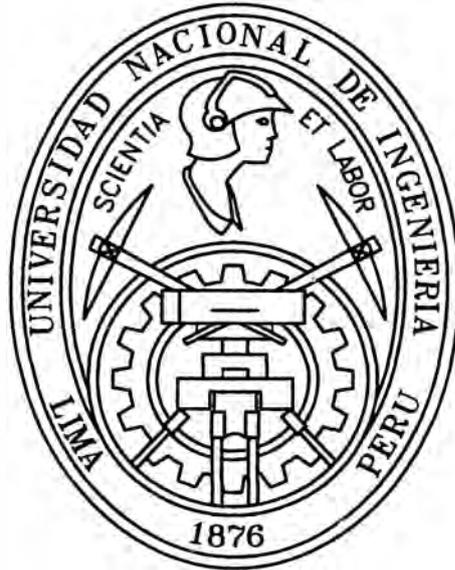


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO**  
**UNIPAMPA ZONA 5**

**SELECCIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACION**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**ANTONY JUVENAL ARRAMBIDE QUIROZ**

**Lima - Perú**

**2007**

## **INDICE**

<b>RESUMEN</b>	5
<b>LISTA DE REFERENCIAS</b>	6
<b>INTRODUCCION</b>	7
<b>CAPITULO I. REVISION DE LITERATURA</b>	
1.1 Estudios de Campo y recopilación de Información	9
1.2 Sistema de Abastecimiento de Agua Potable	9
1.3 Fuentes de Agua para Captación	10
1.4 Captación de Agua para Abastecimiento	17
1.5 Métodos Geofísicos de Exploración	22
1.6 Parámetros básicos de diseño	24
<b>CAPITULO II. INFORMACION Y ESTUDIOS BASICOS DE LA ZONA</b>	
2.1 Descripción del Poblado	28
2.2 Estudio Hidrológico	30
2.3 Estudios topográficos en la zona de captación	43
2.4 Estudios Geológicos en la zona de captación	44
2.5 Estudios Geotécnicos en la zona de captación	45
2.6 Estudios de Impacto Ambiental	45
2.7 Estudios de Inversión	50
<b>CAPITULO III: SELECCIÓN Y EVALUACION DE LA CAPTACION</b>	
3.1 Generalidades	53
3.2 Comparación y consideraciones entre los tipos de Captación de agua	53
3.3 Análisis Técnico Comparativo	56
3.4 Resultados del Análisis Comparativo	61

---

<b>CAPITULO IV: DISEÑO DE LA CAPTACION SELECCIONADA</b>	
4.1 Generalidades	63
4.2 Ubicación y tipo de Pozo	63
4.3 Obtención de los parámetros de diseño	65
4.4 Inventario de pozos	68
4.5 Hidráulica Subterránea	71
4.6 Diseño del Pozo	73
4.7 Diseño de la Estación de Bombeo	76
4.8 Sistema de Clorinación	80
4.9 Sistema constructivo del pozo	82
4.10 Diseño Estructural	83
<b>CAPITULO V: COSTOS Y PRESUPUESTOS</b>	
5.1 Consideraciones	85
5.2 Costo Directo de la obra	86
5.3 Costo de utilización del agua subterránea	87
<b>CONCLUSIONES</b>	90
<b>RECOMENDACIONES</b>	93
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	94
<b>ANEXOS</b>	96

## RESUMEN

Este estudio se ha dividido en 7 partes que son las siguientes:

- El Capítulo I presenta los conceptos básicos y aspectos teóricos sobre aguas superficiales y subterráneas, tipos de fuente y de obras de captación.
- El Capítulo II es el referido a la información y los estudios básicos de la zona; este capítulo presenta la información recopilada de campo y de diversas fuentes extraídas de Instituciones afines (INRENA, Biblioteca FIC-UNI, Librerías, etc.), resumida y dividida en estudios Hidrológicos, Topográficos, Geotécnicos, Geológicos, Impacto Ambiental y de Inversión.
- El Capítulo III es el referido a la selección y evaluación del Sistema de Captación. Se analiza comparativamente entre las fuentes de agua superficial y subterránea. La fuente subterránea es la alternativa escogida.
- El Capítulo IV se refiere al Diseño Hidráulico y Estructural de un pozo profundo en base a los datos del Inventario de pozos y la hidráulica subterránea de la zona de captación. Se obtuvo una población futura o de diseño de 4800 hab, con una dotación de 150 l/hab/día; una demanda de 11.98 lps, un caudal medio diario de 15.57 lps, un radio de influencia del pozo de 180 m, un abatimiento de 2m y un rendimiento del acuífero de 32.3 lps; entonces la perforación del pozo tendrá un diámetro de 14" y el tubo de revestimiento 10". Los cálculos están basados en estudios anteriores de pozos proyectados en la zona seleccionada; no era posible obtener resultados propios debido a que no se realizó perforaciones in situ ni pruebas hidráulicas.
- En el Capítulo V se evalúan los Costos de las partidas constructivas del pozo. El presupuesto obtenido es de 98161.69 nuevos soles. Además en este capítulo obtenemos el costo por metro cúbico de agua que se extraerá de agua subterránea, este es de 0.0464 nuevos soles por metro cúbico.
- Las Conclusiones en el que se recopila un extracto de la información obtenida a través del desarrollo del informe, los resultados obtenidos respecto a los objetivos propuestos inicialmente.
- Finalmente las Recomendaciones en el que se indica sugerencias y prevenciones que deben tomarse en cuenta en la operación de la obra de captación.

