud de primer nivel de la jurisdicción del CP Carmen Alto, cuenta con potencial humano calificado presentando los perfiles profesionales de: Médico, Odontólogo, Obstetrix, Enfermera, Técnicos en Enfermería. Según el número de personal que labora en los establecimientos el de mayor proporción es la de los técnicos de enfermería.

De las 09 personas que laboran en el establecimiento 03 son nombrados y 06 restantes son contratados por las diferentes modalidades. Actualmente el número de personal asistencial es insuficiente dado el horario del establecimiento de 12 horas.

El Puesto de Salud de Carmen Alto está ubicado en la zona céntrica del Poblado en la Mz.-29 Lt-13 Esquina de Av. Italia y Av. 29 de Junio. Tienen un área de 2,376.6m² (60.26m x 39.44m). Su construcción es de material noble, en un área de 155.6m² (15.26m x 10.20m). Está dotado de alumbrado eléctrico, red de desagüe.

El Puesto de Salud de Carmen Alto cuenta con 07 ambientes:

- 01 Sala de espera.
- 01 Consultorio de Medicina.
- 01 Ambiente de Odontología.
- 01 Consultorio de Obstetricia.
- 01 Ambiente de Enfermería.
- 01 Ambiente de Farmacia.
- 01 Ambiente de Servicios Higiénicos.

El horario de atención del Puesto de Salud Carmen Alto funciona las 12 horas del día, con los siguientes horarios: de Lunes a Sábado de 8 a.m. - 8 p.m.

Según datos recogidos del puesto de salud de Carmen Alto y por referencia de los Pobladores, la mayoría de los casos de enfermedades infecciosas han sufrido los niños, causando problemas no solo de salud sino además, repercute en el desarrollo de actividades escolares las mismas que en algunos casos se ven postergadas por inasistencias.

CUADRO N° 3. 5 INDICADORES DE SALUD 2008 CARMEN ALTO

<p>Incidencias de diarreas:</p> $\frac{\text{N° DE CASOS DE DIARREAS < DE 5 AÑOS (83)} \times 1000}{\text{POBLACION TOTAL < DE 5 AÑOS (241)}} = 344.3$
<p>Porcentaje de diarrea disentérica:</p> $\frac{\text{CASOS DE DIARREAS DISENTERICAS < 5 AÑOS (7)} \times 1000}{\text{TOTAL DE CASOS DE DIARREA < DE 5 AÑOS (83)}} = 84.3$
<p>Porcentaje de diarrea con deshidratación:</p> $\frac{\text{DIARREAS CON DESHIDRATAACION < 5 AÑOS (20)} \times 1000}{\text{TOTAL DE CASOS DE DIARREA < 5 AÑOS (83)}} = 240.9$
<p>Mortalidad por diarrea en < 5 años:</p> $\frac{\text{N° DE MUERTES POR DIARREA EN < DE 5 AÑOS (0)} \times 1000}{\text{POBLACION TOTAL DE 5 AÑOS (241)}} = 0$
<p>Indicador de extensión de uso:</p> $\frac{\text{N° NIÑOS < 5 AÑOS ATENDIDOS C.E.D.CO}^8 \text{ (83)} \times 1000}{\text{POBLACION TOTAL < DE 5 AÑOS (241)}} = 344.3$

FUENTE: Puesto de Salud CP Carmen Alto

Estos indicadores vienen dándose en los últimos años y los cuales son a raíz de los siguientes puntos críticos:

- Malas condiciones sanitarias: no cuenta con alcantarillado, agua potable.
- Condiciones socioeconómicas: bajo nivel cultural, desempleo, hacinamiento.
- Falta de material educativo.
- Falta de proyecto municipal para el adecuado suministro de agua.

En relación a **los hábitos de higiene**, la población al contar con el servicio de agua y al haber sido capacitada en el uso de la misma, opina que es importante lavarse las manos, una parte opina que debería de realizarse después de ir al baño, antes de cocinar, a la hora de levantarse y en la ocasión en que se ensucie. Sin embargo en cuanto a las prácticas de conservación del medio ambiente, aún no existen los hábitos adecuados que permiten mejorar el medio que los rodea.

⁸ CEDCO: Control de enfermedades diarreicas y el cólera.

En relación a **los servicios de recolección** y/o deposición final de residuos sólidos, de la zona en estudio, a nivel de distrito central lo realiza la entidad responsable de prestar servicios (Municipalidad distrital de Nuevo Imperial), con el camión recolector, aunque una pequeña cantidad refiere que entierra o la elimina al botadero.

Sin embargo, en el Centro Poblado de Carmen Alto, en la actualidad el servicio de recolección no existe y esto se debe, según la Municipalidad, a que los Pobladores no cumplen con los arbitrios para poder solventar este gasto. En este sentido, los Pobladores entierran los desechos o en todo caso buscan un botadero para acopio de estos residuos.

IMÁGEN N° 3. 4 DEFICIENCIA EN EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN



FUENTE: Propia

- **Situación del servicio de educación**

El Centro Poblado de Carmen Alto brinda una educación primaria y una educación secundaria, además de otros niveles de educación tal como se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 3. 6 SISTEMA EDUCATIVO EN CARMEN ALTO

Nombre del C. E.	Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia	Depart.	Provincia	Distrito	Centro Poblado	Alumnos (2008)	Docentes (2008)	Secciones (2008)
20795	Secundaria de Adultos	Pública - Sector Educación	LIMA	CAÑETE	NUEVO IMPERIAL	CARMEN ALTO	26	8	2
20795	Primaria	Pública - Sector Educación	LIMA	CAÑETE	NUEVO IMPERIAL	CARMEN ALTO	441	19	17
20795	Secundaria	Pública - Sector Educación	LIMA	CAÑETE	NUEVO IMPERIAL	CARMEN ALTO	291	15	9
444	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	LIMA	CAÑETE	NUEVO IMPERIAL	CARMEN ALTO	46	2	2
630	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	LIMA	CAÑETE	NUEVO IMPERIAL	CARMEN ALTO	40	2	2
CEBA - 20795	Educación Básica Alternativa	Pública - Sector Educación	LIMA	CAÑETE	NUEVO IMPERIAL	CARMEN ALTO	85	10	0

FUENTE: <http://escale.minedu.gob.pe/>

Del Cuadro N° 3.6, podemos indicar que comparado con las cifras que nos da el Ministerio de Educación a través de la UGEL 08 acerca de los estudiantes de primaria y secundaria (de 6 años hasta 16 años) que registra 732 matriculados en el 2008, el censo de población y vivienda 2007 presenta una cantidad de 820 niños y adolescentes dentro de este rango, lo que nos indica que el 11.2% de la población en edad escala no están asistiendo al colegio por alguna razón.

IMÁGEN N° 3. 5 PRINCIPAL I.E. EN CARMEN ALTO



FUENTE: propia

Estas instituciones educativas cuentan con energía eléctrica pero carecen de un buen sistema de saneamiento; en algunos casos presentan tanques elevados de almacenamiento de agua para los estudiantes y el desagüe descarga en un pozo séptico ubicado en el interior del colegio.

- **Situación de viviendas y locales de servicio comunal**

En la actualidad, las viviendas del Centro Poblado de Carmen Alto están construidas en su mayoría de adobe (76.1%) y ladrillo (13.5%); de la misma forma, en estas viviendas el piso están hechos a base de tierra (51.1%) y cemento (47.6%). Además, las viviendas son en su mayoría casas independientes (96.7%).

CUADRO N° 3. 7 MATERIAL DE VIVIENDA-PARED EN CARMEN ALTO

TIPO DE MATERIAL VIVIENDA - PARED	PORCENTAJE
Ladrillo o Bloque de cemento	13.5%
Adobe o tapia	76.1%
Estera	6.1%
Quincha	3.9%
Madera	0.1%
Otro	0.4%
Total	100%

FUENTE: INEI, censo población y vivienda 2007

CUADRO N° 3. 8 MATERIAL DE VIVIENDA-PISO EN CARMEN ALTO

TIPO DE MATERIAL VIVIENDA - PISO	PORCENTAJE
Tierra	51.1%
Cemento	47.6%
Losetas, terrazos	0.4%
Láminas asfálticas	0.1%
Otro	0.8%
Total	100%

FUENTE: INEI, censo población y vivienda 2007

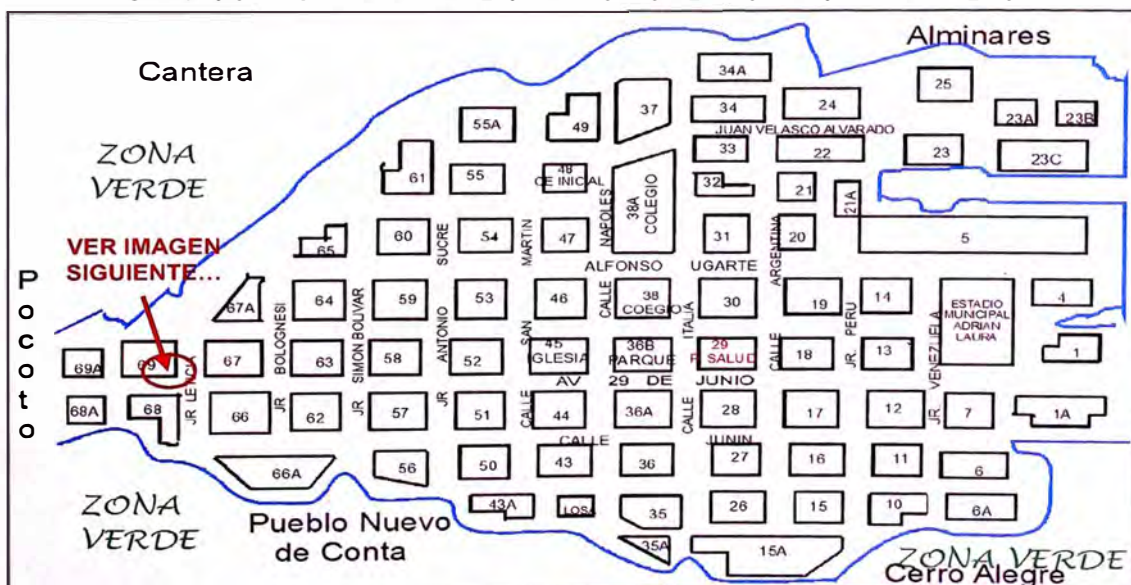
CUADRO N° 3. 9 TIPO DE VIVIENDA EN CARMEN ALTO

TIPO DE VIVIENDA	PORCENTAJE
Casa Independiente	96.7%
Casa en casa de vecindad	0.6%
Vivienda improvisada	2.4%
Local no destinado para habitación humana	0.3%
Total	100%

FUENTE: INEI, censo población y vivienda 2007

En la actualidad estas viviendas se encuentran alineadas formando calles, todas ellas ubicadas de manera concentrada y no dispersa. Además se encuentran lotes sin construir. La información brindada por COFOPRI respecto a la lotización de los terrenos para distintos usos se viene actualizando mediante campañas de títulos de propiedad a las familias que aún no lo tienen.

GRÁFICO N° 3. 2 MAPA DEL CENTRO POBLADO DE CARMEN ALTO



FUENTE: Puesto de Salud CP Carmen Alto

IMÁGEN N° 3. 6 VIVIENDAS DE MATERIAL NOBLE EN CARMEN ALTO



FUENTE: propia

En la actualidad, **las organizaciones más representativas** de la sociedad civil son IE Primaria, IE Secundaria, Comité de Vaso de Leche, Agencia Municipal, Club de Madres, Club Deportivo, Comité de Regantes, Junta Administradora de Agua potable, local policial, Coliseo Deportivo.

IMÁGEN N° 3. 7 ORGANISMOS REPRESENTATIVOS EN CARMEN ALTO



FUENTE: propia

- **Situación de las vías de acceso**

La ruta de acceso partiendo por Lima es la carretera Panamericana Sur hasta llegar a la ciudad de San Vicente a la altura del km 142; después, por la carretera de penetración San Vicente de Cañete – Lunahuaná a la altura del kilómetro 06 se encuentra el distrito de Imperial. Desde Imperial el recorrido es de 4km, por una trocha carrozable para llegar al Centro Poblado Carmen Alto.

CUADRO N° 3. 10 VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIÓN TERRESTRE 2009

TRAMO	DISTANCIA (km)	TIEMPO (h)	TIPO CARRETERA	COSTO PASAJE (S/.)	ÉPOCA TRANSITABLE
Lima - San Vicente de Cañete	144	2.25	Asfaltado	10.0	Todo el año
San Vicente de Cañete – Imperial	6	0.15	Asfaltado	0.8	Todo el año
Imperial - Carmen Alto	4	0.20	Trocha	1.0	Todo el año

FUENTE: Propio

- **Situación socioeconómica**

Tomando como base los datos obtenidos por el censo poblacional del 2007 se diagnostica lo siguiente:

La Población Económicamente Activa (PEA) a partir de los 6 años a más – de mujeres representa el 49.9% del total.

La Población Económicamente Activa (PEA) a partir de los 6 años a más – de hombres representa el 50.1% del total.

Siendo el grupo con más representatividad es la Población Económicamente Activa (PEA) entre los 10 y 14 años (22%). Además, esta cantidad está distribuido de la siguiente forma: hombres (68%) y mujeres (32%).

CUADRO N° 3. 11 DISTRIBUCIÓN DE LA PEA SEGÚN GÉNERO DE 6 AÑOS A MAS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJES
FEMENINO	49.90%
MASCULINO	50.10%
TOTAL	100.00%

FUENTE: censo INEI 2007

La principal actividad de los Pobladores es la agricultura (71.36%) seguida del comercio al por menor (7.32%) y trabajadores eventuales (21.32%)

CUADRO N° 3. 12 DISTRIBUCIÓN DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONOMICAS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE
AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA Y SILVICULTURA	71.36%
COMERCIO MENOR	7.32%
OTROS	21.32%
TOTAL	100.00%

FUENTE: censo INEI 2007

Como es de esperarse los conflictos por la tenencia de la tierra se presentaron pero en menor grado. En el área del proyecto no representan sitios de interés arqueológico. Debido a la escasez de fuentes de trabajo la población joven migra a las ciudades de modo que el crecimiento demográfico es bajo. El manejo de los residuos sólidos es particularmente muy especial en esta zona, ya que los materiales, envases de todo tipo, telas, etc, son usadas intensamente; los residuos orgánicos son empleados en la alimentación de animales menores cuyes y/o cerdos, de modo que la producción per cápita de la basura es mínima. Esto no elimina el problema con la contaminación ambiental, solo la retrasa.

Los niveles de ingreso, según información recogido de los Pobladores del Centro Poblado, presenta un promedio mensual por familia de S/. 601.00 nuevos soles.

3.2 Definición del problema y sus causas.

De acuerdo al diagnóstico de la situación actual que presenta el Centro Poblado de Carmen Alto, el problema identificado es: **“Inadecuada condición de salud de la población de Carmen Alto por la falta de prestación de servicios de agua potable y alcantarillado”**. La población manifiesta haber padecido con frecuencia de enfermedades infecciosas, siendo más frecuente en la población infantil, por ser ellos los más vulnerables a las enfermedades.

Causas:

- Inadecuada práctica de almacenamiento de agua en tanque de reservorio para uso domiciliario.
- Deficiente infraestructura del sistema de agua.
- Ineficiente abastecimiento y producción de agua potable.
- Limitado servicio de alcantarillado para la disposición de excretas.
- Inadecuada práctica en el tratamiento de aguas servidas.
- Aumento de la contaminación en la franjas del canal nuevo de riego por la descarga de aguas servidas y desechos.
- Insuficiente conocimiento del JAAS y la Comisión de Riego para la gestión y administración del recurso.
- Desconocimiento de un P.I.P. para recuperar el agua de riego por infiltraciones a lo largo de los canales de riego.
- Pérdidas de agua de riego en época de estiaje para el sistema agropecuario.
- Deficiente control en la distribución del agua para domicilio y agua de regadío.
- Limitado conocimiento en la utilización correcta del agua por parte de los usuarios.
- Insuficiente información y educación.
- Deficiente conocimiento de educación sanitaria.
- Inadecuada práctica en la implementación de tachos de basura pública para recolección de residuos sólidos.

Efectos:

- Incremento de la contaminación ambiental.
- Incremento de E.D.A.
- Disminución de turistas y fuentes de negocios para el comercio.
- Incremento de la ausencia en horas de trabajo y estudio por enfermedad.
- Disminución de actividades productivas y socio-culturales:
- Deterioro del medio ambiente
- Deterioro de la calidad de vida del Poblador.
- Incremento en los gastos de salud de la población.
- Disminución del aprendizaje educativo.

GRÁFICO N° 3. 3 ÁRBOL CAUSA – PROBLEMA

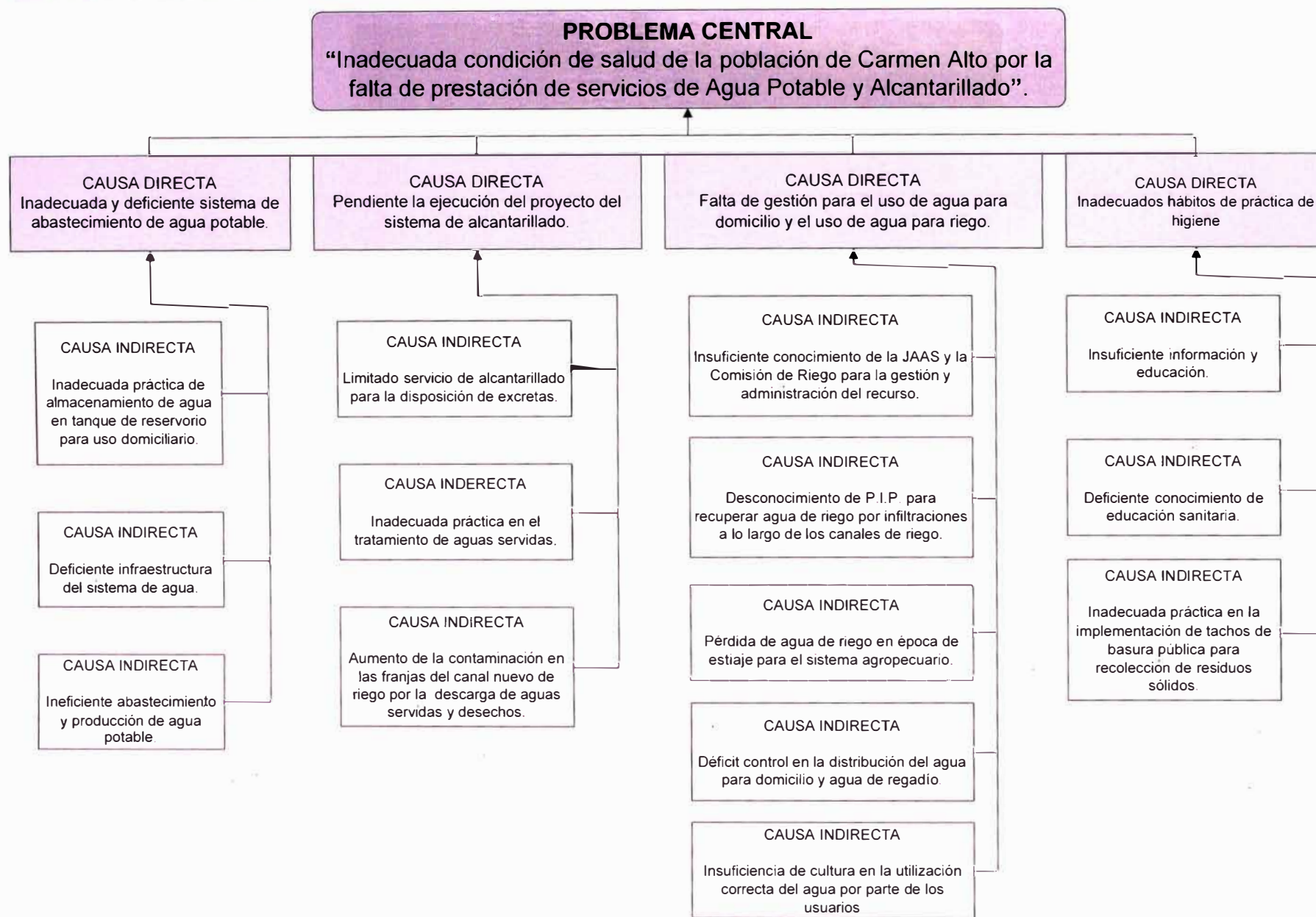
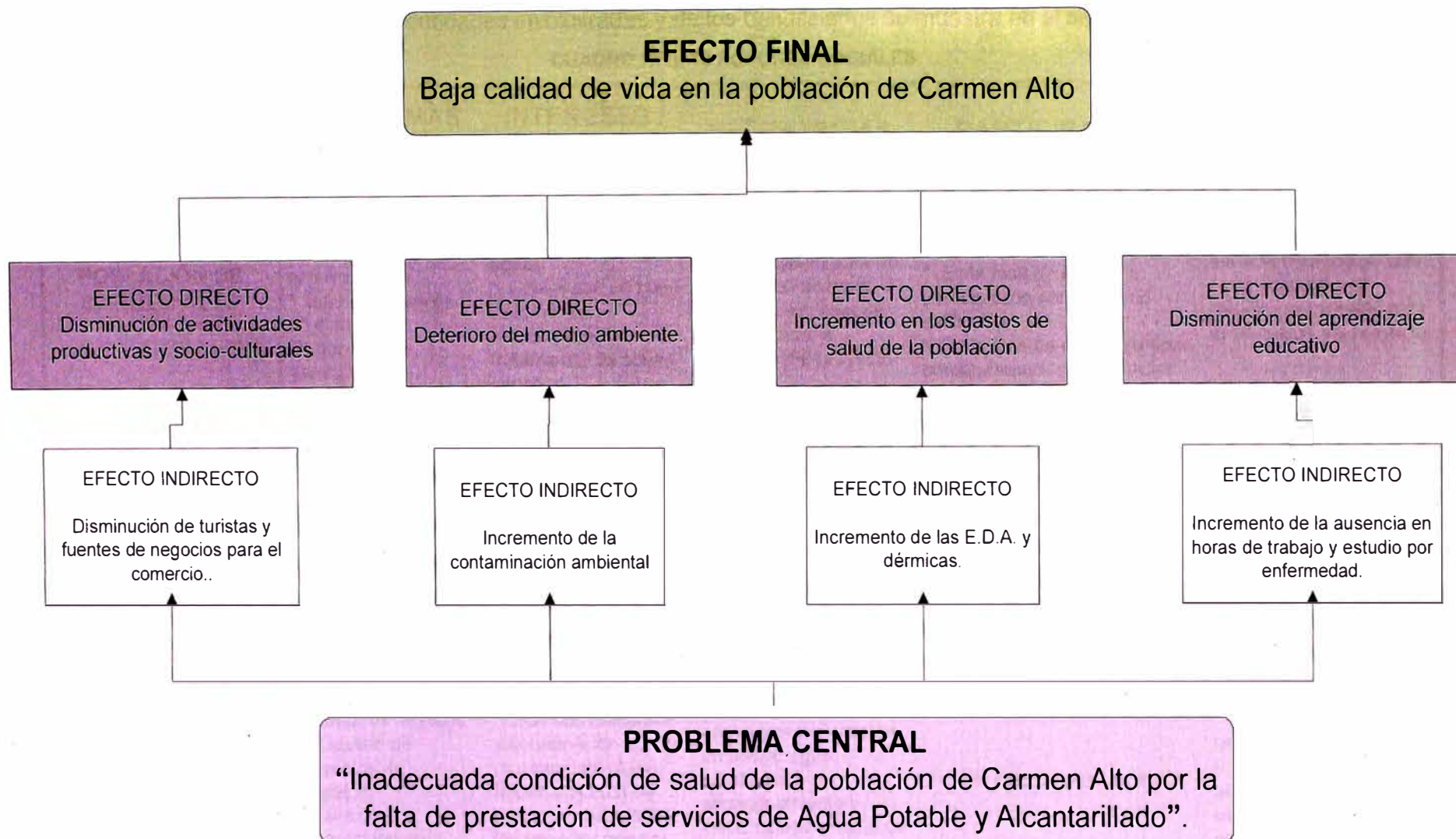


GRÁFICO N° 3. 4 ÁRBOL PROBLEMA - EFECTO



3.3 Análisis de actores sociales.

El análisis de los actores sociales, entidades involucradas y de los beneficiarios se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 3. 13 ACTORES SOCIALES

GRUPOS INVOLUCRADOS	PROBLEMAS PERCIBIDOS	INTERESES / CONFLICTOS	ESTRATEGIAS	PARTICIPACIÓN	ACUERDOS Y COMPROMISOS
POBLACIÓN DE CARMEN ALTO	<ul style="list-style-type: none"> * Ausencia de la población estudiantil al colegio por enfermedades. * Bajo rendimiento en el trabajo y producción de servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> * Contar con un eficiente sistema de potabilización de agua. * Contar con un buen sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas. 	<ul style="list-style-type: none"> * Contribuir a brindar información solicitada por el proyecto para un diagnóstico acertado. * Apoyar con soporte humano para la ejecución del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> * En la fase de pre-inversión: para la formulación del diagnóstico. * En la fase de inversión: participación con mano no calificada. * En la fase de post-inversión: contraprestación de servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> * Pago de tarifas por el servicio de agua potable. * Participación en trabajos comunales para la ejecución del proyecto.
AGRICULTORES DE CARMEN ALTO	<ul style="list-style-type: none"> * Contaminación del agua después de la captación, aguas arriba en el canal, tomado en las entradas de las compuertas. * Falta de agua en tiempo de estiaje y disminución de cosechas. 	<ul style="list-style-type: none"> * Contar con agua para el regadío de los cultivos de la agricultura. * Contar con pautas de comercio para exportación de sus productos. * Mejorar las vías de acceso. 	<ul style="list-style-type: none"> * Capacitarse en uso óptimo del agua. * Obtener cosechas más productivas con técnicas modernas. * Brindar apoyo incondicional en la ejecución del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> * En la fase de post-inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> * Pago de tarifa por el servicio de agua de riego y mantenimiento de los canales. * Promover campañas exportación y generación de industria agrícola.
JUNTA DE ADMINISTRADORES DE SERVICIO DE CARMEN ALTO	<ul style="list-style-type: none"> * Falta de capacitación en parámetros técnicos de Gestión de Proyectos de Inversión. * Falta de capacitación en facultades y alcances de manejo del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> * Mas comunicación y coordinación con el municipio de Nuevo Imperial acerca de mejoras y control en los servicios básicos. 	<ul style="list-style-type: none"> * Predisposición y apoyo con los usuarios en utilizar agua potabilizada de almacenamiento y evitar utilizar el agua de los canales. 	<ul style="list-style-type: none"> * En la fase de post-inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> * Predisponer a los usuarios a no tomar agua de regadío sin autorización y no dar mal uso del agua potabilizada.

GRUPOS INVOLUCRADOS	PROBLEMAS PERCIBIDOS	INTERESES / CONFLICTOS	ESTRATEGIAS	PARTICIPACIÓN	ACUERDOS Y COMPROMISOS
AGENCIA MUNICIPAL DE CARMEN ALTO	<ul style="list-style-type: none"> * Falta de capacitación en gestión de la administración de los recursos humanos. * Incompleta infraestructura para el almacenamiento de bienes y patrimonio de historia del Centro Poblado. 	<ul style="list-style-type: none"> * Expectativa por los proyectos de inversión en saneamiento. * Mejoras en las vías de acceso al Centro Poblado. 	<ul style="list-style-type: none"> * Participación activa en la formación del proyecto hasta el término de su ejecución. * Fiscalización durante la ejecución de obras. 	<ul style="list-style-type: none"> * En la fase de inversión: como agente fiscalizador. * En la fase de post-inversión: como agente administrador. 	<ul style="list-style-type: none"> * Promover la escuela para la buena gestión en la administración de agua, controlando y supervisando. * Invitar a industrias relacionadas con la agricultura.
PUESTO DE SALUD DE CARMEN ALTO	<ul style="list-style-type: none"> * Incremento en los casos de morbilidad. * Atención de pacientes por 12 horas al día. * Infraestructura insuficiente en la atención de los pacientes. 	<ul style="list-style-type: none"> * Disminuir el riesgo de morbilidad por E.D.A. * Práctica de charlas de prevención e higiene sanitaria. 	<ul style="list-style-type: none"> * Capacitación de la población en higiene y seguridad ambiental. * Promover buenos hábitos en la disposición de excretas y alimentación. 	<ul style="list-style-type: none"> * En la fase post-inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> * Promover con frecuencia campañas de vacunas, higiene sanitaria, capacitaciones de brigadas para evitar contaminación.
COMISIÓN DE REGANTES DEL CANAL NUEVO	<ul style="list-style-type: none"> * Pérdida de agua por Infiltración a lo largo del recorrido del canal nuevo y el canal viejo de Nuevo Imperial. * Falta de agua en tiempo de estiaje. 	<ul style="list-style-type: none"> * Priorización en proyectos y obras civiles para el revestimiento del canal nuevo de Nuevo Imperial y mejorar el abastecimiento de agua de riego para mas áreas de cultivos. 	<ul style="list-style-type: none"> * Participación activa en la formación del proyecto hasta el término de su ejecución. * Promover charlas técnicas en mejoras de la producción agrícola según la estación. 	<ul style="list-style-type: none"> * En la fase de post-inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> * Fomentar la cultura de trabajar en la agricultura y que sea rentable por las inversiones y exportación que se dará.
MUNICIPALIDAD DE NUEVO IMPERIAL	<ul style="list-style-type: none"> * Disminución de la actividad socio-económica en la localidad. * Falta de identidad con su comunidad del Poblador con otros distritos aledaños. 	<ul style="list-style-type: none"> * Cambiar la imagen de Carmen Alto por un Centro Poblado dormitorio por la extensión de su territorio. * Promover la exportación de cosechas obtenidas de la agricultura. 	<ul style="list-style-type: none"> * Presentar Proyectos de Inversión Pública ante el gobierno regional y estar a la expectativa de los fondos de inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> * En la fase de pre-inversión: formulación del proyecto. * En la fase de inversión: presentar el proyecto y ejecución. * En la fase de post-inversión: tarifa por la contraprestación y mantenimientos de servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> * Crear estrategias de comercio exterior para impulsar la agricultura como desarrollo sostenible llevado de la mano con inversión para la infraestructura de vivienda para el distrito dormitorio.

CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE MEJOR CALIDAD DEL SERVICIO DE AGUA DEL C.P. CARMEN ALTO.

4.1. Identificación de la propuesta.

4.1.1. Objetivos del proyecto.

El Objetivo General de la propuesta consiste en contribuir a la “**Inadecuada condición de salud de la población de Carmen Alto por la falta de prestación de servicios de Agua Potable y Alcantarillado**”, a través de un conjunto de acciones orientadas a mejorar el servicio de agua y saneamiento; de esta forma garantizar el bienestar de la población afectada por el problema identificado.

Los Objetivos Específicos de la propuesta, consisten en lo siguiente:

Mejorar prácticas y hábitos de higiene.

Capacitar a la población en educación sanitaria.

Implementar sistemas de disposición de excretas y aguas servidas.

Capacitar a los miembros de los Comités de Regantes; a los miembros de la Junta de Administradores del Saneamiento, así como la población en general.

Mejorar el abastecimiento de agua potable mediante planta de tratamiento para su almacenamiento y posterior distribución domiciliaria.

Mejorar las conexiones domiciliarias mediante programas de apoyo.

Ejecutar el proyecto de alcantarillado y disposición final de aguas servidas para satisfacer el servicio básico a la población.

Eficiente gestión administrativa y comercial de los servicios.

Para el logro de estos objetivos, se ha definido el siguiente Análisis de Medios:

Medios de Primer Nivel

- Adecuado y eficiente sistema de abastecimiento de agua potable.
Inicio de la ejecución del proyecto del sistema de alcantarillado.
Mejor gestión para el uso de agua para domicilio y el uso de agua para riego.
- Adecuados hábitos de práctica de higiene.

Medios Fundamentales

- Adecuada práctica de almacenamiento de agua en tanque de reservorio para uso domiciliario.
- Eficiente infraestructura del sistema de agua.
- Mayor cobertura del servicio de alcantarillado para la disposición de excretas.
- Adecuada práctica en el tratamiento de aguas servidas.
- Disminución de la contaminación en la franjas del canal nuevo de riego por la descarga de aguas servidas y desechos.
- Capacitación para los miembros del JAAS y la Comisión de Riego en la gestión y administración de los recursos.
- Capacitación e implementación de cursos para la elaboración de un P.I.P. y recuperar el agua de riego por infiltraciones a lo largo de los canales de riego.
- Almacenamiento de agua para el riego en época de estiaje.
- Eficiente control en la distribución del agua para domicilio y agua de regadío.
- Mejor conocimiento en el uso correcto del agua por parte de los usuarios.
- Mayor información y educación en general.
- Eficiente conocimiento de educación sanitaria.
- Adecuada práctica en la implementación de tachos de basura pública para recolección de residuos sólidos.

Para el logro de estos medios, se ha definido el siguiente Análisis de Fines:

Fines Directos

Incentivar el turismo interno y fuentes de negocio para el comercio.

Disminución de la contaminación ambiental.

Disminución de la EDA y dérmicas.

Disminución en la ausencia de horas de trabajo y estudio por enfermedad.

Fines Indirectos

Aumento de las actividades productivas y socio-cultural.

Mejor medio Ambiente.

Disminución en los gastos por salud de la población.

Mejora del aprendizaje educativo.

Fin Último

Aumenta la calidad de vida en la población de Carmen Alto.

GRÁFICO N° 4. 1 ÁRBOL MEDIOS - OBJETIVOS

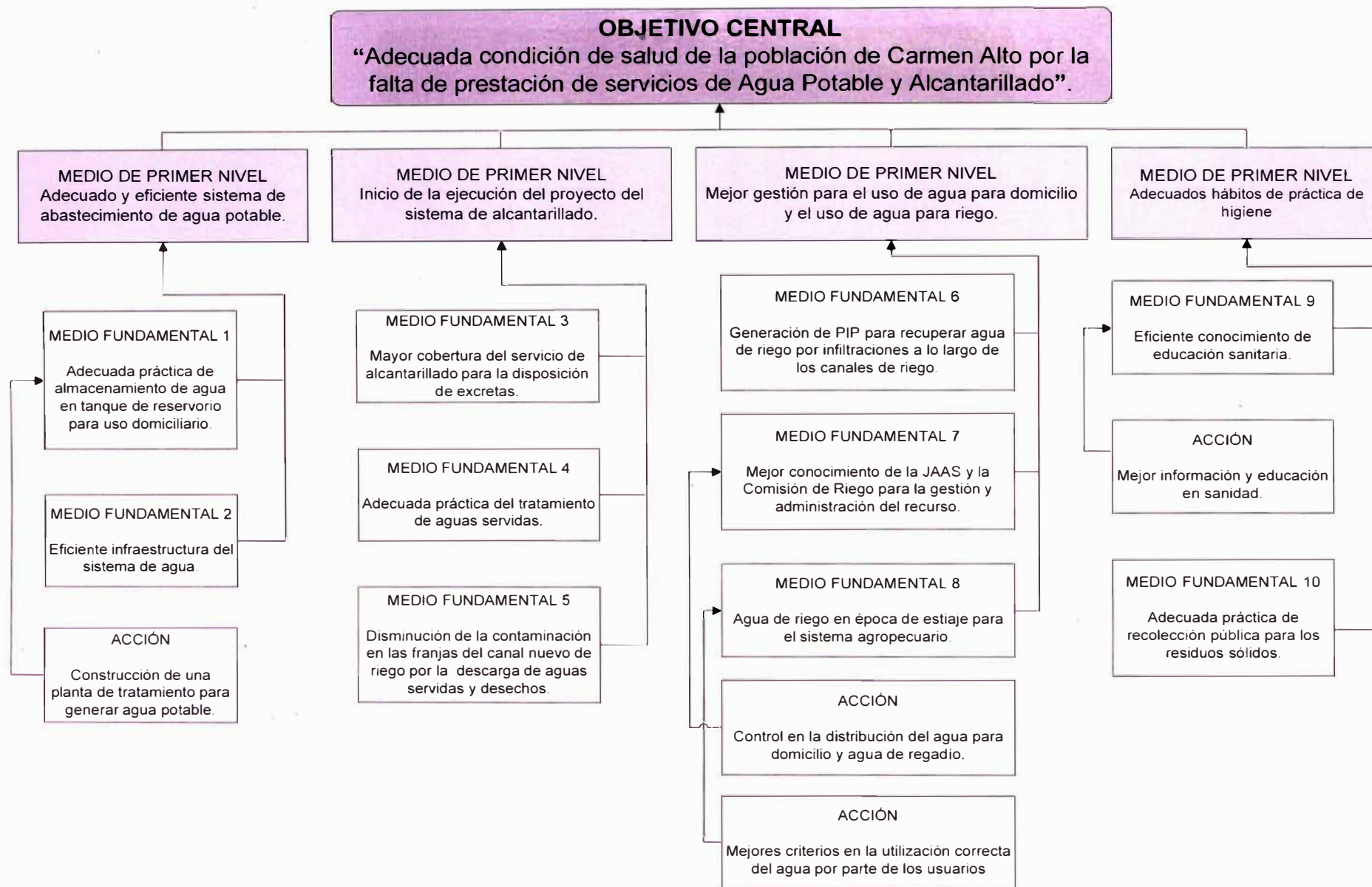
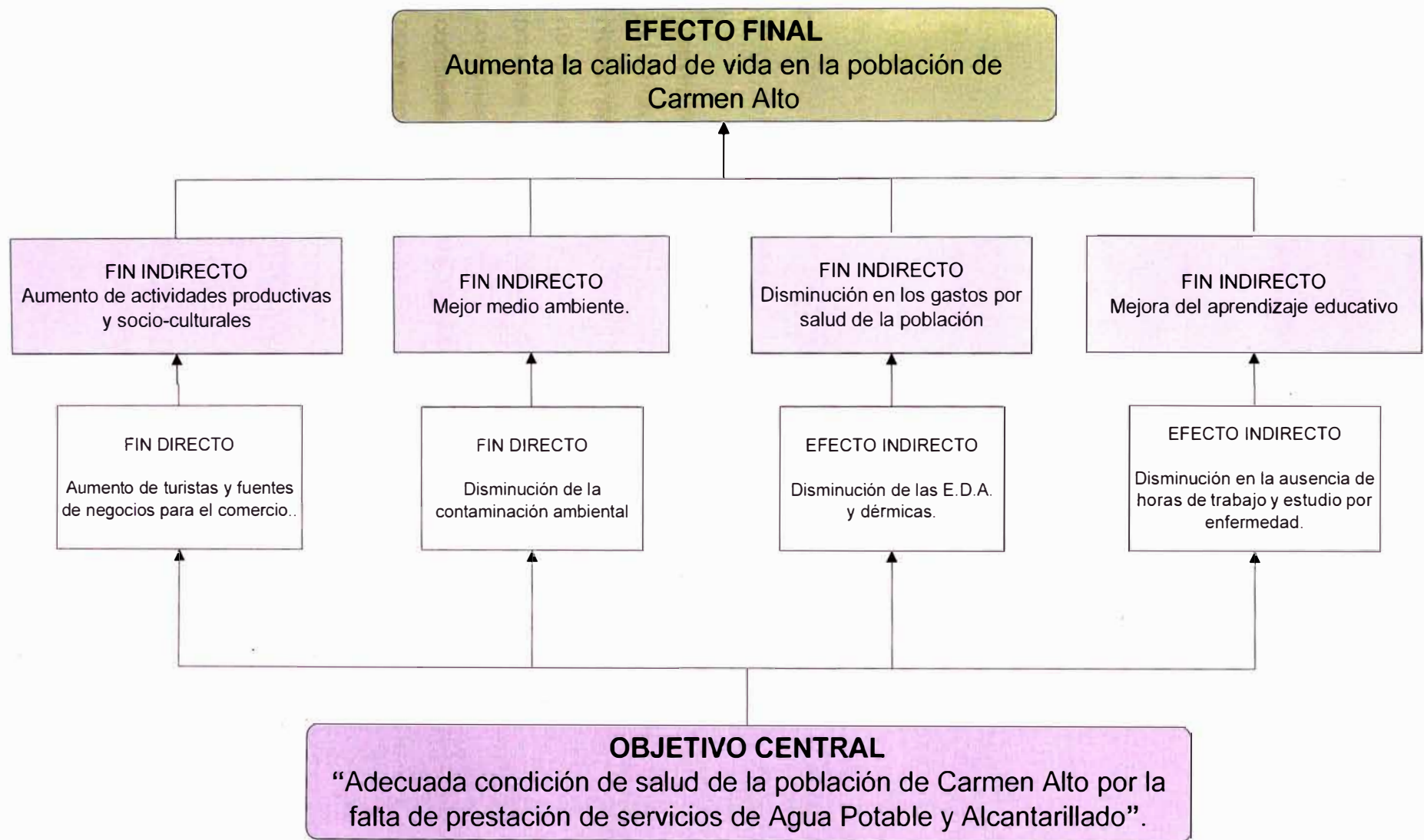


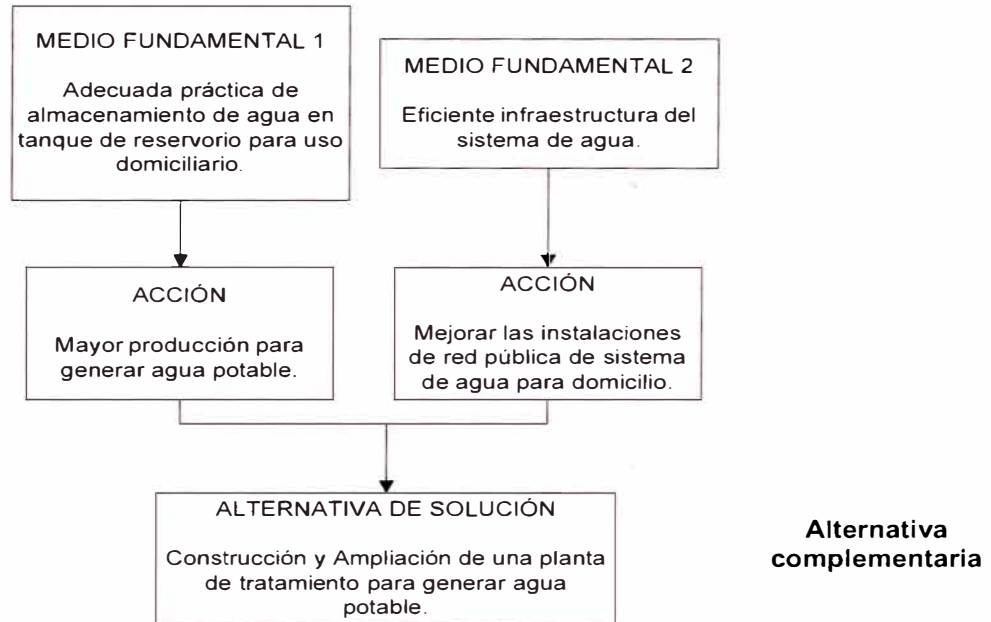
GRÁFICO N° 4. 2 ÁRBOL OBJETIVO - FIN



4.1.2. Análisis de solución.

Análisis de medios fundamentales

GRÁFICO N° 4. 3 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE



FUENTE: Propia

Captación: Actualmente la captación para el abastecimiento del sistema existente corresponde a una captación de un sub-ramal de la línea del Canal Nuevo de regadío aguas arriba (4.0 km de recorrido) y que transporta agua del río Cañete⁹. Para el presente proyecto se propone la captación directa del canal principal faltando 2,000ml por llegar; se está planteado la ampliación y construcción de la línea de captación que lleva el agua del río Cañete sin compartir el agua, que en la actualidad se alimenta de un sub-ramal, del canal nuevo de regadío y además, que permita brindar un mejor servicio.