## LISTA DE REFERENCIAS

### **1. Lista de Cuadros:**

- Cuadro 1: Métodos Geofísicos	20
- Cuadro 2: Cuadro técnico de Coordenadas de UNIPAMPA Zona 5	26
- Cuadro 3: Distribución Urbana UNIPAMPA Zona 5	27
- Cuadro 4: Evaporación Media Anual	31
- Cuadro 5: Temperatura Media en la Cuenca del Río Cañete	31
- Cuadro 6: Características Morfológicas de la Napa Freática	35
- Cuadro 7: Profundidad de la Napa Freática	36
- Cuadro 8: Conductividad Eléctrica Zona Valle Cañete 2001	38
- Cuadro 9: Fuentes Potenciales de Contaminación del agua subterránea	43
- Cuadro 10: Distribución de agua en nuestro planeta	56
- Cuadro 11: Distribución de agua dulce en el mundo	56
- Cuadro 12: Comparación de Costos	57
- Cuadro 13: Distribución de los pozos en el área de estudios	63
- Cuadro 14: Relación entre diámetro del pozo y gasto de bombeo	66
- Cuadro 15: Costo Directo del Pozo	80

### **2. Lista de Figuras:**

- Figura 1: Componentes de un Sistema de Abastecimiento de Agua	8
- Figura 2: Aguas subterráneas	14
- Figura 3: Bocatoma	16
- Figura 4: Curva de demanda	48
- Figura 5: Partes de un pozo	62
- Figura 6: Instalación del pozo	68
- Figura 7: El pozo y la tubería de recubrimiento de 8"	69
- Figura 8: Bomba Centrífuga Vertical	75

## **INTRODUCCION**

Es importante destacar el logro de abastecer de agua potable a un poblado de nuestro país, el cual es un compromiso de todas las instituciones que se dedican al estudio, administración y distribución del agua para la mejora de la calidad de vida de las poblaciones.

El sistema de abastecimiento debe ser seguro, conveniente, económico y constante. La seguridad está referido al abastecimiento de agua saludable y de calidad; además la captación y utilización de esta agua no debe afectar a otras poblaciones o zonas agrícolas; debe ser un sistema económico que no necesite de estructuras complicadas con costos excesivos y permanente operación y mantenimiento; un sistema constante donde el servicio funcionará permanentemente durante el tiempo de servicio, ya que este recurso es imprescindible día a día para la vida de un poblado.

El presente informe desarrolla el estudio para proyectar a nivel de prefactibilidad la captación en el abastecimiento de agua potable para un poblado distante de la capital llamado UNI PAMPA ZONA 5, esta etapa representa la primera parte, esencial para el desarrollo de todo el proyecto de abastecimiento, el cual termina en la etapa constituida por la red de alcantarillado y la planta de tratamiento de aguas residuales.

Entonces desarrollamos una recopilación de datos referidos a las fuentes de agua y sus obras de toma comprometidas a ellas, para poder enfocar una idea o un conocimiento básico, conduciéndonos a observar todos los tipos de alternativas conocidas, luego descartaremos las menos viables para quedarnos solo con una obra de toma resolviendo el problema de abastecimiento de agua potable de nuestro pequeño poblado; de este modo, habremos elegido la toma recomendable.

Este Informe tendrá como meta alcanzar los siguientes objetivos:

**Objetivo General:** Establecer los parámetros que permitan seleccionar y diseñar el sistema de captación para el abastecimiento de agua en el poblado de UNIPAMPA-ZONA 5

**Objetivos Específicos:**

- Seleccionar mediante una evaluación la mejor alternativa de captación de agua
- Diseñar la estructura de captación a partir de los parámetros obtenidos.

Este informe es un proyecto que puede ser utilizado como consulta, en el caso de captaciones de agua para poblaciones cuyas condiciones son similares.

## CAPITULO I

### REVISION DE LITERATURA

#### **1.1 ESTUDIO DE CAMPO Y RECOPIACION DE INFORMACION**

La primera acción que debe realizarse a efecto de determinar la factibilidad de un proyecto es la visita a la zona. En ella se realizan actividades de reconocimiento de campo y recopilación de la información básica necesaria para la elaboración de los estudios. Durante su permanencia el ingeniero o el técnico deberán coordinar diversas reuniones con la población que va a ser atendida a fin de conocer la situación actual de consumo de agua y evaluar la solución más conveniente empezando por determinar el punto de obtención de este recurso. Entonces se debe conocer a grandes rasgos esta fuente de agua solicitando la información necesaria a la población cercana a la zona donde se ubica, llevando datos de Estaciones hidrométricas e Instituciones dedicadas a la recopilación de registros de la cuenca estudiada o extrayendo una muestra en la fuente de agua escogida.

#### **1.2 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

En general, la finalidad de un sistema de abastecimiento es la de suministrar agua en forma continua y con presión suficiente a una comunidad, satisfaciendo razones sanitarias, sociales, económicas y de confort y propiciando su desarrollo. Para lograr esto es necesario que cada una de las partes que constituye el sistema este satisfactoriamente diseñado y funcionalmente adaptada al conjunto. En cada uno de los elementos de este conjunto se debe aplicar factores de diseño diferentes. La figura 1 muestra un croquis con la ubicación y secuencia de cada componente del sistema de abastecimiento de agua, entre las que podemos mencionar:

- Fuente de captación
- Obra de captación

- Planta de tratamiento
- Estación de Bombeo
- Línea de conducción o de Impulsión
- Reservorio de almacenamiento
- Línea de aducción
- Red de distribución
- Red de alcantarillado
- Planta de tratamiento de aguas residuales

En el presente informe estudiaremos los dos primeros puntos.

**Figura 1: Componentes de un Sistema de Abastecimiento**



Fuente: Elaboración Propia

### 1.3 FUENTES DE AGUA PARA CAPTACION

La fuente de agua es el sitio donde se ubica el depósito o circulación del recurso hídrico cuya formación es natural, donde se obtendrá y se captará el agua necesaria para el abastecimiento de un poblado. También existen fuentes o reservas de agua artificiales que genera el hombre, las cuales son utilizadas en la captación, como son los canales de derivación, embalses o lagunas artificiales, aunque éstas siempre provienen de fuentes naturales. En el presente informe éstas no serán estudiadas.

De acuerdo a la forma de aprovechamiento podemos considerar los siguientes tipos de fuentes de agua:

### **1.3.1 Aguas Superficiales**

Las aguas superficiales son las aguas que circulan o están estacionadas sobre el suelo a la intemperie, ejemplos de estas fuentes son los arroyos, lagos, ríos u otra corriente de agua que discurra por la superficie en riachuelos. Los mares también son fuentes superficiales pero no son utilizables para ser captadas para el consumo humano sin un complicado proceso de desalinización.