Conducción: La nueva línea de conducción tiene aproximadamente 2,000ml y conducirá el agua desde la captación (canal principal) hasta el reservorio a construir.

Almacenamiento; El reservorio existente tiene una capacidad de 90m³, actualmente se encuentra deteriorado, no presta garantías de funcionamiento.

⁹ La Cuenca del río Cañete tiene un área total de 6,078 km²; el río principal del mismo nombre, con un cauce de 235 km de recorrido desde las nacientes en las alturas de la divisoria de la subcuenca hasta la desembocadura al mar.

En este sentido se plantea ampliar la construcción de un reservorio apoyado de 200m³ de capacidad para reemplazar al reservorio actual.

Tipo de sistema: Se tiene un sistema por gravedad que trabaja sin tratamiento.

Línea de aducción y red de distribución: Dada la cobertura del 30% aproximadamente se plantea la ampliación de la red de distribución a nivel de conexión domiciliaria, para lo cual se requiere una longitud aproximada de 12,000ml. (Determinada a través del análisis del número de viviendas a conectar y su distribución espacial).

Conexiones domiciliarias: Las pocas conexiones domiciliarias existentes se encuentran en mal estado, no tienen cajas de registro, no tienen válvulas de paso. Para ampliar la cobertura y mejorar el servicio, se propone la instalación de nuevas conexiones domiciliarias de tal forma que todas las viviendas cuenten con las conexiones de agua.

Planteamiento de Alternativa de solución al problema: La alternativa de solución al problema es la siguiente:

- Construcción de una Captación del río Cañete: utilizando muros de encauzamiento y luego reunirla en una caja de reunión con su respectivo sistema de rebose y limpieza. Esta estructura tendrá un techo de concreto de protección el cual llevará una tapa metálica sanitaria. Como información se puede indicar que con un caudal¹⁰ promedio mensual de 52.12 m³/seg. ofrece el río Cañete.
- Construcción de un nuevo reservorio: Reservorio apoyado de concreto armado, con una capacidad de almacenamiento de 200 m³, sistema de ventilación, sistema de control de niveles, caseta donde se encontrará el sistema de rebose y limpieza, tubería de salida y llegada con tapa sanitaria metálica. La cloración se realizará a la salida del reservorio usando principalmente hipoclorito.
- Ampliación de la red de distribución con una longitud aproximada de 12,000 ml con tubería de diferente diámetro.

¹⁰ El caudal promedio mensual histórico del río Cañete es de 52.11 m³/s, con un caudal máximo histórico medio mensual de 689.14 m³/s y un mínimo histórico medio mensual de 5.94 m³/s. Su aporte volumétrico total anual es en promedio 1632.1 mmc

Cabe señalar que para plantear las alternativas se analizaron varias opciones de solución; sin embargo, se optó y se estimó por conveniente la formulación de una alternativa única debido a que ya existe un planteamiento y obras preliminares para poder desarrollarlo con este proyecto.

4.2. Formulación preliminar.

4.2.1. Análisis de demanda.

Dotación de agua (lt/hab/d): Para analizar la demanda de agua para consumo humano, se considera una dotación de 120lt/hab/día, dotación que se encuentra en el rango establecido en ciudades populares, con lotes proyectados para uso mixto (vivienda y comercio) - clima cálido. Si bien actualmente no cuenta con el servicio de alcantarillado pero se espera la ejecución del proyecto ya aprobado. Asimismo, se estima un 50% de pérdidas en la actualidad sin sistema y se espera llegar a un 20% de pérdidas con el sistema.

CUADRO N° 4. 1 CÁLCULO DE DOTACIÓN

Normativa	Dotación Doméstica (l/h/d)	Criterio
SEDAPAL	250	Residencial (área mayor a 120m ²)
SEDAPAL	120	Ciudad popular - Clima cálido
DIGESA - MINSA	60	Habitantes costa sur

FUENTE: Informe de Suficiencia, Dessy Fernández.

Demanda actual (consumo de agua): La demanda de agua potable está representada por los requerimientos de la población total del Centro Poblado de Carmen Alto, que tiene una necesidad de caudal máximo diario¹¹ (Qmd): 11.902 l/seg aproximadamente en el año 2010, sin embargo la demanda actual atendida corresponde sólo al 30%¹² de la población pero **con agua sin tratar**, a través de conexiones domiciliarias. El resto de la población que no está conectada a la red pública se abastece de otras fuentes (pozos tubulares y canales de riego).

¹¹ Para determinar el caudal máximo diario se utiliza la siguiente fórmula:

$$\frac{(\text{Población} \times \text{Dotación}) / (1 - \% \text{ de pérdidas})}{86,400} \times 1.3$$

¹² Este porcentaje es obtenido de dividir el total de conexiones actualmente instaladas / total de familias que requieren el servicio.

Población total: La población total del Centro Poblado de Carmen Alto es de 3,296 habitantes en el año 2010.

Población servida o atendida: Cobertura del 30% equivalente a 989 personas que tienen un servicio regular por red pública sin tratar.

Nº de viviendas conectadas a la red pública: del total de 884 viviendas de la localidad, a solo 265 se está prestando servicio de agua no potabilizada.

Proyección de la demanda (m³/año) para el horizonte del proyecto: Para la proyección de la demanda de agua potable, se ha tomado en cuenta los siguientes parámetros:

- (i) Población actual total del Centro Poblado de Carmen Alto;
- (ii) Tasa de crecimiento de 2.75% promedio anual. En el año 2010: 3,296 habitantes y en el año 2030: 5,676 habitantes;
- (iii) Se asume una dotación: 120lt/hab/día porque la localidad está ubicada en la zona costa, con proyección a una ciudad popular con lotes de uso mixto (vivienda y comercio) y presentando un clima cálido;
- (iv) Cobertura de servicio: atención con el sistema 100% de la población.
- (v) Pérdidas en el sistema: 20%

La demanda total de agua para consumo humano estimada para el año 2010 es de 144,365 m³/año y en el año 2030 de 248,609 m³/año (ver anexo 2).

CUADRO N° 4. 2 POBLACIÓN PROYECTADA EN EL CP CARMEN ALTO

AÑO	Habitantes
2,007	3,038
2,008	3,122
2,009	3,208
2,010	3,296
2,015	3,776
2,020	4,325
2,025	4,955
2,030	5,676

FUENTE: Propio

Con el proyecto se estima que tanto en agua como el proyecto de saneamiento, el cual se encuentra por ejecutar a la espera del financiamiento, será al 100% de la población atendida.

4.2.2. Análisis de oferta.

Oferta actual del sistema existente (capacidad (m³/año)):

Actualmente en el Centro Poblado de Carmen Alto, cuenta con sistema de agua por gravedad sin tratamiento, cuya fuente de agua se ubica a una distancia de 4.0km de la localidad; la cobertura del servicio alcanza aproximadamente al 30% de la población. El sistema está conformado por los siguientes componentes:

- (i) Captación: no cumple con los requerimientos técnicos que deben cumplir las captaciones para sistemas de agua potable.
- (ii) Conducción: la línea de conducción tiene 4.0km. de longitud con tuberías de Concreto de 4", expuestos a roturas por estar mal enterradas;
- (iii) Línea de aducción y red de distribución: aparentemente en buenas condiciones y la red de distribución solo alcanza al perímetro de la Plaza de Armas y algunas calles principales;
- (iv) el agua no pasa por un proceso de cloración por lo que no es adecuada para el consumo humano.

Principales restricciones que lo afectan: El deterioro y la mala construcción de la captación que no cumple con las características técnicas de las captaciones para sistemas de agua potable. El mal estado del reservorio y la caseta de válvulas no permiten prestar un servicio adecuado. Así mismo, la tubería de conducción, en la actualidad es de concreto, presenta deficiencia y ya no es saludable utilizar este material.

GRÁFICO N° 4. 4 RESERVORIO DE AGUA CP CARMEN ALTO



FUENTE: Propia

GRÁFICO N° 4. 5 CTO DE BOMBA DEL RESERVORIO DE AGUA CP CARMEN ALTO



FUENTE: Propia

Proyección de la Oferta (producción de agua en m³/año) se calcula para todo el horizonte del proyecto considerando la situación actual optimizada, es decir la situación actual de los sistemas calculada bajo el supuesto de que no se realiza el proyecto (ninguna inversión adicional) pero llevando a cabo una adecuada operación y mantenimiento.

4.2.3. Mejora del sistema del agua.

I. Criterios sobre calidad del agua.

A.- Aspectos sobre calidad de agua.

Impurezas. El concepto de impureza del agua es relativo; depende del uso específico que se da al recurso. Por ejemplo, impurezas poco importantes para el agua que se usa en la limpieza pueden ser claves en el agua para beber.

Por lo general, las aguas de abastecimiento contienen las siguientes impurezas:

a) En suspensión:

- bacterias;
- microorganismos (algas y protozoarios);
- arena, sílice y arcilla, y
- residuos industriales y domésticos.

b) En estado coloidal:

- sustancias colorantes vegetales, y
- sílice.

c) En disolución:

- sales de calcio y magnesio;
- sales de sodio;
- hierro;
- manganeso, y
- gases (oxígeno, CO₂, etcétera).

Además de estas sustancias, las aguas presentan:

a) sustancias de interés especial: flúor, yodo y sustancias radiactivas;

b) sustancias que pueden causar envenenamiento: arsénico, cromo, cobre, plomo, etc. y

c) sustancias que en exceso tienen un efecto laxante: magnesio, sulfatos y sólidos totales.

Características del agua. El concepto de calidad del agua se relaciona con la naturaleza de esta y con la concentración de impurezas que contenga. Las impurezas presentes en el agua son las que le proporcionan sus características.

Por lo tanto, la calidad del agua se define según sus características, que son físicas, químicas y biológicas. Tales características se determinan mediante los siguientes procedimientos:

- a) examen físico;
- b) análisis químico;
- c) examen bacteriológico, y
- d) examen microscópico.

B.- Características Físico y Químico de la Calidad del Agua.

Las características físicas del agua. Llamadas así porque pueden impresionar a los sentidos (vista, olfato, etc.), tienen directa incidencia sobre las condiciones estéticas y de aceptabilidad del agua.

Se consideran importantes las siguientes:

- Turbiedad;
- Sólidos solubles e insolubles;
- Color;
- Olor y sabor;
- Temperatura, y
- pH.

Las características químicas. El agua como solvente universal, puede contener cualquier elemento de la tabla periódica. Sin embargo, pocos son los elementos significativos para el tratamiento del agua con fines de consumo o los que tienen efectos en la salud del consumidor. (Ver Anexo 6)

C.- Normativas sobre el control de calidad del agua.

- **Campos de actuación**

Los campos de actuación para el control de la calidad del agua de consumo humano son:

Fuente. La fuente de abastecimiento de agua puede tener influencia en la salud de los consumidores y debe prestarse especial atención en cuanto a calidad, protección y tratabilidad. Las fuentes están representadas por la cuenca hidrográfica de los ríos, lagos, embalses, pozos, galerías de infiltración y manantiales.

Planta de tratamiento. La eficiencia de la planta de tratamiento está influenciada por la calidad del agua cruda y especial atención debe ser dada a su operación, principalmente en los casos en que las fuentes se encuentran altamente contaminadas.

Sistema de distribución de agua. Existe la necesidad particular de proteger la calidad sanitaria del agua de consumo humano a fin de asegurar que ella satisfaga la norma física, química y bacteriológica. A este respecto se considera la operación y evaluación de:

- ✓ Componentes del sistema de distribución (reservorios, cámaras de bombeo y surtidores), y
- ✓ Sistema de distribución propiamente dicho.

Esta actividad se efectúa en cada una de las zonas de abastecimiento de agua que se identifiquen durante la etapa de zonificación.

Intradomiciliario. Normalmente, este aspecto no se considera dentro de los programas de control de calidad en vista de que la responsabilidad del abastecedor solamente alcanza hasta el límite de propiedad del consumidor. Sin embargo, muchas veces resulta beneficiosa para el abastecedor la realización de evaluaciones a nivel intradomiciliario, a fin de dilucidar responsabilidades. Este aspecto debe ser considerado en el programa de vigilancia.

Adicionalmente, en el caso de la vigilancia se debe considerar los siguientes aspectos:

Control de la calidad del agua. En las localidades que no son atendidas por un abastecedor de agua, el órgano vigilador tiene la obligación de realizar el control de la calidad del agua de consumo humano y procederá a través de las administraciones o dirigentes comunales a las acciones correctivas pertinentes. La municipalidad es una ente controlador de los servicios básicos por lo cual deberá haber otro ente particular (MINSA) que lleve el control periódico con muestras y verificar que el servicio que se ofrece es el indicado en el proyecto de inversión.

II. Métodos generales de tratamiento

Los objetivos del tratamiento para mejorar la calidad del agua de abastecimiento son de los siguientes tipos:

Higiénico: remover bacterias y elementos venenosos o nocivos, así como resolver la mineralización excesiva y las concentraciones elevadas de compuestos orgánicos, protozoarios y otros microorganismos.

Estético: corregir el color, la turbidez, el olor y el sabor.

Económico: reducir la corrosividad, la dureza, el color, la turbidez; reducir las concentraciones de hierro y manganeso; resolver problemas de olor y sabor, etc.

A.- Procesos de tratamiento

Los procesos de tratamiento son los siguientes:

Aeración. La aeración es el proceso de tratamiento mediante el cual se incrementa el área de contacto del agua con el aire para facilitar el intercambio de gases y sustancias volátiles.

Coagulación. La coagulación tiene como finalidad anular las cargas eléctricas de las partículas y transformar las impurezas que se encuentran en suspensiones finas o en estado coloidal y algunas que están disueltas en partículas que puedan ser removidas por la decantación (sedimentación) y la filtración. Tales aglomerados gelatinosos se agrupan y producen los flóculos (floculación).

Floculación. Una vez que se han agregado las sustancias químicas al agua, tenemos dos fases: mezcla rápida; mezcla lenta o floculación.

La mezcla rápida tiene el propósito de dispersar en forma uniforme e instantánea los productos químicos en el agua que se va a tratar. La mezcla lenta va a permitir el desarrollo de los flóculos.

Decantación o sedimentación. La decantación es el proceso mediante el cual se promueve el depósito del material en suspensión por acción de la gravedad. Por lo general, las aguas en movimiento arrastran partículas granulares y materia floculenta que, por su carácter liviano, se mantienen en suspensión. La remoción de materiales en suspensión se obtiene al reducir la velocidad del agua, hasta lograr que las partículas en suspensión se depositen en determinado tiempo de retención. Este proceso se produce en los decantadores.

Filtración. La filtración del agua consiste en hacerla pasar por sustancias porosas que puedan retener o remover algunas de sus impurezas. Por lo general, se utiliza como medio poroso la arena soportada por capas de piedras, debajo de las cuales existe un sistema de drenaje.

Desinfección. De capacidad inferior a cinco metros cúbicos (reservorios domiciliarios o de pequeñas comunidades).

- Calcular la capacidad del reservorio;
- lavar cuidadosamente el interior del reservorio para eliminar todos los cuerpos extraños;

- lavar con abundante agua toda la tubería conectada a este;
- disolver en agua, cloro o compuesto de cloro en cantidad necesaria para obtener una solución en el volumen del reservorio que contenga 100 mg/L (100 ppm) de cloro disponible.

Por ejemplo: dado un reservorio de 1 m³:

cloro gaseoso 100 g
hipoclorito:
 de calcio 143 g
 de sodio 1.000 g
cloruro de cal..... 400 g
agua de lavado 5 litros

- Verter la solución en el reservorio, llenar de agua, agitar y mantenerlo así por cuatro horas. (Abrir todas las piletas varias veces para renovar el agua clorada en la tubería subsidiaria.)
- Transcurrido ese tiempo, determinar el residual de cloro en el agua. Si es menor que 25 miligramos por litro, se debe realizar una nueva desinfección.
- Si es mayor, dejar que el agua del reservorio se escurra por todas las piletas abiertas simultáneamente.
- Llenar y escurrir el reservorio por todas las piletas hasta que el residual de cloro sea el permitido antes de utilizar el agua.

Cloración. La desinfección del agua en las plantas de tratamiento de agua se realiza con cloro y, por ello, el término *desinfección* comúnmente se substituye por *cloración*. La desinfección es una medida que se debe adoptar en todos los sistemas de abastecimiento, bien con carácter correctivo, bien preventivo. Esto se debe a que toda agua pura o purificada en una estación de tratamiento puede tener un largo recorrido hasta el momento en que es consumida. Del mismo modo, los reservorios pueden ocasionar su contaminación.

La cloración se puede realizar con los siguientes elementos:

- a) cloro líquido;
- b) cal clorada, e
- c) hipocloritos (lejía)

Además, se deben seguir las siguientes indicaciones:

- 1) El cloro puede ser utilizado solamente por una persona preparada y de confianza.
- 2) Se deben evitar los residuos. También se debe garantizar que los recipientes no se golpeen, pues se puede quebrar el tubo y se pueden dañar las válvulas.
- 3) Los recipientes se deben almacenar a temperaturas medias, lejos del calor.
- 4) Nunca hay que hacer una conexión de un recipiente lleno al tubo de enlace con otros recipientes mientras las temperaturas y presiones no sean aproximadamente las mismas.
- 5) Conservar las tapas sobre las válvulas de los recipientes cuando estos no estén en uso y volver a colocarlas cuando estén vacíos.
- 6) Cerrar la válvula del recipiente cuando este vacío.
- 7) No aplicar fuego o soplete para calentar el recipiente.
- 8) Los cilindros de cloro, antes de ser conectados al aparato, deben tener sus válvulas probadas al aire libre. Cuando el cilindro no está en buen estado, debe ser rechazado y marcado.

4.2.4. Balance oferta-demanda.

Horizonte de Evaluación del proyecto¹³: 20 años. El horizonte de evaluación del proyecto está determinado por la suma de las duraciones de la fase de inversión y post inversión.

Características de la población objetivo: La población objetivo para el abastecimiento de agua para consumo humano alcanza a 3,296 habitantes (año 2010) cuyo acceso al servicio de agua a través de la red pública es aproximadamente de 30% y no cuenta con servicio de disposición de excretas sanitarias. Las viviendas del Centro Poblado de Carmen Alto, tienen una distribución regularmente concentrada, lo que puede facilitar el servicio con conexión domiciliaria.

Metas previstas del servicio de agua: Alcanzar una cobertura de 100% de abastecimiento de agua para consumo humano a el Centro Poblado de Carmen Alto, con una frecuencia no menor de 15 horas diarias.

¹³ En el SNIP se determina como máximo en 10 años, salvo que se sustente técnicamente será mayor.

Comparar la demanda actual y proyectada con la oferta actual (déficit o brecha) a lo largo del horizonte de evaluación.

El requerimiento de producción de agua para consumo humano, considerando los parámetros señalados para el año 2010 es de 144,365m³/año y en el año 2030 de 248,609 m³/año. El requerimiento de almacenamiento¹⁴ para atender la demanda total de la población es de 200m³.

Capacidad actual en m³/año (sin proyecto): La oferta actual de agua no existe por ser agua del canal de riego. El reservorio tiene una capacidad de 90 m³ pero se encuentra en mal estado y será reemplazado

CUADRO N° 4. 3 BALANCE OFERTA-DEMANDA DE PROD. DE AGUA POTABLE

Año	Demanda		Oferta actual		Déficit /Superávit	
	lt/día	m ³ /año	lt/día	m ³ /año	lt/día	m ³ /año
Año 0: 2010	395,520	144,365	0	0	-395,520	-144,365
Año 20: 2030	681,120	248,609	0	0	-681,120	-248,609

FUENTE: Propio

En el cuadro se puede observar que la oferta de producción de agua potable del sistema existente es nula para la atender la demanda de agua de la población del CP de Carmen Alto. En el **Anexo 2** se presenta los cuadros de la proyección de la demanda así como el balance oferta-demanda.

CUADRO N° 4. 4 BALANCE OFERTA-DEMANDA DE ALMACENAMIENTO

Año	Oferta	Demanda	Déficit
	m ³	m ³	m ³
Año 0: 2010	90	99	-9
Año 20: 2030	90	170	-80

FUENTE: Propio

Dado que el reservorio está deteriorado y mal ubicado y requiriéndose un nuevo reservorio, se considera como cero la oferta "sin proyecto".

¹⁴ Volumen de reserva + volumen regular = 7% x (Demanda Total en m³/día) + 25% x (Demanda Total en m³/día)

4.2.5. Costos del proyecto.

Los costos en la situación sin proyecto corresponden a la operación y mantenimiento (No hay optimización del sistema en la situación “sin proyecto”). Los costos en la situación “con proyecto” corresponden a la inversión y operación y mantenimiento

Para el sistema de agua potable:

ALTERNATIVA UNICA

Inversión estimada (En el **Anexo 2** se presenta los costos con mayor detalle):

CUADRO N° 4. 5 COSTO ESTIM. DE INV. DE LAS OBRAS DEL SIST. DE AG. POT.

	UND	CANT.	PU	Costo (S/.)
				A precio de Mcdo
Captación	U	1	125,656.1	125,656.1
Línea de Conducción	ml	6,000	98.8	592,800.0
Reservorio	U	1	581,541.2	581,541.2
Aducción y red de Distrib.	ml	12,000	82.4	988,842.6
CRP-7	U	24	19,625.8	471,019.8
Conexión Domiciliaria	U	300	521.7	156,497.9
Flete	U	1	228,928.2	228,928.2
Costo Directo				3,145,286
Expediente Técnico (4%)				125,811.4
Gastos Generales (12%)				377,434.3
Gastos de Inspección (4%)				125,811.4
Utilidad (10%)				314,528.6
Ppto de la Obra				4,088,872
Impuesto IGV (19%)				776,885.6
Costo de la Obra				4,865,757

FUENTE: Propia, estimado.

CUADRO N° 4. 6 COSTOS DE ADMIN., OPER. Y MANTEN. DEL SERVICIO

Rubros	SIN PROYECTO				CON PROYECTO		
	und	Cant	PU	A precio de mcdo	Cant.	PU	A precio de mcdo
Costos de admin. y operación				2,804.0			8,751.0
recursos humanos	HH	350.0	8.0	2,800.0	1,040.0	8.0	8,320.0
Insumos (cloro)	Kg.	0.0	5.0	0.0	85.0	5.0	425.0
Otros (herramientas)	var.	2.0	2.0	4.0	3.0	2.0	6.0
Costos de manten. (cada 2 años)				344.6			1,466.9
Accesorios	glb	glb	glb	200.0	glb	glb	200.0
Mano de Obra	HH	20.0	7.0	140.0	180.0	7.0	1,260.0
Herramientas	%	2.0	2.3	4.6	3.0	2.3	6.9
Costo Total Anual				3,148.6			10,217.9
Costo /mes				262.4			851.5

FUENTE: Propia

4.3. Evaluación preliminar.

4.3.1. Beneficios.¹⁵

Entre los beneficios cuantificables del proyecto se tiene, que la población tendrá un ahorro económico al dejar de acarrear el agua de las fuentes naturales, considerando que para dicha actividad disponen de un determinado tiempo (15 – 20 minutos por viaje) de los miembros de su familia (madre e hijos y eventualmente el padre).

Este tiempo utilizado en acarreo valorizado, le significa un ahorro para la economía de la familia o mayor tiempo de los niños para estudiar o realizar alguna labor en casa.

Para el presente caso, para la evaluación del proyecto se utiliza la metodología Costo/Beneficios.

¹⁵ Para localidades cuya población actual tenga como máximo 2000 hab., la evaluación de los beneficios del proyecto se realiza de manera cualitativa. En el caso de las ciudades de más de 2000 hab., para fines de evaluación, se aplica la metodología de costo/beneficio.

4.3.2. Evaluación social.

A- Para el sistema de agua potable:

Se calculan los costos a precios sociales, el detalle se muestra en el **Anexo 2**:

ALTERNATIVA UNICA

CUADRO N° 4. 7 INVERSIÓN ESTIMADA

	UND	CANT.	PU	Costo (S/.)		
				A precio de Mcdo	Fact. Correc	A precio social
Captación	U	1	125,656.1	125,656.1	0.790	99,329.4
Línea de Conducción	ml	6,000	98.8	592,800.0	0.724	429,045.2
Reservorio	U	1	581,541.2	581,541.2	0.810	471,019.8
Aducción y red de Distrib.	ml	12,000	82.4	988,842.6	0.712	704,017.8
CRP-7	U	24	19,625.8	471,019.8	0.821	386,634.3
Conexión Domiciliaria	U	300	521.7	156,497.9	0.846	132,333.2
Flete	U	1	228,928.2	228,928.2	0.932	213,412.0
Costo Directo				3,145,286		2,435,792
Expediente Técnico (4%)				125,811.4	0.909	114,362.6
Gastos Generales (12%)				377,434.3	0.909	343,087.8
Gastos de Inspección (4%)				125,811.4	0.909	114,362.6
Utilidad (10%)				314,528.6	0.909	285,906.5
Ppto de la Obra				4,088,872		3,293,511
Impuesto IGV (19%)				776,885.6	0.909	706,189.0
Costo de la Obra				4,865,757		3,999,700

FUENTE: Propia

CUADRO N° 4. 8 COSTOS DE ADMIN., OPER. Y MANT. DEL SERVICIO (S/.)

Rubros	SIN PROYECTO					CON PROYECTO			
	und	Cant.	PU	A precio de mcd.	A precio social	Cant.	PU	A precio de m.	A precio social
Costos de admin. y operación				2,804.0	2,653.4			61,871.0	56,210.6
recursos humanos	HH	350.0	8.0	2,800.0	2,545.2	7,680.0	8.0	61,440.0	55,848.4
Insumos (cloro)	Kg.	0.0	5.0	0.0	105.0	85.0	5.0	425.0	357.0
Otros (herramientas)	var.	2.0	2.0	4.0	3.2	3.0	2.0	6.0	5.2
Costos de mantenimiento (cada 2 años)				344.6	239.1			1,466.9	695.2
Accesorios	glb	glb	glb	200.0	168.0	glb	glb	200.0	168.0
Mano de Obra	HH	20.0	7.0	140.0	68.6	180.0	7.0	1,260.0	521.3
Herramientas	%	2.0	2.3	4.6	2.5	3.0	2.3	6.9	6.0
Costo Total Anual				3,148.6	2,892.5			63,337.9	56,905.8
Costo /mes				262.4				5,278.2	
Costo /persona				0.955				19.22	17.27

FUENTE: Propia

Nota: considerando 3,296 hab. en el primer año, el costo de administración, operación y mantenimiento incremental por persona es S/. 17.27. (ver Anexo 2)

La evaluación costo beneficio se desarrolla a continuación para el sistema de agua potable:

CUADRO N° 4. 9 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ECONOMICA
EVALUACION SOCIAL COSTO BENEFICIO SISTEMA DE AGUA POTABLE A PRECIOS SOCIALES

AÑOS	INVERSION	COSTOS O & M	BENEFICIOS	FLUJO NETO	FACTOR DE DESCUENTO 20%	VALOR ACTUAL A PRECIOS SOCIALES
2010	4,021,287			-4,021,287	1.000	-4,021,286.93
2011		244,893	1,307,471	1,062,579	0.833	885,482.20
2012		249,108	1,343,526	1,094,418	0.694	760,012.76
2013		271,812	1,480,156	1,208,344	0.579	699,273.18
2014		276,249	1,520,007	1,243,758	0.482	599,805.95
2015		299,803	1,666,125	1,366,322	0.402	549,094.17
2016		304,746	1,711,668	1,406,922	0.335	471,175.24
2017		309,850	1,759,109	1,449,259	0.279	404,461.52
2018		315,103	1,808,447	1,493,344	0.233	347,304.11
2019		340,260	1,973,542	1,633,281	0.194	316,540.89
2020		345,884	2,028,573	1,682,689	0.162	271,763.66
2021		351,295	2,083,604	1,732,310	0.135	233,148.07
2022		356,811	2,140,534	1,783,723	0.112	200,056.38
2023		384,137	2,330,297	1,946,160	0.093	181,895.70
2024		390,198	2,394,817	2,004,618	0.078	156,132.84
2025		396,010	2,459,336	2,063,326	0.065	133,921.16
2026		402,179	2,527,651	2,125,472	0.054	114,962.30
2027		431,186	2,742,084	2,310,899	0.045	104,159.70
2028		437,728	2,817,990	2,380,262	0.038	89,405.11
2029		444,269	2,895,793	2,451,524	0.031	76,734.82
2030		450,797	2,975,493	2,524,696	0.026	65,854.32

VAN SOCIAL	2,639,897.14
TIR SOCIAL	31.42%

Proyecto Rentable en Términos Sociales

FUENTE: Propia, Ver anexo 2.

El Valor Actual Neto Social del Proyecto a nivel del componente del Sistema de Agua Potable es de S/. 3'194,275.54 y la Tasa Interna de Retorno es de 31.42%.

4.3.3. Análisis de sensibilidad.

Comprende el análisis de la rentabilidad de las alternativas propuestas en el supuesto de la ocurrencia de escenarios en los cuáles que cambien los beneficios o los costos del proyecto, en base a las variaciones porcentuales de las inversiones, como puede ser también de otras variables que se considere necesario.

A- Para el sistema de agua potable:

Los resultados del análisis beneficio costo permiten afirmar que el proyecto tiene fortaleza frente a cambios o variaciones en este sentido con la variable "inversión".

De acuerdo a los cálculos realizados, el estudio soporta un incremento de hasta 81.7% en las inversiones y en los costos de administración, operación y mantenimiento antes de alcanzar la línea de corte, en este caso el valor referencial del SNIP, tal como se detalla a continuación:

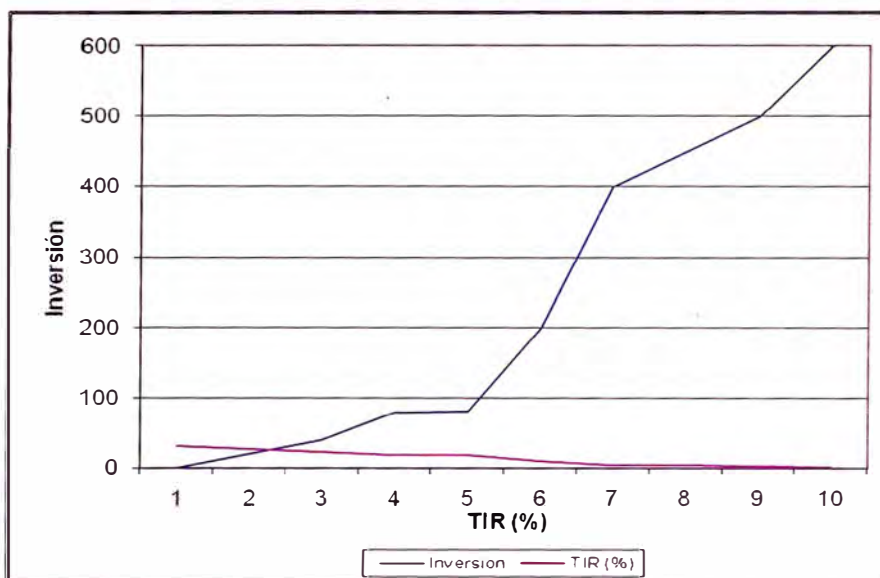
CUADRO N° 4. 10 SENSIBILIDAD DEL VAN Y TIR CON CAMBIOS EN LA INVERSION

% INVERSION	INVERSION	VAN SOCIAL	TIR Social
0%	4,021,287	2,639,897.14	31.42%
20%	4,825,544	7,551,078.48	26.75%
40%	5,629,802	6,746,821.09	23.31%
80%	7,238,316	5,138,306.32	18.51%
81.7%	7,304,668	468.52	18.35%
200%	12,063,861	(4,758,724.57)	10.88%
400%	20,106,435	(13,445,250.59)	5.07%
450%	22,117,078	(15,455,894.06)	4.13%
500%	24,127,722	(11,751,098.80)	3.29%
600%	28,149,009	(15,772,385.73)	1.87%

FUENTE: Propia

Gráficamente se aprecia de la siguiente forma:

GRÁFICO N° 4. 6 SENSIBILIDAD DE TIR SOCIAL



FUENTE: Propia

4.3.4. Análisis de sostenibilidad.

Arreglos institucionales:

La población del Centro Poblado de Carmen Alto, está comprometido a través de una Junta Administradora de Servicios de Saneamiento asumir la responsabilidad de administrar, operar y mantener los servicios de agua potable y saneamiento, así mismo se comprometen a capacitarse para cumplir dicha responsabilidad, y a pagar las cuotas familiares establecidas de acuerdo a los costos de administración, operación y mantenimiento.

Este compromiso lo asumieron en una reunión que se tuvo con los representantes de la agencia municipal y los Pobladores, dejando una constancia por regularizar los representantes del JASS una vez se establezcan el PIP.

Las autoridades locales, representada por el Alcalde del Municipio Distrital, se comprometen a cumplir con su rol de vigilancia de la calidad del agua y la supervisión y fiscalización a la JASS. Además del cumplimiento con el aporte en efectivo o en materiales para las obras de infraestructura. Así mismo, se comprometen a brindar asistencia técnica y capacitación a la JASS.

Cuotas familiares por concepto de costos de administración, operación y mantenimiento de los servicios: Para informar sobre la cuota a la población se tiene que informar cual es la cuota familiar estimada por concepto de servicio de agua potable. Hasta el cierre del presente informe, la población en general tiene el interés y compromiso de asumir la contra-prestación de servicios por obtener una mejora en la calidad de vida.

Participación de los beneficiarios: La población beneficiaria también se compromete a participar, durante la ejecución del proyecto, a los talleres de capacitación de educación sanitaria y hábitos de higiene. Así como al cumplimiento de sus aportes de cofinanciamiento para la ejecución de las obras.

4.3.5. Análisis de ambiental.

Positivos:

Suelo y Geología: La zona mantiene una estructura geológica estable. No existe riesgo alguno de impactos negativos. Como toda la costa está latente a un eventual sismo.

Flora: No se presenta impacto negativo alguno contra la Flora. Al contrario, se mejorará el uso del agua que a partir de esta obra será de manera racional.

Fauna: No se presenta impacto negativo alguno contra la fauna silvestre.

Paisaje: Las obras se mimetizarán con el paisaje. No existe impacto negativo alguno.

Cultural: Las obras se mantendrán a una distancia adecuada de los restos arqueológicos que abundan en la zona.

Uso del Territorio: Se mejorará el uso del territorio en virtud de la centralización del servicio de agua en el Centro Poblado, creando de esta manera un Centro urbano que permitirá abaratar las obras de servicios urbanos futuros que requiera la población.

Salud Poblacional: No habrá impacto negativo en la salud de la población. Por el contrario, con servicio de agua potable se eliminará enfermedades diarreicas y dérmicas.

Agua potable: No se identifican impactos negativos.

Saneamiento: No se identifican impactos negativos con la próxima construcción del nuevo sistema de alcantarillado.

Las acciones de mitigación son de carácter preventivo:

No dejar materiales de construcción en las zonas donde se ejecutarán las obras. Eliminar correctamente el material excedente de excavaciones y movimiento de tierras.

Evitar que las obras afecten zonas arqueológicas existentes. Esta actividad deberá realizarse durante la elaboración del perfil y posteriormente el Expediente Técnico del Proyecto.

Riesgos

Se ha realizado un análisis sobre los posibles desastres o eventos naturales a ocurrir y qué medidas deberían tomarse en caso exista ese riesgo a fin de evitar que se afecte la infraestructura del sistema de agua potable. Sin embargo, dado que no se ha encontrado ningún tipo de riesgo de ocurrencia de desastres o eventos naturales no se han elaborado ni costeadado medidas.

Costos de las medidas de mitigación de impacto ambiental:

Por no existir impactos ambientales que ameriten medidas de mitigación no es necesario considerar costos en este aspecto.

4.3.6. Selección de alternativas.

Como se podrá apreciar en el análisis de costos y en la evaluación económica, solo tenemos una sola alternativa, utilizando la metodología de Costo Beneficio (para agua potable) y la metodología Costo / Efectividad (para el alcantarillado y para la planta de tratamiento de aguas servidas).

La Alternativa Seleccionada es única, de acuerdo a los resultados de la evaluación social por el método beneficio - costo, presenta una mayor rentabilidad social con un **VAN de S/. 3'194,275.54** y la Tasa Interna de Retorno es de **31.42%**.

CONCLUSIONES

1. El estudio del presente Informe de Suficiencia es presentar una propuesta para formular un proyecto de inversión a nivel de perfil, el cual ha permitido identificar que el problema central a atender es el siguiente:

“Inadecuada condición de salud de la población de Carmen Alto por la falta de prestación de servicios de Agua Potable y Alcantarillado”

2. La propuesta de formular el proyecto de mejora del sistema de agua es viable desde el punto de vista social, porque en la Alternativa que ha sido seleccionada, habiéndose evaluado el componente Sistema de Agua Potable mediante el Método Costo Beneficio, nos presenta un Valor Actual Neto Social de S/. 3'194,275.54 y una TIR Social de 31.42%, siendo conveniente social y técnicamente la adecuada para la inversión. Asimismo lo es desde el punto de vista de sostenibilidad y ambiental.
3. El proyecto es también viable en el aspecto sociocultural, contando con la aceptación plena del conjunto de la población beneficiaria, sus directivos así como las principales autoridades políticas, religiosas, policiales y organizaciones sociales; es así que las visita de campo y la propuesta de formular un proyecto de inversión para dar solución al problema, ha tenido participación favorable de la población.
4. La mejora en calidad de servicio que obtendrá las familias residentes en el CP de Carmen Alto, posibilitará mejoras en la calidad de vida, liberación de recursos económicos y una mayor productividad de la población que contribuirá en acuerdo con sus pagos mensuales para la operación y mantenimiento de un satisfactorio servicio básico de agua y saneamiento.
5. Dotar de agua a la población, pero mucho más aún asegurar que esa agua sea de calidad probada, es por un lado un deber moral de respeto a los derechos del ser humano, y así como una medida elemental de inteligencia gerencial para el desarrollo de un país. Con este Informe se puede indicar que: “El número de grifos de agua potable por mil habitantes es el mejor indicador de salud de un país, que el número de camas en sus hospitales”.