Para la utilización de estas fuentes requieren de información detallada y completa que permita visualizar su estado sanitario, caudales disponibles y calidad de agua.

**1.3.1.1 Condiciones de la Cuenca:** Se necesita conocer la naturaleza (geología, topografía, geotecnia, etc.), presencia de bosques, terrenos agrícolas que alberga la cuenca u hoya hidrográfica, presencia de moradores en las márgenes, distancias y focos de contaminación relacionados al impacto ambiental.

**1.3.1.2 Caudales disponibles:** Al considerar fuentes superficiales, ríos, quebradas principalmente debemos verificar la posibilidad de suministro constante, bien sea porque los aforos mínimos representan valores superiores a la demanda o bien porque sea factible establecer una regulación de sus gastos de forma de que el periodo de crecidas permita almacenar volúmenes compensatorios de la demanda en estiaje. Evidentemente esto sólo puede conocerse si disponemos de los registros de escorrentía durante periodos lo suficientemente largos que permita predecir la situación en lapsos similares a los del periodo de diseño.

**1.3.1.3 Fuentes superficiales sin regulación:** Son aquellas fuentes que no requieren de almacenamiento. Mediante los datos hidrológicos analizaremos si será necesario regular la fuente superficial, en cuyo caso el caudal mínimo para el periodo de registro debe ser superior al caudal del día de máximo consumo para el periodo de diseño fijado. La utilización de una fuente superficial sin regulación supone

del diseño de obras de captación específicas de acuerdo a características particulares del río o quebrada utilizada. La existencia de registros de escorrentía en periodos largos de 20 años o más, permite determinar los valores de gasto mínimo medio y máximo de la fuente; sin embargo, es también aconsejable la realización de aforos en las cercanías a los posibles sitios de captación. También se debe conocer el contenido normal de arena, arrastre de sedimentos durante las crecidas, velocidad del río en los sitios de captación, magnitud del material de arrastre, etc.

**1.3.1.4 Fuentes superficiales con Regulación:** Cuando los aforos mínimos del río en determinadas épocas no son suficientes para cubrir la demanda, es posible lograr mediante represamientos de agua de épocas de crecida, compensar el déficit y aportarlo para satisfacer las demandas. La fuente superficial será regulable, sólo cuando podamos satisfacer la demanda en las épocas de baja escorrentía con el exceso almacenado en la época de crecida. Ello supone un periodo más crítico, dentro de una serie de registros de 20 años como mínimo que estará comprendido entre una época de mínima y una máxima consecutiva que definirá el volumen necesario de embalse.

### **1.3.2 Aguas Subterráneas**

Las aguas subterráneas constituyen parte del ciclo hidrológico y son aguas que por percolación se mantienen en movimiento a través de estratos geológicos capaces de contenerlas y de permitir su circulación llamados acuíferos. El estudio del abastecimiento cuando se utiliza como fuente el agua subterránea, requiere el conocimiento tanto del suelo como de la hidráulica del agua subterránea. El agua subterránea es más que una simple solución del problema de abastecimiento de agua, es un elemento vital en el balance del ciclo hidrológico y como tal debe tratarse con cuidado para no dañarlo o alterarlo de manera radical. Entonces el desarrollo de los recursos de agua subterránea para su utilización en el abastecimiento a una comunidad se cumple en tres etapas, que son:

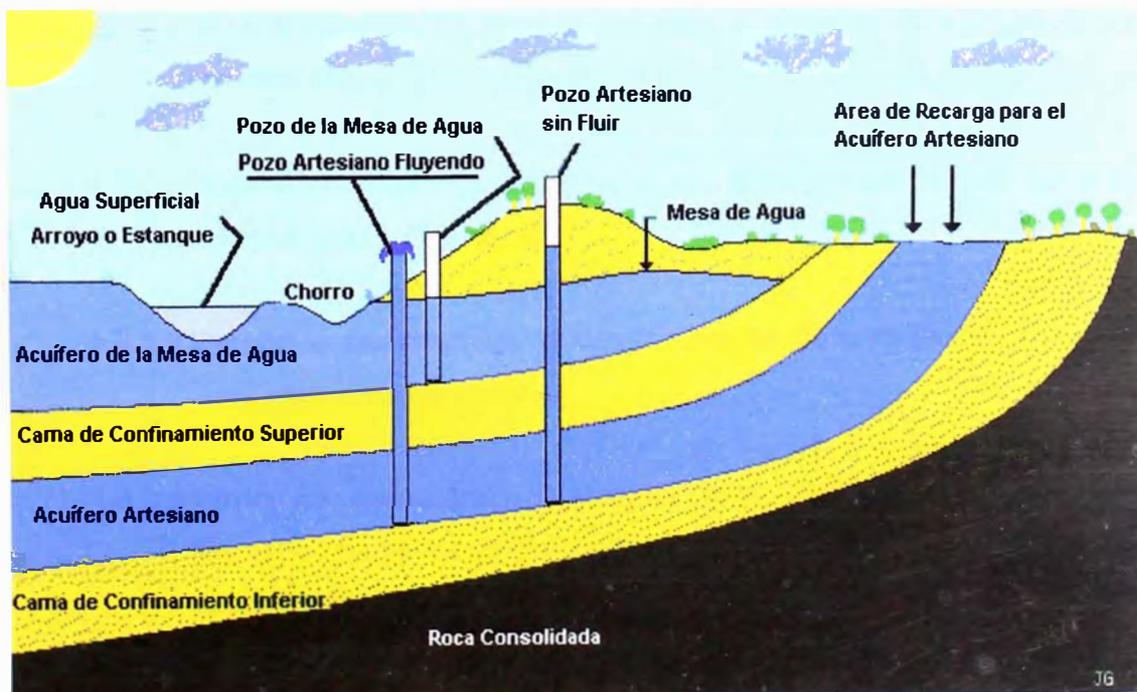
- Exploración: Localización del depósito de agua (acuífero). Los métodos de exploración pueden ser geológicos y geofísicos.