6. El agua de mala calidad no sólo es un factor sanitario. También es un factor económico. Agua es salud. Agua es calidad de vida. Agua es un factor de desarrollo económico individual y general de un país. Por estas simples pero contundentes razones, es que se justifican los programas de vigilancia y control de calidad del agua para consumo humano.
7. Se espera que al desarrollar este proyecto a nivel de pre-factibilidad, se obtenga ya ejecutado el proyecto de alcantarillado debido a que hasta el cierre de este Informe ya se obtuvo el proyecto aprobado y solo a la expectativa del desembolso de la inversión.
8. Uno de los medios fundamentales con que se logra obtener el objetivo central es sin duda la Educación Sanitaria. Con esto contribuye a mejorar la calidad de vida de los pobladores e incentivan a los menores a practicar buenos hábitos.
9. La agricultura de regadío aporta alrededor de las dos terceras partes de la producción agrícola. La superficie total de regadío ocupa aproximadamente 1,7 millones Ha con su propia infraestructura de riego (59%) y están situadas en las áreas secas de la región costera. Debido a que las lluvias son extremadamente escasas en esta región, la agricultura de esta zona depende totalmente del riego.
10. El grueso del agua utilizada en los regadíos de la zona costera es proporcionado por 53 ríos que fluyen hacia el oeste, desde los Andes hasta la costa. En más de la mitad de estos ríos el caudal es solo estacional; solo en 30 por ciento es continuo, y el resto, que dependen de las lluvias estacionales, tienen un caudal semi-continuo o intermitente. Por consiguiente, sin alguna forma de almacenamiento no se puede garantizar el abastecimiento para riego durante todo el año para aproximadamente 40% de zonas de regadío. Adicionalmente, algunos de los ríos continuos son alimentados por glaciares, como el río Cañete, que están desapareciendo rápidamente debido al cambio climático, lo cual reducirá la disponibilidad de agua particularmente en los periodos de estiaje. Para este tipo de sistemas hídricos la construcción de embalses es una solución ideal.

RECOMENDACIONES

- I. Es muy importante, iniciar las coordinaciones para lograr la asistencia técnica permanente del personal operacional de la EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE CAÑETE SOCIEDAD ANONIMA (EMAPA SA), con sede en la ciudad de San Vicente, pues al margen de que continúe el ciclo del proyecto, es necesario efectuar obras que prioricen el bienestar de la comunidad y tengan el conocimiento sobre mantenimiento de su infraestructura actual en coordinación estrecha con la Dirección de Obras del Municipio Distrital de Nuevo Imperial, de acuerdo a la normatividad técnica vigente y el conocimiento de las características topográficas.
- II. Toda empresa prestadora de servicio debe contar con el equipo necesario para predecir, prevenir y corregir cualquier problema en el alcantarillado. Además, debe de contar con planes de contingencia y personal calificado para operar inmediatamente se conozca el desperfecto.
- III. Esta formulación de proyecto no es definitiva y se recomienda profundizar en mayor medida para obtener un resultado sostenible y que brinde bienestar a la población del CP de Carmen Alto.
- IV. Se recomienda aprovechar la ubicación actual del reservorio por una razón topográfica y que intervenga las entidades y autoridades correspondientes para el manejo de las propiedades de ese lugar debido a que los precios del proyecto van a variar a medida que se pueda mejorar, ampliar y desarrollar en dicho sitio.
- V. Es indispensable impartir educación sanitaria, enseñando a los pobladores a tener mejor práctica de higiene en el consumo de los alimentos diarios y el aseo personal. Diferenciando que el agua potable proveniente del tratamiento es de consumo humano y no para el uso agrícola. También es importante dar a conocer a la población las diversas formas de tratamiento del agua intradomicilio y evitar mantener el agua estancada por periodos largos.

- VI. Se recomienda mejorar la calidad del agua, debido a que es importante que se establezca (i) Un sistema completo de control de los vertimientos aguas arriba en Nuevo Imperial y otras ciudades (ii) la implementación de un programa para controlar y reducir la contaminación de fuentes difusas de las poblaciones y anexos (iii) un programa para mejorar la gestión de las parte alta, que incluya la mejora de las prácticas de pastoreo y de cultivo, controlando la deforestación e implementando iniciativas de responsabilidad forestal.

BIBLIOGRAFÍA

AYUQUE QUISPE, Dunnik Paúl; Plan de desarrollo urbano integral para el distrito de “El Tambo” para la provincia de Huancayo - Junín; Tesis; UNI- FIC; Lima; 2001.

BERNAOLA SANTI, Ulises Víctor; Lineamientos de desarrollo para el distrito de Coracora, provincia de Parinacochas – Ayacucho; Tesis; UNI-FIC; Lima; 2008.

FERNANDEZ RAMIREZ, Dessy Isabel; Formulación y diseño del proyecto de saneamiento UNIPAMPA - Zona2, Informe de Suficiencia; UNI - FIC; Lima 2007.

IGN (Instituto Geográfico Nacional); Carta Nacional del cuadrángulo de Cañete; Lima; Lima 2005.

INEI; Censos Nacionales de 2007 XI de Población y VI Vivienda a Nivel Provincial y Distrital, Provincia de Cañete, Lima – Perú 2007.

MONTERO CORDOVA, Francisco Rolando; Propuestas para el desarrollo del distrito de la Victoria, Tesis; UNI - FIC, Lima 2000.

SALAZAR GONZALES, Nancy Isabel; Formulación y diseño del proyecto de saneamiento UNIPAMPA - Zona1, Informe de Suficiencia; UNI – FIC; Lima 2007.

VARGAS GARCÍA, Carmen; Control y vigilancia de la calidad del agua de consumo humano, Documento; Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), Lima 2002.

BIBLIOGRAFÍA VIRTUAL

www.indeci.gob.pe

www.emapac.com

www.edecanete.com

www.mef.gob.pe

www.snip.gob.ni

www.who.int/water_sanitation_health/dwq/es/

www.gtci-camisea.com.pe/Webantiguo/archivos/camisea/estudios/

www.mariachappuis.com/2009/02/17/canete-y-sus-recursos-hidricos/

ANEXO 1

ANEXO SNIP 08:

PARÁMETROS Y NORMAS TÉCNICAS PARA FORMULACIÓN COSTOS PER CAPITA EN EL AREA URBANA

COMPONENTE	US\$/habitante
Ampliación del servicio de agua potable (costo total)	297
Ampliación de redes y conexiones de agua potable, sin incluir obras primarias	183
Ampliación del servicio de alcantarillado (costo total)	282
Ampliación de redes y conexiones alcantarillado, sin incluir obras primarias	224
Ampliación tratamiento de aguas servidas	109
Rehabilitación sistema agua potable	38
Rehabilitación sistema alcantarillado	15
Costo de pileta	50
Rehabilitación de los servicios de tratamiento de aguas servidas	17
Costo promedio por medidor instalado (incluye caja y accesorios)	75

COSTOS PER CÁPITA EN EL ÁREA RURAL (Poblaciones menores o iguales a 2000 Hab.)

COMPONENTE	US\$/habitante
Sistemas de abastecimiento de agua potable con conexiones	93
Sistemas de saneamiento con letrinas de hoyo seco	27
Costo de pileta	50
Rehabilitación de sistemas de abastecimiento de agua potable con conexiones	38

ANEXO SNIP 09:

Parámetros de Evaluación

a. En la evaluación social de proyectos en los que se considere como parte de los beneficios del proyecto ahorros de tiempo de usuarios, deberá de calcularse dichos beneficios considerando los siguientes valores de tiempo, según propósito y ámbito geográfico:

i) Propósito Laboral

AREA	Valor del tiempo(S/. Hora)
Urbana	4.96
Rural	3.32

ii) Propósito no laboral. En este caso se deberá utilizar un factor de corrección a los valores indicados en la tabla anterior, iguala 0.3 para usuarios adultos y 0.15 para usuarios menores.

b. Valor social del tiempo - Usuarios de transporte

Para estimar los beneficios por ahorros de tiempo de usuarios (pasajeros) en la evaluación social de proyectos de transporte, deberá de considerarse los siguientes valores de tiempo, según modo de transporte. Dichos valores consideran ya la composición por motivos de viaje por cada modo de transporte.

Modo de Transporte (soles/hora pasajero)	Valor del Tiempo
Aéreo Nacional	4.25
Interurbano auto	3.21
Interurbano transporte público	1.67
Urbano auto	2.80
Urbano transporte público	1.08

En caso de que se tenga evidencia de que la valoración del Valor del Tiempo de los usuarios difiera de los valores indicados, se podrá estimar valores específicos para cada caso, mediante la realización de encuestas a pasajeros.

Precio social de la mano de obra no calificada

Se entiende por mano de obra no calificada a aquellos trabajadores que desempeñan actividades cuya ejecución no requiere de estudios ni experiencia previa, por ejemplo: jornaleros, cargadores, personas sin oficio definido, entre otros. El precio social de la mano de obra no calificada resulta de aplicar un factor de corrección o de ajuste (ver cuadro) al salario bruto o costo para el empleador de la mano de obra (costo privado).

Factores de corrección o de ajuste

Región Geográfica	Urbano	Rural
Lima Metropolitana	0.86	-
Resto Costa	0.68	0.57
Sierra	0.60	0.41
Selva	0.63	0.49

INFORMACIÓN BASE Y PARÁMETROS

LOCALIDAD:	CENTRO POBLADO CARMEN ALTO	Sin Proyecto	Con Proyecto
POBLACIÓN ACTUAL año 2010	(habitantes)	3,296	
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)	(1)	2.75%	2.84%
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)	(2)	3.44	3.54
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS	(3)	50.0%	20%
APORTE DE AGUAS RESIDUALES	(4)	80%	80%
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		989	
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES DESAGÜE (red pública)		0	
VIVIENDAS CON CONEXIONES DE AGUA (red pública)		265	
VIVIENDAS CON CONEXIONES DESAGÜE (red pública)		0	
OFERTA ACTUAL DE TRATAMIENTO DE AGUA (capacidad de producción del sistema) (lt/sg)		0.0	
OFERTA ACTUAL DE TRATAMIENTO DE DESAGÜES (capacidad de tratamiento del sistema) (lt/sg)		0.0	
OFERTA ACTUAL DE VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO(m3)		90	

DEMANDA AGUA		DEMANDA VOLUMEN ALMACENAMIENTO (m3)
CONSUMO ANUAL lt/día	m3/año	
395,520	144,365	99
406,440	148,351	102
417,600	152,424	104
429,120	156,629	107
441,000	160,965	110
453,120	165,389	113
465,600	169,944	116
478,440	174,631	120
491,640	179,449	123
505,200	184,398	126
519,120	189,479	130
533,400	194,691	133
548,040	200,035	137
563,160	205,553	141
578,640	211,204	145
594,600	217,029	149
611,040	223,030	153
627,840	229,162	157
645,120	235,469	161
662,880	241,951	166
681,120	248,609	170

PROYECCIÓN DE COBERTURA DE LO SERVICIOS

AÑO	COBERTURA AGUA (%)	COBERTURA ALCANTARILLADO (%)	PÉRDIDAS DE AGUA (%)
2010	30.00%	0.00%	50.00%
2011	70.00%	100.00%	49.00%
2012	70.00%	100.00%	47.55%
2013	75.00%	100.00%	46.10%
2014	75.00%	100.00%	44.65%
2015	80.00%	100.00%	43.20%
2016	80.00%	100.00%	41.75%
2017	80.00%	100.00%	40.30%
2018	80.00%	100.00%	38.85%
2019	85.00%	100.00%	37.40%
2020	85.00%	100.00%	35.95%
2021	85.00%	100.00%	34.50%
2022	85.00%	100.00%	33.05%
2023	90.00%	100.00%	31.60%
2024	90.00%	100.00%	30.15%
2025	90.00%	100.00%	28.70%
2026	90.00%	100.00%	27.25%
2027	95.00%	100.00%	25.80%
2028	95.00%	100.00%	24.35%
2029	95.00%	100.00%	22.90%
2030	95.00%	100.00%	20.00%

DATOS DE LA SITUACIÓN SIN PROYECTO

Consumo de los no conectados al sistema (m ³ /mes/vivi.)	19.44
Precio económico del agua para los no conectados al sistema (S/./m ³)	10
Nº de familias actualmente conectadas al sistema de agua potable	0
Consumo con racionamiento de los conectados al sistema (m ³ /mes/vivi.)	45.36
Costos de operación y mantenimiento de los sistemas actuales de agua y alcantarillado (S/./año)	2,787
Tarifa marginal de la EPS (usuarios sujetos a medición)	1.58
Consumo de saturación con tarifa marginal cero	12

CALCULO DE BENEFICIO - COMPARATIVO

Consumo de saturación	24 m3/mes/conexión		
Tarifa	0.64 S./m3	para consumo	22.55 m3/mes/conexión
Tiempo de acarreo por viaje:	20 minutos		
Miembro de la familia que acarrea:	Madre	4 viajes/día	
	Hijo	3 viajes/día	
Valor social del tiempo (Urbana)	Madre	2.0 S./hora	
	Hijo	1.2 S./hora	
Volumen acarreado por viaje	Madre	20 litros	
	Hijo	15 litros	

Persona que acarrea	Tiempo de acarreo (min)	N° viajes/día	Tiempo total de acarreo (hrs)	Valor del tiempo(S/h)	Cantidad acarreada (lts)	Valor del tiempo acarreo (S./día)
Madre	12	5	1.00	2	20	2.00
Hijo	20	4	1.33	1.2	15	1.60
					Total	3.60

Valor del tiempo de acarreo por familia al mes (S./mes/conexión)	108.00
Valor del tiempo de acarreo por familia al año (S./año/conexión)	1296.00
Cantidad de agua acarreada al día (Litros)	160.00
Cantidad de agua acarreada al mes (metros cúbicos)	4.80
Valor del tiempo de acarreo al mes por m3 (S./m3)	22.50

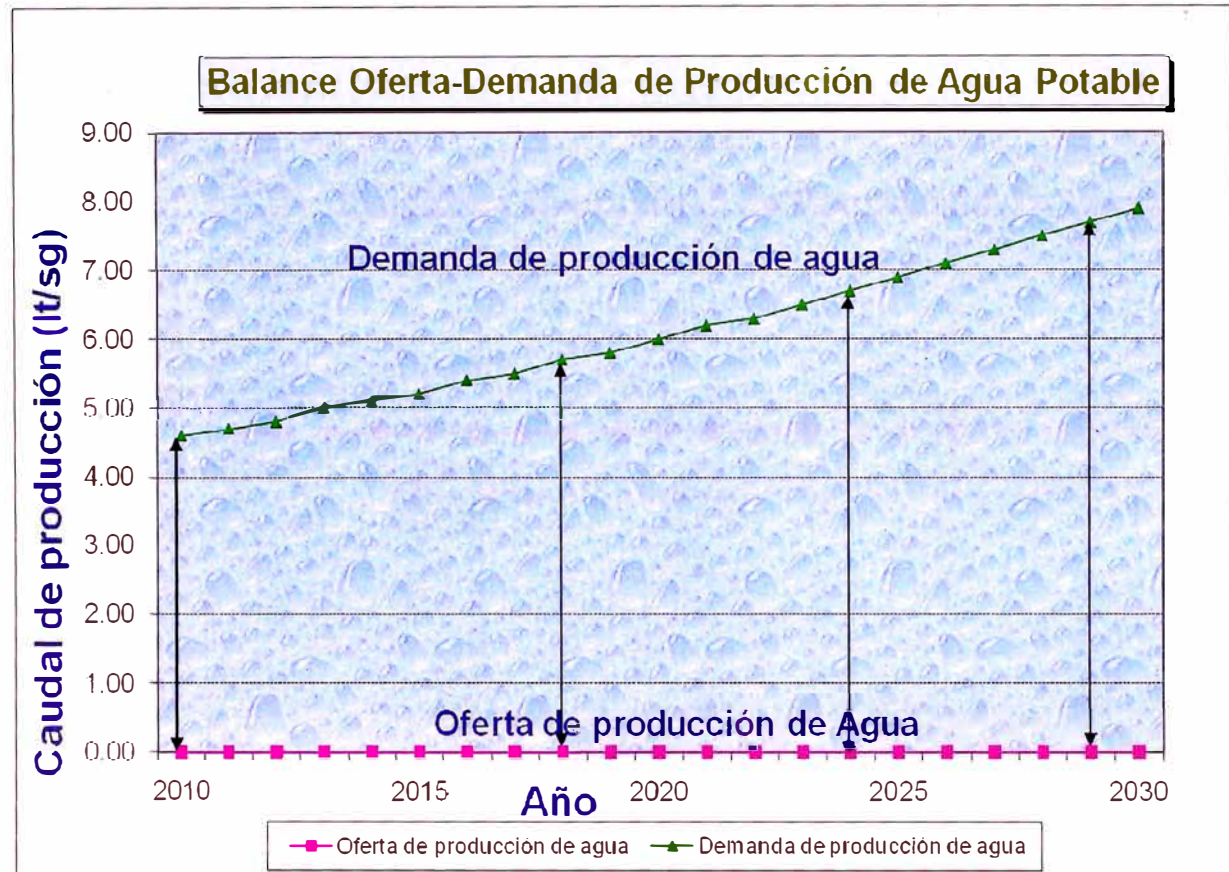
PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE

AÑO	POBLACION	CONSUMO ANUAL (lts./día) C	CONSUMO MEDIO DE AGUA (lts./segundo) Qm	DEMANDA DE PRODUCCION DE AGUA (lts./segundo) Qp	DEMANDA MAXIMA DIARIA (lts./segundo) Qmd	DEMANDA MAXIMA HORARIA (lts./segundo) Qmh	DEMANDA DE REGULACION M3	VOLUMEN PRODUCCION SIN PERD	K1	K2
2010	3,296	395,520	4.578	9.156	11.902	16.480	99	0.50	1.3	1.8
2011	3,387	406,440	4.704	9.224	11.991	16.603	102	0.51	1.3	1.8
2012	3,480	417,600	4.833	9.215	11.980	16.587	104	0.52	1.3	1.8
2013	3,576	429,120	4.967	9.215	11.979	16.586	107	0.54	1.3	1.8
2014	3,675	441,000	5.104	9.222	11.988	16.599	110	0.55	1.3	1.8
2015	3,776	453,120	5.244	9.233	12.003	16.620	113	0.57	1.3	1.8
2016	3,880	465,600	5.389	9.251	12.027	16.652	116	0.58	1.3	1.8
2017	3,987	478,440	5.538	9.276	12.058	16.696	120	0.60	1.3	1.8
2018	4,097	491,640	5.690	9.305	12.097	16.750	123	0.61	1.3	1.8
2019	4,210	505,200	5.847	9.341	12.143	16.813	126	0.63	1.3	1.8
2020	4,326	519,120	6.008	9.381	12.195	16.885	130	0.64	1.3	1.8
2021	4,445	533,400	6.174	9.425	12.253	16.966	133	0.66	1.3	1.8
2022	4,567	548,040	6.343	9.474	12.317	17.054	137	0.67	1.3	1.8
2023	4,693	563,160	6.518	9.529	12.388	17.153	141	0.68	1.3	1.8
2024	4,822	578,640	6.697	9.588	12.464	17.258	145	0.70	1.3	1.8
2025	4,955	594,600	6.882	9.652	12.548	17.374	149	0.71	1.3	1.8
2026	5,092	611,040	7.072	9.721	12.638	17.498	153	0.73	1.3	1.8
2027	5,232	627,840	7.267	9.793	12.731	17.628	157	0.74	1.3	1.8
2028	5,376	645,120	7.467	9.870	12.831	17.766	161	0.76	1.3	1.8
2029	5,524	662,880	7.672	9.951	12.936	17.912	166	0.77	1.3	1.8
2030	5,676	681,120	7.883	9.854	12.810	17.738	170	0.80	1.3	1.8