- Evaluación: Se obtiene el caudal máximo de producción del acuífero
- Explotación: Etapa final en el cual se ejecuta las perforaciones y la captación del agua en el punto escogido del pozo.

Parte de la precipitación en la cuenca se infiltra en el suelo hasta la saturación, formándose así las aguas subterráneas. La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos.

Se llaman acuíferos a aquellas formaciones geológicas capaces de contener agua y de permitir su movimiento a través de poros e intersticios, cumpliendo dos funciones importantes: almacenar agua y conducirla. Los acuíferos almacenan agua en cantidad apreciable y económica. Hay formaciones geológicas con características apropiadas para ser acuíferos pero no lo son porque no tienen agua. Asimismo hay formaciones que si poseen agua en sus intersticios pero es imposible obtener agua de ellas, como en el caso de mantos arcillosos. Los acuíferos pueden ser freáticos o artesianos. (Ver figura 2)

**Figura 2:** Aguas Subterráneas



Fuente: Dirección de Internet: [www.wikipedia/La enciclopedia libre/Acuiferos.htm](http://www.wikipedia/La%20enciclopedia%20libre/Acuiferos.htm)

- 1.3.2.1 Acuíferos Freáticos:** Conocido como acuífero libre, son aquellos en el cual su superficie determinada por el agua que el mismo tiene, es una superficie libre, es decir, que esta expuesta a la acción de la presión atmosférica. En estos acuíferos las elevaciones dependen principalmente de cambios de volumen del agua almacenada.
- 1.3.2.2 Acuífero Artesiano:** Conocido como acuífero confinado, son aquellos que están limitados por formaciones impermeables que lo confinan y el agua contenida en el puede ascender por sobre el límite impermeable superior cuando se llega con una perforación hasta el mismo. En estos acuíferos los cambios de elevaciones dependen principalmente de cambios en las presiones más que de cambios de volúmenes almacenados.
- 1.3.2.3 Superficie Piezométrica:** Es la superficie del agua que aparece al ejecutar un pozo cuya perforación atraviesa un acuífero freático o un artesiano.
- 1.3.2.4 Nivel Estático:** Es el nivel que tiene el agua en el pozo cuando no se realiza el bombeo para impulsarla.
- 1.3.2.5 Nivel Dinámico:** Es el nivel que toma el agua en el pozo, cualquier instante después de comenzar el bombeo a un caudal dado.
- 1.3.2.6 Depresión:** Llamado Abatimiento, es la diferencia medida entre el nivel estático y el dinámico.
- 1.3.2.7 Caudal específico:** Es el caudal que se obtiene de un pozo por cada metro de depresión.
- 1.3.2.8 Cono de depresión:** Al producirse el bombeo y la depresión correspondiente se forma lo que se llama cono de depresión y si seccionamos dicho cono con un plano imaginario que contiene al eje del pozo, quedará determinada lo que se llama la curva de depresión. La forma del cono variará con el caudal de bombeo, el

tiempo, las características del acuífero, la inclinación del lecho y la recarga.

**1.3.2.9 Radio de Influencia:** Es la distancia medida desde el centro del pozo de bombeo hasta el punto en el cual la curva de depresión coincide con la superficie piezométrica.

**1.3.2.10 Características de los acuíferos:** La propiedad de los acuíferos de contener y conducir agua está gobernada por varios factores: porosidad, permeabilidad, transmisibilidad, producción específica y coeficiente de almacenamiento. El conocimiento de estas características permite hacer una evaluación de la magnitud del recurso y su aprovechamiento racional sin peligro de agotarlo.

**1.3.2.11 Porosidad (P):** Por lo general, los suelos no son completamente sólidos, sino que poseen gran cantidad de grietas y espacios intergranulares. El conjunto de estas aberturas es lo que se llama porosidad. Cuando estos poros están interconectados entre sí, existe la posibilidad del movimiento de agua. La porosidad es una medida del contenido de vacíos y se expresa como un porcentaje del volumen total.

$$P = \frac{V_v}{V_t} \cdot 100 \quad (1.1)$$

Donde  $V_v$ : volumen de vacíos;  $V_t$ : volumen total

**1.3.2.12 Permeabilidad:** Es la libertad de movimiento del agua a través de un material poroso depende del tamaño de las partículas, formas, gradación del material y de la viscosidad. Es el volumen de agua que pasa en la unidad de tiempo, a través de una sección del acuífero de área unitaria.

**1.3.2.13 Transmisibilidad (T):** Es la medida de la capacidad del acuífero para conducir o transmitir agua, y se define como el volumen de agua que pasa en la unidad de tiempo. La transmisibilidad se mide en  $m^3/día/m$ .

$$T = K \times m \quad (1.2)$$

Donde "K" es la permeabilidad y "m" el espesor de agua.

**1.3.2.14 Retención Específica (Rs):** Es la capacidad de un suelo poroso que retiene una cantidad de agua al ser saturado quedando adherida por tensión superficial y atracción molecular. Se obtiene así:

$$R_s = \frac{V_r}{V_t} \times 100 \quad (1.3)$$

Donde Vr: Volumen de agua retenida; Vt: Volumen total

**1.3.2.15 Producción Específica (Pe):** Es la cantidad de agua que puede ser extraída de un suelo al ser saturado. Se obtiene así:

$$P_e = \frac{V_d}{V_t} \times 100 \quad (1.4)$$

Donde Vd: Volumen de agua drenada; Vt: Volumen total

**1.3.2.16 Coeficiente de Almacenamiento (S):** De un acuífero se define como el volumen de agua que es drenado por área unitaria, por presión hidrostática. En el caso de acuíferos libres una disminución de un metro de presión equivale a un descenso unitario de la columna de agua; luego este coeficiente y la producción específica son iguales. En cambio en acuíferos confinados una disminución en la presión hidrostática se traduce en un aumento de presión de los estratos superiores sobre el acuífero. Como consecuencia de ello, el agua se expande en pequeña cantidad y el acuífero se contrae por el peso de los estratos superiores. El cambio de volumen resultante es sumamente pequeño; de allí que los coeficientes de almacenamientos para este tipo de acuíferos son relativamente bajos. [2]

- En acuíferos libres S = 0.02 a 0.2
- En acuíferos confinados S = 0.00005 a 0.005

### **1.3.3 Agua de Lluvia**

El agua de lluvia está referido a la precipitación constante que sucede en un determinado sector mediante fenómenos climáticos. La captación de agua de lluvia se emplea en aquellos casos en el que existe poca

demanda, además cuando no es posible obtener aguas superficiales y subterráneas de buena calidad y cuando el régimen de lluvias en el lugar sea importante.

Para ello se utilizan métodos de captación convencionales como la conducción del agua en los techos inclinados de las casas cuyas superficies son de material impermeable, luego es trasladado por sistemas de tuberías y canaletas cuyas capacidades dependen del gasto requerido y del régimen pluviométrico, finalmente se deposita en cisternas o depósitos.

Para el presente estudio esta fuente de agua será descartada según se indica líneas arriba; la demanda necesaria es mayor al recurso hídrico que provee las escasas precipitaciones que existen en la zona.

## **1.4 CAPTACION DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO**

### **1.4.1 Obras de Toma**

La obra de toma es la estructura hidráulica de mayor importancia en un sistema de aducción, que alimentará un sistema de agua potable, de riego o de generación de energía eléctrica, etc. A partir de una obra de toma, se tomará decisiones respecto a la disposición de los demás componentes de la obra.

La obra de captación consiste en una estructura colocada directamente en la fuente a fin de captar el gasto deseado y conducirlo a la línea de aducción.

Los diferentes tipos de obras de toma han sido desarrollados sobre la base de estudios en modelos hidráulicos, principalmente en aquellos aplicados a cursos de agua con gran transporte de sedimentos.

En algunos casos es necesario realizar una derivación directa de los volúmenes requeridos de agua y conducirlos a través de canales, galerías y/o tubos para atender la demanda que se presenta en el sistema de recepción.

Cada intervención sobre el recurso hídrico, origina alteraciones en el régimen de caudales aguas debajo de la estructura de captación, por lo que su aplicación deberá considerar al mismo tiempo la satisfacción de la demanda definida por el proyecto y los impactos sobre los sectores ubicados en niveles inferiores.

Tenemos los siguientes tipos de obra de captación:

- Captación de fuentes superficiales sin regulación.
- Captación de fuentes superficiales con regulación.
- Captación de agua de lago.
- Captación de fuentes subterráneas.

#### **1.4.2 Captación de Aguas Superficiales sin regulación**

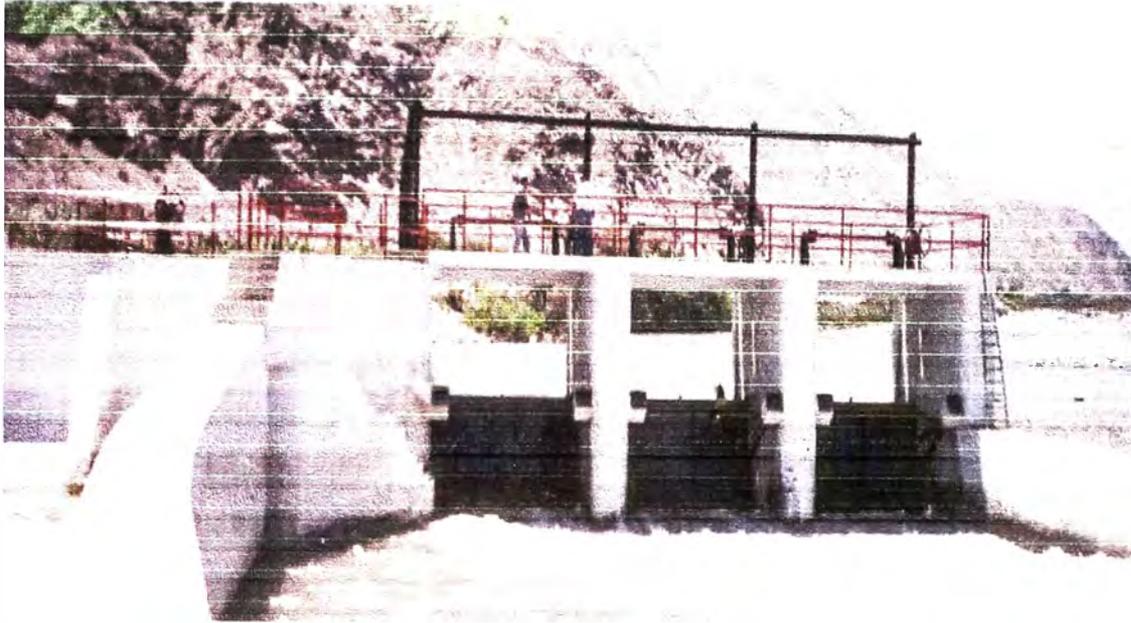
El diseño de una estructura de captación de una fuente sin regulación supone un caudal del río superior al gasto máximo diario para cualquier época.

Hidráulicamente, el problema se reduce a determinar una altura de aguas sobre el área de captación, tal que el gasto mínimo aforado asegure la captación del gasto deseado ( $Q_{max}$ . diario)

Hay varios tipos de estructura de captación de fuentes superficiales, éstas pueden ser:

**1.4.2.1 Bocatomas:** Se define así a la estructura que tiene por finalidad derivar parte o el total del caudal que discurre en un río, para irrigar una área bajo riego o generar energía mediante su utilización en una central hidroeléctrica. Por medio de esta estructura se puede derivar el caudal de diseño que por lo general corresponde al caudal máximo diario. Esta obra debe localizarse en zonas donde el suelo sea estable y resistente a la erosión, procurando que la captación se haga en un sector recto del cauce. Si la captación está en una curva, deberá ubicarse en la parte exterior de la curva, tomando las debidas medidas de protección de la obra, como muros de contención aguas arriba y aguas debajo de la bocatoma (ver figura N° 3)

Figura 3: Bocatoma



Fuente: Dirección de Internet: [www.wikipedia/La enciclopedia libre/Bocatomas.htm](http://www.wikipedia/La%20enciclopedia%20libre/Bocatomas.htm)