DOTACIÓN 120 L/hab/dia

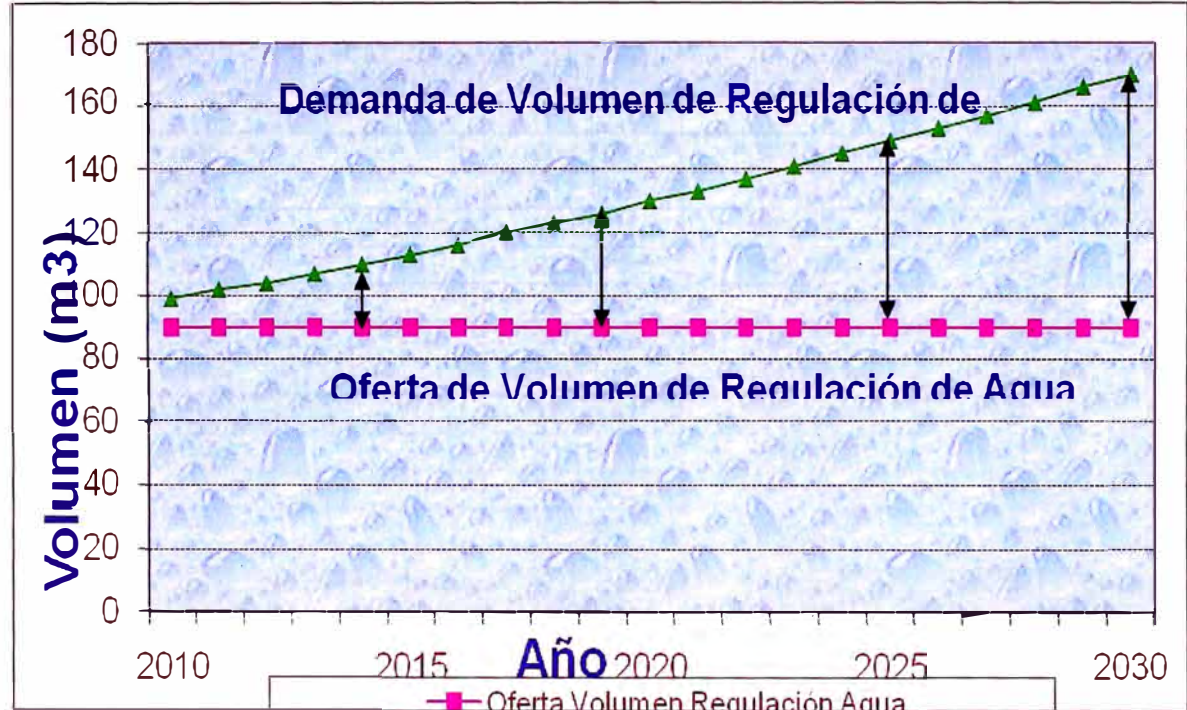
BALANCE OFERTA-DEMANDA DE PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE

Año	Oferta actual	Demanda Proyectada L/seg	Balance
2010	0.00	4.60	-4.60
2011	0.00	4.70	-4.70
2012	0.00	4.80	-4.80
2013	0.00	5.00	-5.00
2014	0.00	5.10	-5.10
2015	0.00	5.20	-5.20
2016	0.00	5.40	-5.40
2017	0.00	5.50	-5.50
2018	0.00	5.70	-5.70
2019	0.00	5.80	-5.80
2020	0.00	6.00	-6.00
2021	0.00	6.20	-6.20
2022	0.00	6.30	-6.30
2023	0.00	6.50	-6.50
2024	0.00	6.70	-6.70
2025	0.00	6.90	-6.90
2026	0.00	7.10	-7.10
2027	0.00	7.30	-7.30
2028	0.00	7.50	-7.50
2029	0.00	7.70	-7.70
2030	0.00	7.90	-7.90



BALANCE OFERTA-DEMANDA DE ALMACENAMIENTO PARA REGULACIÓN - AGUA POTABLE

Año	Oferta actual	Demanda Proyectada	Balance
2010	90	99	-9
2011	90	102	-12
2012	90	104	-14
2013	90	107	-17
2014	90	110	-20
2015	90	113	-23
2016	90	116	-26
2017	90	120	-30
2018	90	123	-33
2019	90	126	-36
2020	90	130	-40
2021	90	133	-43
2022	90	137	-47
2023	90	141	-51
2024	90	145	-55
2025	90	149	-59
2026	90	153	-63
2027	90	157	-67
2028	90	161	-71
2029	90	166	-76
2030	90	170	-80



DATOS DE LA SITUACIÓN CON PROYECTO

Años	Población Total	Población Conectada (%)	N° de Familias conectadas al servicio			Inversión Total a precios privados (S/.)	Consumo de agua (m ³ /año)	Producción de agua (m ³ /año)	Costos de Operación y mantenimiento a precios privados
			Total	Antiguas	Nuevas				
2010	3,296					4,865,757			
2011	3,387	70	689	0	689		206,700	307,983	294,210
2012	3,480	70	708	0	708		212,400	313,234	299,226
2013	3,576	75	780	0	780		234,000	341,517	326,244
2014	3,675	75	801	0	801		240,300	347,044	331,524
2015	3,776	80	878	0	878		263,400	376,385	359,552
2016	3,880	80	902	0	902		270,600	382,543	365,435
2017	3,987	80	927	0	927		278,100	388,901	371,509
2018	4,097	80	953	0	953		285,900	395,445	377,760
2019	4,210	85	1040	0	1040		312,000	426,783	407,697
2020	4,326	85	1069	0	1069		320,700	433,789	414,390
2021	4,445	85	1098	0	1098		329,400	440,529	420,828
2022	4,567	85	1128	0	1128		338,400	447,400	427,392
2023	4,693	90	1228	0	1228		368,400	481,441	459,910
2024	4,822	90	1262	0	1262		378,600	488,992	467,124
2025	4,955	90	1296	0	1296		388,800	496,232	474,040
2026	5,092	90	1332	0	1332		399,600	503,917	481,381
2027	5,232	95	1445	0	1445		433,500	540,050	515,898
2028	5,376	95	1485	0	1485		445,500	548,199	523,684
2029	5,524	95	1526	0	1526		457,800	556,347	531,467
2030	5,676	95	1568	0	1568		470,400	564,480	539,236

COSTO REFERENCIAL

CONCEPTO	Captación	Línea de Conducción	Reservorio	Aducción y red de Distrib.	CRP-7	Conexión Domiciliaria	Flete	Costo Total	Estructura
Costo Directo de la Obra									
Mano de Obra calificada	20,985.1	129,973.2	63,591.2	146,259.7	67,724.6	54,052.5	0.0	482,586.2	11.8%
Mano de Obra no calificada	17,805.5	181,313.6	50,872.9	317,955.8	31,795.6	6,677.1	12,718.2	619,138.8	15.1%
Materia Local	18,505.0	14,314.2	53,734.5	15,897.8	40,825.5	1,780.6	0.0	145,057.7	3.5%
Materia Nacional	68,360.5	267,199.0	413,342.6	508,729.3	330,674.1	93,987.7	216,210.0	1,898,503.2	46.4%
Costo Directo	125,656.1	592,800.0	581,541.2	988,842.6	471,019.8	156,497.9	228,928.2	3,145,285.8	76.9%
Expediente Técnico (4%)	5,026.2	23,712.0	23,261.6	39,553.7	18,840.8	6,259.9	9,157.1	125,811.4	3.1%
Gastos Generales (12%)	15,078.7	71,136.0	69,784.9	118,661.1	56,522.4	18,779.7	27,471.4	377,434.3	9.2%
Gastos de Inspección (4%)	5,026.2	23,712.0	23,261.6	39,553.7	18,840.8	6,259.9	9,157.1	125,811.4	3.1%
Utilidad (10%)	12,565.6	59,280.0	58,154.1	98,884.3	47,102.0	15,649.8	22,892.8	314,528.6	7.7%
Ppto de la Obra	163,353.0	770,640.0	756,003.6	1,285,495.4	612,325.7	203,447.2	297,606.7	4,088,871.6	100.0%
IGV (19%)	31,037.1	146,421.6	143,640.7	244,244.1	116,341.9	38,655.0	56,545.3	776,885.6	
COSTO TOTAL	194,390.1	917,061.6	899,644.3	1,529,739.6	728,667.6	242,102.2	354,151.9	4,865,757.2	

EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CP CARMEN ALTO

Años	Poblacion Total	Población Conectada (%)	Inversión Total a precios sociales (S/.)	Producción de agua (m3/año)	Costos de Operación y mantenimiento incrementales	Flujo neto a precios sociales	Factor de descuento	Valor actual del flujo neto a precios sociales
							20%	
			4,021,287			-4,021,287	1.000	-4,021,287
2011	3387	70		307,983	244,893	1,062,579	0.833	885,482
2012	3480	70		313,234	249,108	1,094,418	0.694	760,013
2013	3576	75		341,517	271,812	1,208,344	0.579	699,273
2014	3675	75		347,044	276,249	1,243,758	0.482	599,806
2015	3776	80		376,385	299,803	1,366,322	0.402	549,094
2016	3880	80		382,543	304,746	1,406,922	0.335	471,175
2017	3987	80		388,901	309,850	1,449,259	0.279	404,462
2018	4097	80		395,445	315,103	1,493,344	0.233	347,304
2019	4210	85		426,783	340,260	1,633,281	0.194	316,541
2020	4326	85		433,789	345,884	1,682,689	0.162	271,764
2021	4445	85		440,529	351,295	1,732,310	0.135	233,148
2022	4567	85		447,400	356,811	1,783,723	0.112	200,056
2023	4693	90		481,441	384,137	1,946,160	0.093	181,896
2024	4822	90		488,992	390,198	2,004,618	0.078	156,133
2025	4955	90		496,232	396,010	2,063,326	0.065	133,921
2026	5092	90		503,917	402,179	2,125,472	0.054	114,962
2027	5232	95		540,050	431,186	2,310,899	0.045	104,160
2028	5376	95		548,199	437,728	2,380,262	0.038	89,405
2029	5524	95		556,347	444,269	2,451,524	0.031	76,735
2030	5676	95		564,480	450,797	2,524,696	0.026	65,854
							VAN SOCIAL	2,639,897.14
							TIR SOCIAL	31.42%

Proyecto Rentable en Términos Sociales

EVALUACION SOCIAL COSTO BENEFICIO SISTEMA DE AGUA POTABLE A PRECIOS SOCIALES
SENSIBILIDAD: PRECIO AUMENTADO AL 81.65%

AÑOS	INVERSION	COSTOS O & M	BENEFICIOS	FLUJO NETO	FACTOR DE DESCUENTO 20%	VALOR ACTUAL A PRECIOS SOCIALES
0	7,304,668			-7,304,668	1.000	(7,304,667.71)
1		244,893	1,307,471	1,062,579	0.833	885,482.201
2		249,108	1,343,526	1,094,418	0.694	760,012.760
3		271,812	1,480,156	1,208,344	0.579	699,273.179
4		276,249	1,520,007	1,243,758	0.482	599,805.953
5		299,803	1,666,125	1,366,322	0.402	549,094.168
6		304,746	1,711,668	1,406,922	0.335	471,175.241
7		309,850	1,759,109	1,449,259	0.279	404,461.521
8		315,103	1,808,447	1,493,344	0.233	347,304.111
9		340,260	1,973,542	1,633,281	0.194	316,540.886
10		345,884	2,028,573	1,682,689	0.162	271,763.661
11		351,295	2,083,604	1,732,310	0.135	233,148.068
12		356,811	2,140,534	1,783,723	0.112	200,056.383
13		384,137	2,330,297	1,946,160	0.093	181,895.705
14		390,198	2,394,817	2,004,618	0.078	156,132.839
15		396,010	2,459,336	2,063,326	0.065	133,921.159
16		402,179	2,527,651	2,125,472	0.054	114,962.295
17		431,186	2,742,084	2,310,899	0.045	104,159.702
18		437,728	2,817,990	2,380,262	0.038	89,405.105
19		444,269	2,895,793	2,451,524	0.031	76,734.824
20		450,797	2,975,493	2,524,696	0.026	65,854.316

VAN SOCIAL
TIR SOCIAL

468.52

18%

ANEXO 3

Mantenimiento e Inventario de Infraestructura de Riego y Drenaje

Las principales captaciones de las aguas del río Cañete para el sistema de riego del Valle, se realiza mediante cuatro (04) Bocatomas, de las cuales tres (03) son de tipo permanente, Nuevo Imperial, La Fortaleza y Palo Herbay, una de tipo semirustica La Pinta. A demás de otras bocatomas tipo rustica Huaca Vieja, Pachacamilla Vieja, Montellona, entro otras.

La bocatoma Nuevo Imperial tiene una capacidad máxima de captación de 10 m³/s, da origen al Canal de Derivación del mismo nombre y beneficia a la CRs Canal Nuevo Imperial; Bocatoma La Pinta tiene una capacidad máxima de captación de 3.5 m³/s, da origen al Canal Derivación Viejo Imperial y beneficia a la CRs Canal Viejo Imperial, la Bocatoma Fortaleza tiene una capacidad máxima de captación de 7 m³/s, beneficia a las Comisiones de Regantes María Angola, San Miguel, Huanca y Pachacamillas, la Bocatoma Palo Herbay tiene una capacidad máxima de captación de 4 m³/s, da origen al Canal de Derivación del mismo nombre y beneficia a la Comisión de Regantes Canal Palo Herbay.

BOCATOMA NUEVO IMPERIAL



FUENTE: Propia

BOCATOMA PALO HERBAY



BOCATOMA PALO HERBAY

FUENTE: Propia

BOCATOMA PALO HERBAY



FUENTE: Propia

La Operación de las Bocatomas están a cargo de la Junta de Usuarios, y la red de canales, que forman parte de la infraestructura, están a cargo de cada una de las Comisiones de Regantes, a continuación se adjunta un cuadro resumen del numero y longitud de canal de derivación, canal de primer, segundo y tercer orden:

CONSOLIDADO DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO DE LA JU CAÑETE

COMISION DE REGANTES	CANAL DE DERIVACION				CANAL DE PRIMER ORDEN				CANAL DE SEGUNDO Y TERCER ORDEN			
	Cantidad	Revestido (Km)	Sin Revestido (Km)	Total (Km)	Cantidad	Revestido (Km)	Sin Revestido (Km)	Total (Km.)	Cantidad	Revestido (Km)	Sin Revestido (Km)	Total (Km)
Canal Nuevo Imperial	10	7.75	40.73	48.48	67	14.99	108.66	123.65	418	7.65	252.85	260.49
Canal Viejo Imperial	1	4.42	16.57	20.99	50	4.99	42.87	47.86	116	0.32	108.64	108.96
Canal San Miguel	5	4.74	42.69	47.43	73	10.98	70.58	81.56	114	12.39	67.46	79.85
Canal María Angola	3	3.52	24.47	27.99	56	2.80	59.29	62.09	68	0.42	38.40	38.82
Canal Palo Herbay	6	0.00	18.89	18.89	37	0.08	49.96	50.04	116	0.00	68.33	68.33
Canal Huanca	1	0.00	1.96	1.96	6	0.00	20.20	20.20	82	4.33	83.66	87.99
Canal Pachacamilla	2	0.00	5.27	5.27	4	0.00	3.42	3.42	15	0.00	28.28	28.28
TOTAL	28	20.42	150.58	171.00	293	33.84	354.98	388.82	929	25.11	647.62	672.73

FUENTE: Exposición del ATDR y "Evaluación y Ordenamiento de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cañete"-2001

Los canales más importantes son los siguientes:

CANALES DE DERIVACIÓN MÁS IMPORTANTES

Ubicación (Km)	Margen del rio	Nombre del canal	Caudal m3/s)	Longitud (Km)
25+590	Derecha	CD Nuevo Imperial	7.70	30.393
20+530	Derecha	CD Sánchez	0.06	1.715
17+010	Derecha	CD Viejo Imperial	4.00	20.989
16+120	Izquierda	CD Palo Herbay	4.50	13.230
10+531	Derecha	María Angola	3.00	21.843
10+531	Derecha	San Miguel	4.00	34.114
7+231	Derecha	CD Huanca Vieja	0.25	2.465
6+456	Derecha	Pachacamilla Vieja	0.60	2.665

FUENTE: Exposición del ATDR y "Evaluación y Ordenamiento de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cañete"-2001

En el valle de Cañete, especialmente en las zonas de Imperial y San Vicente, cuentan con drenes abiertos y enterrados. Cabe destacar que el actual sistema de drenaje parcelario entubado se encuentra colapsado en sectores de riego como: La Charilla Vieja y la Quebrada, producto del sismo del 15 de agosto del 2008.

CONSOLIDADO DE INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE DE LA JU CAÑETE

Comision de Regantes	Sistema de Drenes			
	Colector Long. (m)	Principal Long. (m)	Secundario Long. (m)	Long. Total (m)
Nuevo Imperial	6,830	3,541	1,832	12,203
Viejo Imperial	0	0	0	0
San Miguel	25,164	25,289	8,732	59,185
María Angola	3,950	1,960	787	6,697
Palo Herbay	8,925	1,432	0	10,357
Huanca	23,553	5,694	866	30,113
Pachacamilla	1,300	992		2,292
VALLE DE CAÑETE	69,722	38,908	12,217	120,847

FUENTE: Exposición del ATDR y "Evaluación y Ordenamiento de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Cañete"-2001

ANEXO 4

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA EXISTENTE EN CAÑETE.

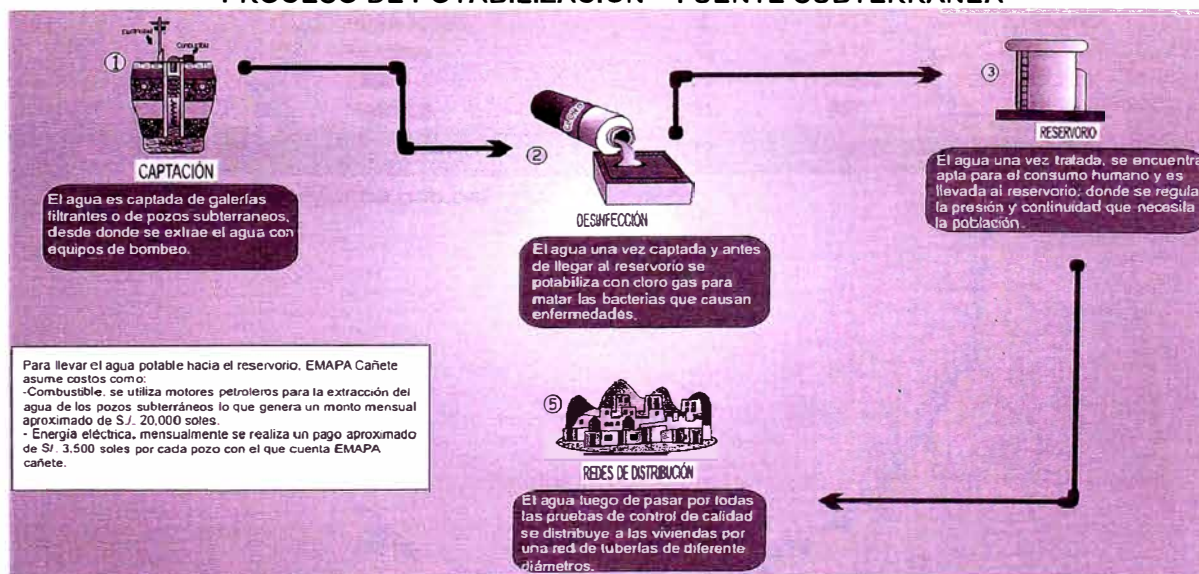
En nuestra provincia, Cañete, tenemos agua en abundancia debido a los ríos y las fuentes de agua subterránea que permiten una economía basada en la agricultura.

Según EMAPA Cañete, para que los Pobladores a nivel de provincia, tengan agua potable, se capta el agua de diferentes fuentes superficiales como son los canales de regadío y las fuentes subterráneas como son las galerías filtrantes y pozos subterráneos.

El Proceso de Potabilización del Agua tiene costos asociados, los que permiten que los Pobladores puedan acceder al agua limpia y saludable en su casa, algunos de los costos son:

- Energía Eléctrica.
- Elementos químicos.
- Combustible.
- Personal operativo, técnico y profesional.
- Mantenimiento de redes y equipos.