**1.4.2.2 Tipos de Bocatoma:** Los factores determinantes para la selección de la bocatoma más adecuada son la naturaleza del cauce y la topografía general del proyecto:

- Toma lateral con muro transversal
- Bocatoma de fondo
- Bocatoma lateral con bombeo
- Bocatoma lateral por gravedad
- Toma mediante estabilización del lecho
- Toma en embalses o lagos
- Estaciones de bombeo flotante y deslizante

**1.4.2.3 Canal de Derivación:** Consiste en simples bocatomas acopladas a un canal de derivación. Se utilizará en ríos de gran caudal en los cuales los mínimos de estiaje aportan el tirante de agua necesario para derivar el caudal requerido. Deberán preverse rejas, tamices y compuertas para evitar el ingreso de sólidos flotantes. Son recomendables en zonas de muy baja pendiente. El canal de derivación se construirá sobre un tramo rectilíneo o en tramo de transición entre curvas del curso superficial para el nivel mínimo de aguas.

### **1.4.3 Captación de Agua Superficial con regulación**

La regulación de un río para compensar sus variaciones de caudal durante épocas de crecida con las de estiaje, supone el diseño y construcción de un dique o represa, pero su utilización amerita una obra de captación adecuada para los diferentes niveles. En el caso de abastecimiento en grandes ciudades, una estructura de captación adecuada puede ser una Torre-Toma, la cual debe poseer varias compuertas a diferentes niveles para permitir la captación del gasto deseado. En el caso de gastos pequeños, una captación sencilla de un embalse puede hacerse mediante una estructura sumergida.

### **1.4.4 Captación de Agua de Lago**

Para el presente estudio carece de importancia debido a que la zona carece de lagunas. Pero damos un concepto general para este tipo de captación.

La calidad del agua de lago está influenciada por el auto purificación que se logra a través de aeración, procesos bioquímicos y asentamiento de sólidos suspendidos. El agua lacustre puede ser clara, de bajo contenido orgánico y con elevada saturación de oxígeno. Por lo general, la contaminación humana y la animal sólo presentan un riesgo para la salud cerca de las orillas del lago. A cierta distancia de la orilla el agua de lago está generalmente libre de bacterias patógenas y virus. Sin embargo pueden estar presentes las algas, particularmente en las capas superiores del agua. Se debe tomar en cuenta la estratificación termal cuando se decide sobre la locación y profundidad de una captación de agua de lago para propósitos de abastecimiento de agua.

### **1.4.5 Captación de Agua Subterránea**

Las Obras de captación de una fuente subterránea la constituye el pozo o la galería de infiltración:

**1.4.5.1 El pozo:** Es una estructura que consiste en una perforación hacia el subsuelo cuyo fondo se ubica en el acuífero, en forma vertical al plano del suelo; está constituido por la rejilla de captación, el

centralizador, la tubería de revestimiento, la empacadura de grava (en algunos casos), la bomba y los accesorios complementarios para el funcionamiento correcto durante el periodo de diseño. El diseño de un pozo para agua potable implica el cálculo de las dimensiones adecuadas de todas las componentes del pozo y la selección de los materiales que se han de usar en su construcción. El buen diseño busca asegurar la óptima combinación de buen funcionamiento, larga vida de servicio y costo razonable.

**1.4.5.2 Galerías de Infiltración:** Una galería de infiltración consiste en una canalización, túnel o tuberías ranuradas, construidas por debajo del nivel freático de estratos acuíferos cercanos al río, de forma de interceptar la corriente, provocando su captación. En el extremo superior se coloca una boca de inspección y en el inferior un pozo recolector, desde donde se conducen las aguas por bombeo o por gravedad a lo largo de la línea de conducción. Por su ubicación, las galerías de infiltración son captaciones que admiten el Método de Equilibrio desarrollado para fuentes subterráneas. Se determina la permeabilidad mediante perforaciones de prueba y se hace luego el cálculo de la longitud requerida para la captación del gasto deseado.

**1.4.5.3 Captación de Manantiales:** Cuando tenemos un afloramiento natural de agua subterránea sin la intervención humana, es decir sin realizar perforación alguna. El agua por lo general fluye a través de una formación de estratos con grava, arena o roca fisurada, entre estratos impermeables, permitiendo el afloramiento a la superficie. Esta agua es pura por lo general y no necesita de tratamiento para su consumo. Los manantiales están clasificados de dos modos:

- Por su ubicación pueden ser de ladera o de fondo
- Por su afloramiento pueden ser concentrados o difusos

La captación se realiza a través de una cámara de captación cuyo diseño depende de la topografía, del suelo y del manantial, y debe proteger el agua adecuadamente de su contaminación. Luego se conduce el agua a través de tuberías de conducción hacia el almacenamiento.

**1.4.5.4 Equipo de Bombeo:** Son aquellos que toman el agua directa o indirectamente de la fuente de abastecimiento y la elevan a una estación de rebombeo, al estanque de almacenamiento o la impulsan a la red. El primer caso es el que se requerirá para el sistema de captación con pozos para el poblado materia del proyecto. El número de unidades dependerá del gasto de bombeo y de sus variaciones, debiendo además suponerse un margen de seguridad, previendo equipos de reserva para atender situaciones de emergencia. Para el diseño de la estación de bombeo debemos considerar los siguientes aspectos:

- El equipo de bombeo y equipo de emergencia
- Los accesorios complementarios
- Las edificaciones y las fundaciones

## **1.5 METODOS GEOFISICOS DE EXPLORACION**

### **1.5.1 Generalidades**

Con los datos obtenidos mediante el levantamiento geológico se logra definir los límites superficiales de una cuenca de agua subterránea, e inferir con bastante aproximación la estructura del subsuelo. Pero el mejor aprovechamiento del agua subterránea guarda directa relación con el mayor conocimiento que se tenga acerca de la geología del subsuelo. Este conocimiento comprende.