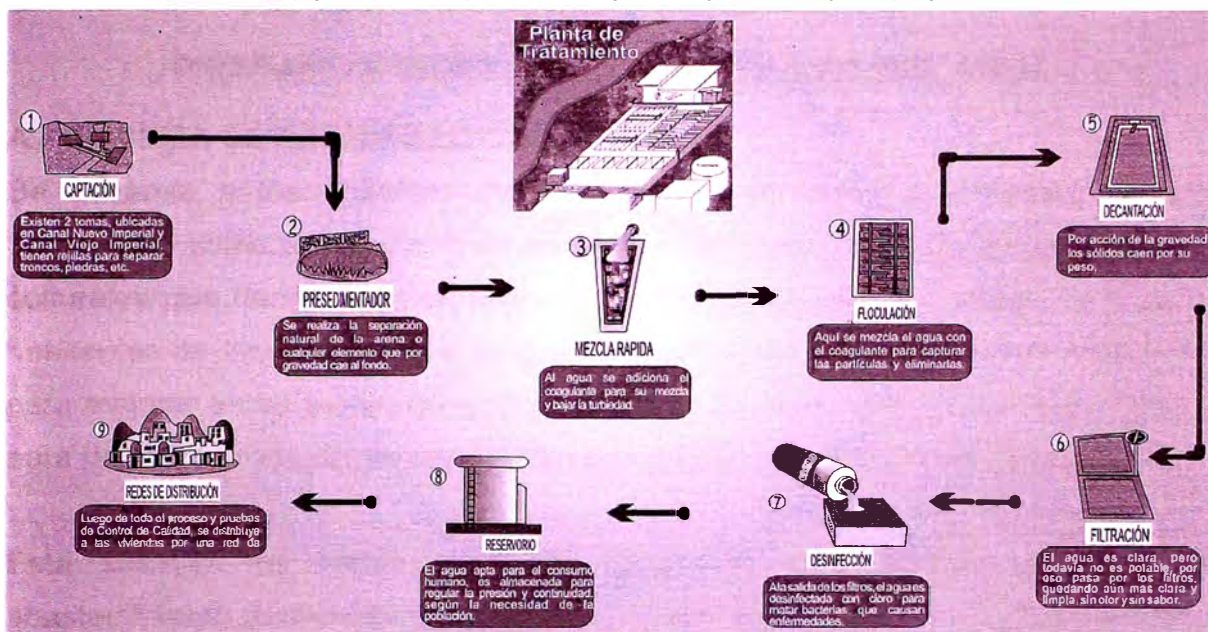
PROCESO DE POTABILIZACIÓN – FUENTE SUBTERRÁNEA



FUENTE: EMAPA Cañete

El distrito de Imperial es el único distrito que utiliza dos fuentes superficiales, ya que se abastecen de los canales Nuevo y Viejo Imperial.

PROCESO DE POTABILIZACIÓN-FUENTE SUPERFICIAL



FUENTE: EMAPA Cañete

INVERSIONES EN SANEAMIENTO JUL 2009

PROGRAMA AGUA PARA TODOS

Departamento	Provincia	N° Proyectos	Población Beneficiaria*	Inversión Ejecutada S/.
LIMA	BARRANCA	5	11,246	8,469,311
	CANTA	3	6,624	4,987,728
	CAÑETE	4	0	0
	HUAÑAL	10	9,484	5,848,793
	HUAROCHIRI	3	2,854	2,148,956
	HUAURA	13	8,112	6,341,948
	LIMA	23	114,965	182,697,985
YAUYOS	11	607	1,022,451	
Total LIMA		72	153,892	211,517,173

FUENTE: www.vivienda.gob.pe/

ANEXO 5

PROPUESTA DE MEJORA EN LA CALIDAD DEL AGUA.

A.- SISTEMA DE DESINFECCIÓN

Se entiende a los sistemas de desinfección del agua y alimentos al nivel domiciliario como un conjunto de elementos técnicos, organizacionales y socio-culturales que tienen relación entre sí e interactúan con la finalidad de que los habitantes de localidades que no cuentan con agua segura, tengan condiciones para mejorar en su propio domicilio, la calidad del agua que utilizan para beber y para desinfectar los alimentos de consumo crudo, principalmente verduras.

Esta solución es válida para las zonas en que no hay sistemas de abastecimiento público de agua potable, o para aquellas en que existiendo estos sistemas, no funcionan de manera continua o no tienen conexiones domiciliarias. Se puede decir que, en esas zonas, debe ser la primera medida para mejorar la calidad del agua de bebida. Cuando se instale un sistema de abastecimiento público con conexiones domiciliarias, que funcione de manera continua, el sistema de desinfección del agua al nivel domiciliario no se pierde, porque sus elementos pueden ser aprovechados por el sistema convencional, inclusive el equipo de producción de desinfectante. Este equipo puede emplearse para desinfectar el agua de la red pública y, de ser insuficiente para ese fin, puede ser instalado en otra localidad que todavía no tuviera agua segura.

B.- COMPONENTES DEL SISTEMA

Los elementos que conforman el Sistema de Desinfección del Agua y Alimentos al Nivel Domiciliario se describen a continuación. Debe tenerse en cuenta que el éxito en la aplicación de esta tecnología radica en la acción conjunta de todos sus componentes, por lo que la ausencia de alguno de ellos pone en riesgo su eficacia.

Fuente de abastecimiento: se entiende como tal el lugar de donde la población se abastece habitualmente del agua que utiliza para su consumo doméstico.

Conducción del agua desde la fuente hasta el domicilio: es el proceso de acarreo del agua en recipientes, desde la fuente de abastecimiento hasta el domicilio.

Producción local del desinfectante: medio por el cual la comunidad organizada obtiene el desinfectante, utilizando los equipos de producción instalados en la propia localidad.

Distribución del desinfectante: proceso que permite la entrega a cada familia, del desinfectante producido localmente o adquirido en una localidad vecina. Se emplea para este efecto, botellitas cuyas tapas sirven como dosificador.

Almacenamiento y desinfección del agua: acción dirigida a depositar y desinfectar el agua de bebida en un recipiente adecuado. El diseño de este recipiente debe facilitar la colocación del desinfectante y al mismo tiempo proteger su contenido de la manipulación inadecuada. En algunas localidades, por las características del agua de la que se abastece la población y las dificultades para producir o adquirir el desinfectante, puede resultar necesario que el almacenamiento y la desinfección del agua se hagan empleando filtros de mesa.

Consumo del agua desinfectada: empleo del agua desinfectada de los recipientes o del agua de los filtros, en bebida, higiene bucal, enjuague de la vajilla, etc. Esto normalmente demanda cambios en los hábitos de las familias, que deben ser contemplados en el proceso de implantación del sistema.

Desinfección de alimentos de consumo crudo: utilización del desinfectante y del agua desinfectada en el lavado de alimentos que se consumen crudos, principalmente de las verduras.

Prácticas adecuadas de higiene: es la aplicación, por parte de la población, de procedimientos adecuados de higiene, en los que se incluyen los hábitos de protección del agua desinfectada y el uso adecuado de ella. Comprenden también los hábitos para obtener seguridad en el manejo de alimentos en general y en la ingesta de alimentos de consumo crudo en particular.

Gestión comunitaria del sistema de desinfección: acción dirigida a asegurar la auto-sustentabilidad del sistema de desinfección del agua y alimentos. El sistema, aunque sencillo y de bajo costo, requiere el soporte de la comunidad organizada. La implantación del sistema y luego su funcionamiento, hacen necesario que se establezcan responsabilidades en la comunidad y se constituya un comité o unidad de gestión, que aseguren su auto-sustentabilidad.

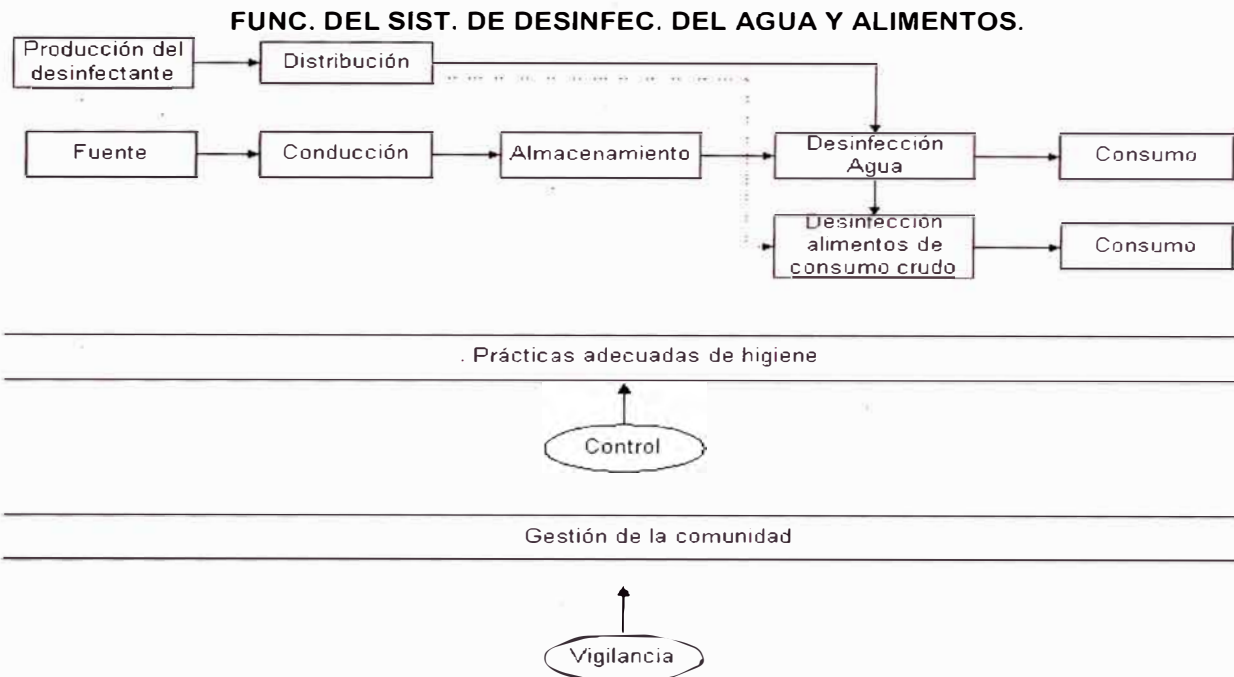
Control: es el monitoreo continuo del funcionamiento del sistema, en todos sus aspectos, tanto en el mantenimiento de las condiciones adecuadas de la fuente como de la producción del desinfectante y de su utilización. Si el desinfectante es un compuesto clorado, el control incluye la verificación del cloro residual. Comprende también las actividades de operación y mantenimiento de los equipos y la labor de los miembros de la unidad de gestión incluyendo a los promotores comunitarios, así como la adopción de prácticas adecuadas de higiene por parte de los miembros de la comunidad.

Vigilancia: acción de un agente externo que supervisa las labores de control y la prevalencia de diarreas en niños menores de cinco años, a fin de determinar la efectividad del programa de desinfección del agua y alimentos al nivel domiciliario.

C.- FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

En el **GRÁFICO N° 4.1** se muestra el esquema del funcionamiento de un sistema de desinfección del agua y alimentos al nivel domiciliario. Puede verse que hay dos flujos básicos de operaciones, uno que se refiere a la producción del desinfectante y el otro que corresponde al aprovisionamiento y almacenamiento del agua; ambos se juntan en la desinfección del agua y de los alimentos de consumo crudo.

El funcionamiento del sistema descansa en dos bases que tienen que ser muy sólidas: por un lado la adopción de prácticas de higiene adecuadas, y, por otro lado, la organización de la comunidad y de su unidad de gestión del sistema. Adicionalmente está el control que la comunidad organizada ejerce en todo el funcionamiento del sistema, y la vigilancia externa sobre el funcionamiento del mismo y su impacto en la salud de las personas, que es atribución de las autoridades de Salud.



FUENTE: ASOCIACIÓN BRASILEÑA DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL (ABES)

D.- VENTAJAS

- Los sistemas de desinfección del agua y alimentos de consumo crudo al nivel domiciliario, constituyen una alternativa inmediata y de bajo costo para que las poblaciones de las zonas más desprotegidas mejoren la calidad del agua que consumen y de sus alimentos de consumo crudo.
- Contribuyen a controlar de modo eficaz la diseminación de enfermedades de origen hídrico, especialmente gastrointestinales y diarreicas.
- Favorecen una buena nutrición de los Pobladores, especialmente de los niños, aumentando la capacidad de sus organismos para digerir y absorber mejor los alimentos, mejorando de esta manera la calidad de vida de la población.
- Incorporan un componente de educación sanitaria para que las familias conozcan y mejoren sus prácticas higiénicas.
- Fortalecen la organización y el sentido de responsabilidad de la comunidad. Esta descubre su capacidad no sólo para encargarse de la gestión del sistema y conseguir su auto-sostenibilidad, sino también para resolver otros problemas de salud ambiental e inclusive para tomar medidas que mejoren su nivel de ingresos. De esa forma, la instalación de los sistemas mencionados contribuye a que se cree capacidad de gestión ambiental al nivel local.
- Los equipos empleados para la producción local de desinfectante son de buena calidad técnica, fáciles de operar y mantener y utilizan insumos (sal de cocina y vinagre) de muy bajo costo y asequibles en todas las localidades del país.

- Los recipientes utilizados (bidones y frascos) son igualmente de bajo costo y de fácil obtención en el mercado local.

E.- MÉTODOS DE DESINFECCIÓN

Para la implantación de los sistemas de desinfección del agua y alimentos al nivel domiciliario, se dispone de dos métodos: a) producción del desinfectante in situ por electrólisis de la sal común; y b) uso de filtros de mesa. La selección de la tecnología se realiza en función de la calidad del agua de la que se abastece habitualmente la comunidad, de la disponibilidad de energía eléctrica y del número de personas a beneficiarse. El CUADRO N° 4.2 presenta la matriz con las consideraciones necesarias para la selección del método más apropiado de desinfección del agua.

MATRIZ DE SELECCIÓN DEL MÉTODO DE DESINFECCIÓN DEL AGUA.

CALIDAD DEL AGUA		TAMAÑO POBLACIONAL (1)	MÉTODO APLICADO	
Bacteriológica	Turbiedad		Proceso	Energía
Baja o alta carga <100 a >1000 UFC /100 ml	Cristalina (< 5 UNT)	500 a 2,000	Electrólisis de la sal	Eléctrica
		100 a 500		Solar
Baja carga <100 UFC /100 ml	Ligeramente turbia (< 50 UNT)	<100 **	Microfiltración *	No requiere
	Altamente turbia (> 50 UNT) ***	<100 **	Microfiltración * más prefiltro de arena	
Alta carga >1000 UFC /100 ml	Altamente turbia (> 50 UNT) ***	500 a 2,000	Filtro de arena más electrólisis de la sal	Eléctrica
		100 a 500		Solar

FUENTE: ASOCIACIÓN BRASILEÑA DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL (ABES)

(1) Familias

(*) Filtros de mesa equipados con elementos filtrantes cerámicos.

(**) Valor referencial, pero puede ser aplicado sin ninguna limitación superior.

(***) Para aguas con alta turbiedad se recomienda sedimentar el agua por seis horas antes de la filtración

ELECTRÓLISIS

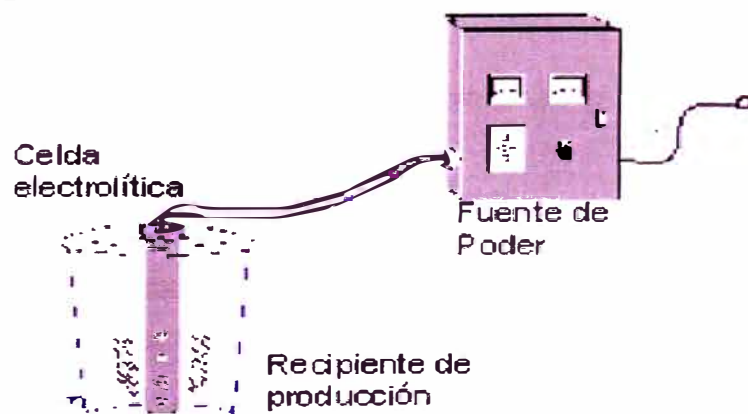
Sal común.- Mediante este método se produce el desinfectante bajo la forma de una solución de hipoclorito de sodio. Esta se obtiene mediante la electrólisis de una solución de salmuera preparada con cloruro de sodio o sal común. El proceso de descomposición de la solución de cloruro de sodio se efectúa por medio de una celda electrolítica constituida por dos elementos metálicos diferentes. Los equipos de electrólisis pueden ser accionados con energía eléctrica suministrada por la red pública, en aquellas localidades que cuentan con este servicio, o bien con el empleo de paneles solares en comunidades,

especialmente rurales, en las que no se dispone de suministro eléctrico o éste está restringido por horas.

Energía eléctrica.- El equipo consta de una fuente de poder, una celda electrolítica y un tanque para la electrólisis, conforme se muestra en la **FIGURA N° 4.4** la fuente de poder se utiliza para transformar y rectificar la energía eléctrica del suministro público. La corriente eléctrica así obtenida es suministrada a la celda electrolítica para la producción del desinfectante. La celda electrolítica tiene la función de realizar la electrólisis de la salmuera para producir la solución de hipoclorito de sodio. Para realizar esta operación la celda debe estar sumergida verticalmente en el tanque de electrólisis. El tanque de electrólisis debe ser, preferentemente, un recipiente cilíndrico de plástico para que no se deteriore por acción del desinfectante. Dentro de este tanque se coloca agua con sal y la celda electrolítica para producir el desinfectante.

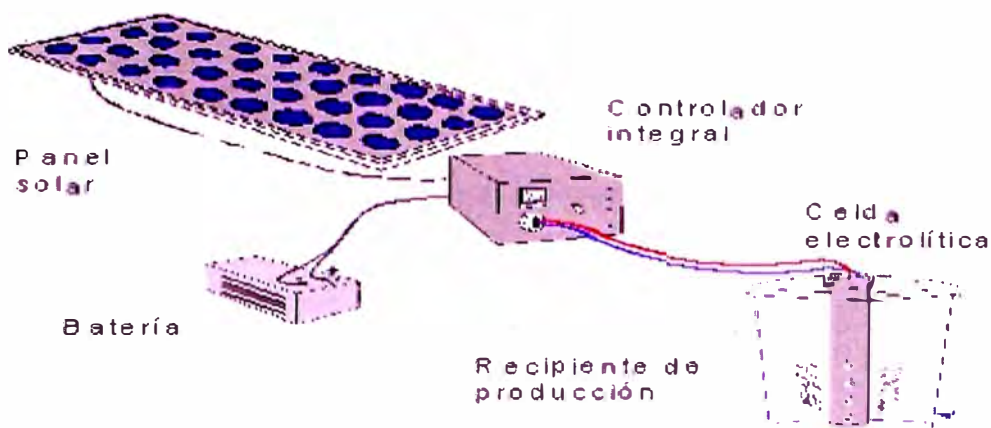
Energía solar.- El equipo consta de un panel solar, un controlador, una batería y una celda electrolítica, como se muestra en la **FIGURA N° 4.5**. El panel solar capta la luz solar y la convierte en corriente eléctrica del tipo continuo (DC). El controlador tiene la función de regular la descarga excesiva o la sobrecarga de la batería, así como de regular la corriente continua que va hacia la celda. Constituye la parte más sensible de toda aplicación con energía solar. La batería es un acumulador de energía eléctrica y en este caso específico, sirve para garantizar la entrega de una corriente de amperaje constante a la celda y así asegurar la concentración adecuada del desinfectante. La celda electrolítica es la que produce el desinfectante, a partir de la energía eléctrica proporcionada por la batería.

EQUIPO DE ELECTRÓLISIS CON ENERGÍA ELÉCTRICA.



FUENTE: ASOCIACIÓN BRASILEÑA DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL (ABES)

EQUIPO DE ELECTRÓLISIS CON ENERGÍA SOLAR.



FUENTE: ASOCIACIÓN BRASILEÑA DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL (ABES)

FILTRACIÓN

La tecnología de filtración cuenta con dispositivos versátiles que pueden ser de utilidad en el medio rural: estos dispositivos son las denominadas velas cerámicas; también se ha impulsado con buenos resultados la filtración con arena, que se constituye en una importante alternativa a considerar por los resultados que ha dejado traslucir. Esta tecnología es una adaptación de la conocida filtración lenta en arena que se viene usando ampliamente en sistemas colectivos de abastecimiento de agua.

Para la selección de la tecnología, se sabe que la filtración del agua al nivel domiciliario depende de la turbiedad y calidad bacteriológica del agua cruda que se desea tratar, por lo que aquí se presentarán los siguientes tipos de filtros de mesa:

- Filtros de mesa constituidos por velas filtrantes de cerámica (para aguas de baja turbiedad).
- Filtros de mesa constituidos por velas filtrantes de cerámica y prefiltro de arena (para aguas de alta turbiedad).
- Filtros de mesa constituidos por arena sola (para aguas de baja calidad bacteriológica).

Las velas cerámicas poseen plata coloidal en el lado interno de la pared, estos iones se encargan de la desinfección del agua que atraviesa sus poros. En el caso de los filtros de arena, la desinfección se debe realizar mediante la aplicación de hipoclorito de sodio al agua filtrada.

F.- CRITERIOS PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Deben contemplarse los dos métodos que se utilizan en los sistemas de desinfección del agua y alimentos al nivel domiciliario: la electrólisis de la sal común y los filtros de mesa.