- Configuración estructural o topografía del techo de la base impermeable y su profundidad.
- Distribución de las formaciones acuíferas y acuícluidas que se encuentran por encima de la base impermeable.
- Composición litológica, profundidad, espesor, continuidad y extensión superficial de las formaciones acuíferas.
- Porosidad, permeabilidad y grado de mineralización del agua contenida en los acuíferos.

En buena parte se obtiene esta información mediante la aplicación de uno o más métodos geofísicos de exploración, que consisten en registrar en la superficie terrestre los distintos valores de una misma propiedad física de los terrenos que constituye el subsuelo.

Su necesidad e importancia radica precisamente en la posibilidad de determinar desde la superficie, en forma indirecta, las características del subsuelo que de hacerlo en forma directa, mediante perforaciones de estudio resultaría sumamente caro, además de lento. En cambio cualquier método geofísico es más rápido y barato que la construcción de pozos.

Los valores diferentes de una misma propiedad física permiten confeccionar una sección geofísica que es convertida posteriormente a sección geológica del subsuelo mediante correlación con las formaciones cuya existencia se supone por determinaciones geológicas superficiales. En caso de contarse con perfiles de perforaciones pueden ajustarse aún más los valores obtenidos, determinando con bastante precisión la configuración tridimensional de las formaciones acuíferas que es, en suma, uno de los principales objetivos de los estudios geológicos – geofísicos.

Algunos de los métodos geofísicos que se aplican en la exploración del subsuelo y las correspondientes propiedades físicas que se aprovechan son las siguientes (Ver cuadro N° 1)

Cuadro N° 1: Métodos Geofísicos

PROPIEDAD	METODO
1 Densidad	Gravimetría
2 Susceptibilidad Magnética	Magnetometría
3 Elasticidad	Sísmica
4 Resistividad Eléctrica	Eléctrico
5 Potenciales Espontáneos	Registro Eléctrico de pozos Registro radioactivo de pozos
6 Radioactividad natural	

Fuente: Manual del Curso de Estudio de Fuentes y Aprovechamiento de Agua Subterránea; Tomo II; Capítulo VIII

Los métodos que más se utilizan en la búsqueda de agua subterránea son el sísmico de refracción y el de resistividad eléctrica. En estos casos, las propiedades aprovechadas son la resistividad eléctrica y potenciales espontáneos en pozos sin entubar y la radioactividad natural en pozos entubados.

Las limitaciones de los Métodos geofísicos son:

- No existe ningún método geofísico capaz de indicar con seguridad la presencia de agua en el subsuelo, solamente infiere la posibilidad de su existencia.
- La aplicación de métodos geofísicos no permite predecir los caudales de agua a obtenerse ni los niveles a alcanzarse.
- El método de resistividad eléctrica tiene limitaciones cuando existe suelos salinizados (muy conductores) y en especial en áreas urbanas y suburbanas por la presencia de cañerías metálicas, rieles y alambrados que desvían el flujo de la corriente, imposibilitando las mediciones.

### **1.5.2 Método de la Refracción Sísmica**

Consiste en determinar la profundidad y posición de estratos y estructuras geológicas próximas a la superficie de la tierra midiendo los tiempos transcurridos entre el momento de producirse la perturbación elástica en la superficie.

### **1.5.3 Método de la Resistividad Eléctrica**

El principio que constituye el fundamento de casi todos los métodos modernos de prospección eléctrica, consiste en comparar la distribución del potencial producido por el envío de una descarga al suelo con su valor teórico en un medio homogéneo y extraer de las diferencias observadas, conclusiones sobre la naturaleza del subsuelo.

## **1.6 PARAMETROS BASICOS DE DISEÑO**

Un sistema de abastecimiento de agua está constituido por una serie de estructuras que tienen características diferentes, afectadas por coeficientes de diseño distintos en razón de la función que cumplen dentro del sistema. Por tanto, para su diseño es preciso conocer los parámetros y condiciones que se presentan en nuestro caso, es decir para la estructura de captación para el abastecimiento del poblado [1,2 5]. Estos son:

### **1.6.1 Período de Diseño**

El período de diseño es el tiempo para el cual se considera funcional el sistema, en el intervienen una serie de variables que deben ser evaluadas

para lograr un proyecto económicamente viable. Por lo tanto el periodo de diseño puede definirse como el tiempo en el cual el sistema será 100% eficiente, ya sea por la capacidad en la conducción del gasto deseado o por la existencia física de las instalaciones.

Para determinar el período de diseño se consideran factores como durabilidad o vida útil de las instalaciones, factibilidad de construcción y posibilidades de ampliación o sustitución, tendencias de crecimiento de la población y posibilidades de financiamiento.

### **1.6.2 Población de Diseño**

Las obras de agua potable no se diseñan para satisfacer las necesidades sólo del momento actual sino que deben prever el crecimiento de la población en un periodo prudencial que varía entre 10 y 40 años; siendo necesario estimar cual será la población futura al final de este periodo. Con esta población se determina la demanda de agua para el final del periodo de diseño.

Los métodos de cálculo más utilizados en la estimación de la población futura son:

- Método Analítico: Por medio de ajustes de curvas matemáticas, clasificándose en métodos aritméticos, geométricos, logístico, exponencial, etc.
- Método Comparativo: Mediante procedimientos gráficos estiman valores de población, de censos pasados o por datos de poblaciones similares.
- Método Racional: Mediante estudios socioeconómicos se analiza la tendencia de crecimiento de la población del lugar considerando el crecimiento vegetativo.

La fórmula para obtener la población futura o de diseño recomendada, debido a que se ajusta mas a los modelos de crecimiento en poblaciones urbano marginales y rurales es la formula de crecimiento aritmético, que se determina de la siguiente manera:

$$Pf = Pa \left( 1 + \frac{r \times t}{1000} \right) \quad (1.5)$$

Donde:  $P_f$  es la población futura,  $P_a$  es la población actual,  $r$  es el coeficiente de crecimiento anual por 1000 habitantes,  $t$  tiempo en años.