En el caso de la electrólisis de la sal común accionada por energía eléctrica del servicio público, el equipo consta de una fuente de poder, una celda electrolítica y un tanque para la electrólisis. En comunidades que no cuentan con el suministro público de energía eléctrica, la fuente de poder se reemplaza por un conjunto conformado por un panel solar, un controlador de carga y un acumulador (batería).

La electrólisis se efectúa a través de la celda electrolítica, que debe estar sumergida verticalmente en el tanque de electrólisis de material plástico. En el tanque se coloca una solución de sal común (cloruro de sodio) en una proporción de 30 gramos por litro de agua, a partir de la cual se obtiene el desinfectante (hipoclorito de sodio) con una concentración de 5 gramos por litro (0.5 %).

Terminada la producción del desinfectante, debe efectuarse la limpieza del equipo, en especial de la celda electrolítica para librarla de las incrustaciones de sales provenientes del proceso de electrólisis. Para este fin se le lava con una solución de agua y vinagre.

En el caso de equipos de electrólisis accionados por energía solar, además de la limpieza de la celda, debe limpiarse periódicamente el panel solar y mantenerse cargada la batería.

En cada domicilio, las familias deben conservar limpio el bidón para el almacenamiento del agua; deben asimismo manipularlo adecuadamente, de forma que no se contamine el agua desinfectada. Se debe tener cuidado de sustituir los grifos de los bidones cuando se deterioren. En la misma forma, en cada domicilio y en las unidades de gestión se deben conservar limpios y manipular de manera adecuada los frascos con la solución desinfectante.

En el caso de los filtros de mesa, las familias deben realizar las tareas de limpieza de las velas y/o de la arena cada vez que el flujo del agua se reduzca notoriamente.

ANEXO 6

CALIDAD DEL AGUA

A continuación se tratan en detalle las principales características fisicoquímicas y biológicas que definen la calidad del agua, el origen de los constituyentes, su importancia en la salud, su relación con los principales procesos de tratamiento y los límites de concentración establecidos por las normas internacionales de calidad de agua para consumo humano.

Características físicas

Turbiedad

La turbiedad es originada por las partículas en suspensión o coloides (arcillas, limo, tierra finamente dividida, etcétera). El **GRÁFICO SIGUIENTE** se muestra la distribución de las partículas en el agua de acuerdo con su tamaño. La turbiedad es causada por las partículas que forman los sistemas coloidales; es decir, aquellas que por su tamaño, se encuentran suspendidas y reducen la transparencia del agua en menor o mayor grado.

La medición de la turbiedad se realiza mediante un turbidímetro o nefelómetro. Las unidades utilizadas son, por lo general, unidades nefelométricas de turbiedad (UNT).

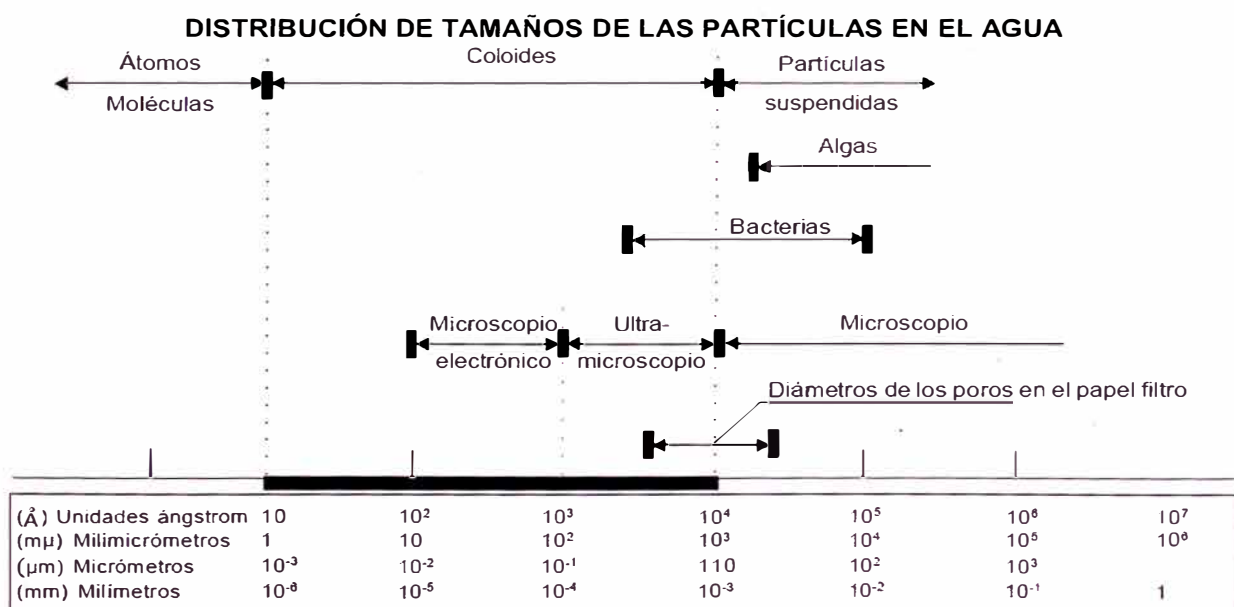
Últimamente, ha cobrado importancia la presencia de fibras de asbesto desprendidas de los accesorios de asbesto-cemento de los sistemas de distribución como un factor causante de turbiedad en las aguas de consumo humano.

En la práctica, la remoción de la turbiedad no es un proceso difícil de llevar a cabo en una planta de clarificación de agua; sin embargo, es uno de los que más influye en los costos de producción, porque, por lo general, requiere usar coagulantes, acondicionadores de pH, ayudantes de coagulación, etcétera.

El diseño de los sistemas de remoción de turbiedad debe considerar no solo el tipo de partículas existentes (origen, estructura, composición y forma) sino también su tamaño y comportamiento.

Aunque no se conocen los efectos directos de la turbiedad sobre la salud, esta afecta la calidad estética del agua, lo que muchas veces ocasiona el rechazo de los consumidores. Por otra parte, los estudios elaborados por Tracy y por Sanderson y Kelly han demostrado que en el proceso de eliminación de los organismos patógenos, por la acción de agentes químicos como el cloro, las partículas causantes de la turbiedad reducen la eficiencia del proceso y protegen físicamente a los microorganismos del contacto directo con el desinfectante. Por esta razón, si bien las normas de calidad establecen un criterio para turbiedad en la fuente de abastecimiento, esta debe mantenerse mínima para garantizar la eficacia del proceso de desinfección.

Los estándares internos de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) establecen que las aguas de consumo humano deben tener preferentemente una UNT y en ningún caso más de 5 UNT. Las Guías de Calidad para Agua de Bebida del Canadá y las Guías de Calidad para Aguas de Consumo Humano de la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomiendan como valor guía 5 UNT. La OMS indica, sin embargo, que para una desinfección eficiente, el agua filtrada debería tener una turbiedad promedio menor o igual a una UNT.



FUENTE: Tratamiento de agua para consumo humano; Lidia Cánepa de Vargas,

Sólidos y residuos

Se denomina así a los residuos que se obtienen como materia remanente luego de evaporar y secar una muestra de agua a una temperatura dada. Según el tipo de asociación con el agua, los sólidos pueden encontrarse suspendidos o disueltos. La figura 1-1 muestra la distribución de partículas en el agua según su tamaño. Las partículas pueden estar:

- Disueltas (hasta un milimicrómetro), en cuyo caso físicamente no influirán en la turbiedad, pero sí podrían definir su color u olor.
- Formando sistemas coloidales (1 a 1.000 milimicrómetros), que son las causantes de la turbiedad neta del agua.
- En forma de partículas suspendidas (por encima de 1.000 milimicrómetros), las cuales caen rápidamente cuando el agua se somete a reposo.
- Es necesario aclarar que las pruebas analíticas para determinar las formas de los residuos no determinan sustancias químicas específicas y solo clasifican sustancias que tienen propiedades físicas similares y comportamiento semejante frente a las diferentes condiciones ambientales.

Sólidos totales. Corresponden al residuo remanente después de secar una muestra de agua. Equivalen a la suma del residuo disuelto y suspendido. El residuo total del agua se determina a 103–105 °C.

Equivalencias:

Sólidos totales = sólidos suspendidos + sólidos disueltos

Sólidos totales = sólidos fijos + sólidos volátiles

Sólidos disueltos o residuos disueltos. Mejor conocidos como *sólidos filtrables*, son los que se obtienen después de la evaporación de una muestra previamente filtrada. Comprenden sólidos en solución verdadera y sólidos en estado coloidal, no retenidos en la filtración, ambos con partículas inferiores a un micrómetro “1 μ ”

Sólidos en suspensión. Corresponden a los sólidos presentes en un agua residual, exceptuados los solubles y los sólidos en fino estado coloidal. Se considera que los sólidos en suspensión son los que tienen partículas superiores a un micrómetro y que son retenidos mediante una filtración en el análisis de laboratorio.

Sólidos volátiles y fijos. Los sólidos volátiles son aquellos que se pierden por calcinación a 550 °C, mientras que el material remanente se define como sólidos fijos. La mayor parte de los sólidos volátiles corresponden a material orgánico. Los sólidos fijos corresponden, más bien, a material inorgánico.

Color

Esta característica del agua puede estar ligada a la turbiedad o presentarse independientemente de ella. Aún no es posible establecer las estructuras químicas fundamentales de las especies responsables del color. Esta característica del agua se atribuye comúnmente a la presencia de taninos, lignina, ácidos húmicos, ácidos grasos, ácidos fúlvicos, etcétera. Se considera que el color natural del agua, excluyendo el que resulta de descargas industriales, puede originarse por las siguientes causas:

- la extracción acuosa de sustancias de origen vegetal;
- la descomposición de la materia;
- la materia orgánica del suelo;
- la presencia de hierro, manganeso y otros compuestos metálicos; y
- una combinación de los procesos descritos.

En la formación del color en el agua intervienen, entre otros factores, el pH, la temperatura, el tiempo de contacto, la materia disponible y la solubilidad de los compuestos coloreados.

Se denomina color aparente a aquel que presenta el agua cruda o natural y color verdadero al que queda luego de que el agua ha sido filtrada. Existen muchos métodos de remoción del color. Los principales son la coagulación por compuestos químicos como el alumbre y el sulfato férrico a pH bajos y las unidades de contacto o filtración ascendente. Debido a que el color del agua se origina, en muchos casos, por la presencia de compuestos de naturaleza orgánica, se recomienda que la desinfección se realice luego de que este haya sido removido, para evitar que la aplicación de cloro como desinfectante pueda dar origen a la formación de trihalometanos, compuestos que tienen efecto cancerígeno en animales.

El valor guía de la OMS y del Canadá es 15 unidades de color (UC) para aguas de bebida.

Olor y sabor

El sabor y el olor están estrechamente relacionados; por eso es común decir que “A lo que huele, sabe el agua”.

Estas características constituyen el motivo principal de rechazo por parte del consumidor. En términos prácticos, la falta de olor puede ser un indicio indirecto de la ausencia de contaminantes, tales como los compuestos fenólicos. Por otra parte, la presencia de olor a sulfuro de hidrógeno puede indicar una acción séptica de compuestos orgánicos en el agua.

El CUADRO SIGUIENTE, presenta un resumen de algunos olores característicos del agua, de acuerdo con su origen.

OLORES CARACTERÍSTICOS DEL AGUA Y SU ORIGEN

Naturaleza	Origen
Olor balsámico	Flores
Dulzor	<i>Coelosphaerium</i>
Olor químico	Aguas residuales industriales
Olor a cloro	Cloro libre
Olor a hidrocarburo	Refinería de petróleo
Olor medicamentoso	Fenol, yodoformo
Olor a azufre	Ácido sulfhídrico, H ₂ S
Olor a pescado	Pescado, mariscos
Olor séptico	Alcantarilla
Olor a tierra	Arcillas húmedas
Olor fecaloide	Retrete, alcantarilla
Olor a moho	Cueva húmeda
Olor a legumbres	Hierbas, hojas en descomposición

FUENTE: Tratamiento de agua para consumo humano; Lidia Cánepa de Vargas,

Las sustancias generadoras de olor y sabor en aguas crudas pueden ser compuestos orgánicos derivados de la actividad de microorganismos y algas o provenir de descargas de desechos industriales.

En el agua se pueden considerar cuatro sabores básicos: ácido, salado, dulce y amargo.

El CUADRO ANTERIOR, se muestra los límites de percepción de algunas sales y compuestos presentes en el agua.

LÍMITES DE PERCEPCIÓN DE ALGUNAS SALES Y COMPUESTOS EN EL AGUA (mg/L)

Sustancia	Netamente reconocible	Debidamente perceptible	No apreciable
CaCl ₂ ; NaCl	600	300	150
MgCl ₂	100	60	—
FeSO ₄	—	3,5	1,75
CuSO ₄	7	3,5	1,75
H ₂ S	1,15	0,55	0,30
H ₂ SO ₄	4	2	1
Cl ₂	0,1	0,05	0,05
Ca(OCl) ₂	0,5	0,20	0,20

FUENTE: Tratamiento de agua para consumo humano; Lidia Cánepa de Vargas,

En algunos casos, la eliminación de los olores puede realizarse mediante la aereación¹⁶ o la adición de carbón activado.

La cloración en presencia de compuestos fenólicos puede imprimir un mal sabor en el agua, por la formación de derivados clorados que producen un sabor a derivados fenólicos.

La EPA y la OMS recomiendan como criterio que por razones organolépticas, las fuentes de abastecimiento deben estar razonablemente exentas de olor y sabor; es decir, en términos generales, que se encuentren en un nivel aceptable.

¹⁶ La aeración es el proceso de tratamiento mediante el cual se incrementa el área de contacto del agua con el aire para facilitar el intercambio de gases y sustancias volátiles.

Temperatura

Es uno de los parámetros físicos más importantes en el agua, pues por lo general influye en el retardo o aceleración de la actividad biológica, la absorción de oxígeno, la precipitación de compuestos, la formación de depósitos, la desinfección y los procesos de mezcla, floculación, sedimentación y filtración.

Múltiples factores, principalmente ambientales, pueden hacer que la temperatura del agua varíe continuamente.

pH

El pH influye en algunos fenómenos que ocurren en el agua, como la corrosión y las incrustaciones en las redes de distribución. Aunque podría decirse que no tiene efectos directos sobre la salud, sí puede influir en los procesos de tratamiento del agua, como la coagulación y la desinfección.

Por lo general, las aguas naturales (no contaminadas) exhiben un pH en el rango de 5 a 9. Cuando se tratan aguas ácidas, es común la adición de un álcali (por lo general, cal) para optimizar los procesos de coagulación.

En algunos casos, se requerirá volver a ajustar el pH del agua tratada hasta un valor que no le confiera efectos corrosivos ni incrustantes.

Se considera que el pH de las aguas tanto crudas como tratadas debería estar entre 5,0 y 9,0. Por lo general, este rango permite controlar sus efectos en el comportamiento de otros constituyentes del agua.

Las guías canadienses han establecido el rango de pH 6,5 a 8,5 para el agua potable.

Características químicas

El agua, como solvente universal, puede contener cualquier elemento de la tabla periódica. Sin embargo, pocos son los elementos significativos para el tratamiento del agua cruda con fines de consumo o los que tienen efectos en la salud del consumidor.

CRITERIOS DE CALIDAD PARA EL AGUA POTABLE

Parámetros		Regulaciones Internas Primarias	Guías de Calidad para el Agua de Bebida del Canadá-1978 (2)	Guidelines for Drinking-Water Quality OMS, 1996 (3)	Parámetros		Regulaciones Internas Primarias EPA (2000)	Guías de Calidad para el Agua de Bebida del Canadá-1978 (2)	Guidelines for Drinking-Water Quality OMS, 1996 (3)
Unidades		Nivel máximo del contaminante	Concentración máxima aceptable	Valor guía	Organicos	Unidades µg/L	Nivel máximo permitido	Concentración máxima aceptable	Valor guía
Físicos					Organicos				
Color	TCU	—	15	15	Aléria + dieldrin	µg/L	—	0.7	0.03
Sabor y olor		Aceptable	—	Aceptable	Benceno	µg/L	5	—	10*
Turbiedad	UNT	5*	5	5*	Carbofurano	µg/L	40	—	5
Inorgánicos					Clordano	µg/L	2	7	0.2
Aluminio	mg/L	—	—	0.2	Clorobenceno	µg/L	100	—	—
Amonio	mg/L	—	—	1.5	Cloroforno	µg/L	—	100	200*
Antimonio	mg/L	0.006	—	0.005 ^(P)	DDT	µg/L	—	30	2
Arsénico	mg/L	0.05	0.05	0.01 ^c	Dioxina	µg/L	0.0003	—	—
Bario	mg/L	2.0	1.0	0.7	Epóxido	µg/L	2	0.2	—
Boro	mg/L	—	5.0	0.3	Fenoles	µg/L	—	2	—
Cadmio	mg/L	0.005	0.005	0.003	Heptacloro + heptacloro-epóxido	µg/L	0.6	5	0.03
Cálcio	mg/L	0.2	0.2	0.07	Lindano	µg/L	0.2	4	2
Cinc	mg/L	—	5.0	3	Metoxycicloro	µg/L	40	100	20
Cromo	mg/L	—	—	5*	Monocloramina	µg/L	—	—	3.000
Cloruro	mg/L	—	250	250	Paradion	µg/L	—	35	—
Cobre	mg/L	1.3 ^(a)	1.0	2*	PCB	µg/L	0.5	—	—
Cromo (total)	mg/L	0.1	0.05	0.05 ^(P)	Plaguicidas (total)	µg/L	—	100*	—
Fluoruro	mg/L	4	1.5	1.5	Tetracloruro de carbono	µg/L	5	—	2
Hierro	mg/L	—	0.3	0.3	Tolueno	µg/L	1.000	—	700*
Manganeso	mg/L	—	0.05	0.5 ^(P)	Toxafeno	µg/L	3	5	—
Mercurio	mg/L	0.002	0.001	0.001	2,4-D	µg/L	70	100	30
Nitrato (como N)	mg/L	10	10 ^f	50	2,4,5-TP	µg/L	50	10	9
Nitrito (como N)	mg/L	1	1.0 ^f	3	Tribalometanos	µg/L	100	350	—
pH	—	—	6.5 – 8.5	—					
Plata	mg/L	—	0.05	4					
Plomo	mg/L	0.015 ^(a)	0.05	0.01					
Selenio	mg/L	0.05	0.01	0.01					
Sulfato	mg/L	—	500	250					
Sulfuros (H ₂ S)	mg/L	—	0.05	0.05 ^(P)					
Sólidos disueltos	mg/L	—	500	1.000					

TCU: Unidades de Color Verdadero.

UNT: Unidades Nefelométricas de Turbiedad.

(P) Valor guía provisional.

(1) En las concentraciones normalmente encontradas, no se ha detectado daño en la salud.

* La Regla de Tratamiento de Agua de Superficie requiere que los sistemas que usan agua de superficie o subterránea bajo influencia directa de agua de superficie: (1) desinfecten el agua y (2) filtren el agua o realicen el mismo nivel de tratamiento que aquellos que filtran el agua. El tratamiento debe reducir los niveles de *Giardia lamblia* (parásito) en 99.9% y los virus en 99.99%. La *Legionella* (bacteria) no tiene límite, pero la EPA considera que si se inactivan la *Giardia* y los virus, la *Legionella* también estará controlada. En ningún momento la turbiedad (enturbiamiento del agua) puede superar las 5 UNT (los sistemas filtrantes deben asegurar que la turbiedad no supere una UNT [0,5 UNT para filtración convencional o directa] en al menos 95% de las muestras diarias de cualquier mes); HPC: no más de 500 colonias por mililitro.

† Turbiedad promedio para una efectiva desinfección: = 1 UNT. Muestra simple: = 5 UNT.

‡ Por ser consideradas sustancias cancerígenas.

§ Concentraciones establecidas porque a concentraciones mayores, se pueden ver afectados el sabor, el olor y la apariencia del agua.

¶ Cuando nitrato y nitrito están presentes, la suma de las dos concentraciones no debe exceder 10 mg/L.

‡ La suma de la razón entre la concentración de cada uno y su respectivo valor guía no debe exceder de 1.

• Se aplica cuando más de un plaguicida considerado en las guías de calidad están presentes en el agua.

⊗ Relacionado con el olor y el sabor del agua.

** El plomo y el cobre se regulan mediante una técnica de tratamiento que exige la implementación de sistemas que controlen el poder corrosivo del agua. El nivel de acción sirve como un aviso para que los sistemas públicos de agua tomen medidas adicionales de tratamiento si los niveles de las muestras de agua superan en más de 10% los valores permitidos.