### 1.6.3 Dotación

Es la demanda de agua de un habitante en un día. Está dado en unidades de litros / habitante / día. Estas cifras son determinadas por el consumo las cuales son asignadas mediante investigaciones dadas por las normas. Los principales factores que afectan el consumo de agua son: el tipo y tamaño de la comunidad, factores económicos sociales y factores climáticos.

Independientemente que la población sea rural o urbana, se debe considerar el consumo doméstico, el industrial, el comercial, el público y el consumo por pérdidas.

Las características económicas y sociales de una población pueden evidenciarse a través del tipo de vivienda, siendo importante la variación de consumo por el tipo y tamaño de la construcción.

El consumo de agua varía también en función al clima, de acuerdo a la temperatura y a la distribución de las lluvias; mientras que el consumo per cápita, varía en relación directa al tamaño de la comunidad.

### 1.6.4 Consumo medio de agua ( $Q_m$ )

Se trata del consumo promedio de agua que realizan los habitantes de una población durante el día, está expresado en litros/ segundo. Este es el consumo promedio diario anual, que se define como el resultado de una estimación del consumo per cápita para la población futura del periodo de diseño. Para la obtención de este valor se recomienda utilizar la siguiente relación:

$$Q_m = \frac{P_f \times d}{86400 \frac{s}{dia}} \quad (1.6)$$

Donde:  $Q_m$ : Consumo promedio diario (l/s);  $P_f$ : Población futura (hab);  $d$ : dotación (l/hab/día)

### **1.6.5 Consumo Máximo Diario (Qmd)**

Se define como el máximo consumo en un día durante un registro de los 365 días del año. Extendiendo estas variaciones a todo un año, podemos determinar el día más crítico que debe necesariamente ser satisfecho, ya que de lo contrario originaría situaciones deficitarias para el sistema. Este valor relacionado con el consumo medio, ha permitido establecer constantes de diseño, apoyado en diversas investigaciones y estadísticas realizadas. El resultado de estas investigaciones verificó una constante de 120% a 160 % del consumo medio. Es decir podemos calcular el Caudal máximo diario de la siguiente forma:

$$Q_{\text{max diario}} = K_1 \times Q_m \quad (1.7)$$

Donde  $K_1$  es el coeficiente de variación de consumo diario; y  $Q_m$  es el consumo medio diario.

La obra de captación se diseñará con este tipo de caudal (Consumo máximo diario) y para ello utilizará este factor  $K_1$

### **1.6.6 Consumo Máximo Horario (Qmh)**

Es el valor máximo tomado hora a hora durante el día. Si tomamos la curva de variaciones del consumo correspondiente al día de máximo consumo y tomamos el consumo máximo en aquel gráfico entonces obtendríamos el Consumo Máximo Horario. Al igual que el acápite anterior este consumo podemos relacionarlo al Consumo medio mediante un coeficiente, obteniéndolo en la siguiente expresión:

$$Q_{\text{max horario}} = K_2 \times Q_m \quad (1.8)$$

Donde  $K_2$  es el coeficiente de variación de consumo horario; y  $Q_m$  es el consumo medio diario.

### **1.6.7 Caudal de Bombeo (Qb)**

En la estación de bombeo interviene una variable adicional que es el número de horas de bombeo, con el se obtiene el siguiente caudal:

$$Q_b = \frac{24}{N} \times Q_m \quad (1.9)$$

Donde  $Q_m$ : Caudal medio diario;  $N$  número de horas de funcionamiento de la bomba.

material noble y el resto de material precario, desmontable y adobe. Se prevé que con el crecimiento de la población seguirá expandiéndose las construcciones. La única ruta de conexión con Lima o con otras ciudades es por la Panamericana Sur.

### 2.1.3 Aspecto Socio Económico

Pueblo de clase media a baja en vías de desarrollo y crecimiento debido a la cercanía del litoral marino con proyectos de clubes de verano, también existen proyectos de construcción de Plantas para el Gas de Camisea (Estudios realizados por Pluspetrol Perú Corporation). Tiene comercio local propio y sus propios servicios sociales y comunales. Se muestra un cuadro de usos de cada lote de cada manzana del poblado (Ver Cuadro N° 3)

Cuadro N° 3: Distribución Urbana de UNIPAMPA Zona 5

PUEBLO UNIPAMPA ZONA 5					
MANZANA	USO	N° LOTES	MANZANA	USO	N° LOTES
A	VIVIENDAS	28	M	PLAZA	1
B	VIVIENDAS	28	N	PARROQUIA	1
	COMISARIA	1		POSTA MEDICA	1
C	VIVIENDAS	20	O	VIVIENDAS	16
D	COLEGIO	1	P	VIVIENDAS	16
E	VIVIENDAS	24	Q	VIVIENDAS	18
F	VIVIENDAS	24	R	VIVIENDAS	18
G	VIVIENDAS	24	S	MERCADO	1
H	VIVIENDAS	28		LOSAS	1
I	VIVIENDAS	28	T	VIVIENDAS	30
J	VIVIENDAS	16	U	VIVIENDAS	30
K	VIVIENDAS	16	V	VIVIENDAS	18
L	CEN. COMUNAL	1	W	VIVIENDAS	18

<b>TOTAL</b>	<b>LOTES</b>	<b>408</b>
	<b>LOTES DE VIVIENDA</b>	<b>400</b>

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa, el poblado esta compuesto de 408 lotes, de los cuales 400 lotes son viviendas y las restantes de uso social y comunitario.

En sectores aledaños pero distanciados las tierras son utilizadas por granjas avícolas, botaderos y existen algunas ruinas arqueológicas.

#### **2.1.4 Condiciones Sanitarias**

Este poblado no cuenta con red de agua y desagüe debido a su lejanía con otras redes de abastecimiento; se abastecen con agua de camiones cisternas que comúnmente elevan los precios del recurso que venden por las lejanas distancias desde el punto de acopio. El desagüe de cada inmueble es mediante sistemas de silos, colapsables cuando tienen más de 15 años de uso. Este poblado requiere pronto de un sistema sanitario de agua y desagüe.

#### **2.1.5 Clima**

El clima con que cuenta nuestro poblado es por lo general caluroso a moderado, temperaturas máximas de 27°C en verano y temperaturas mínimas de 17°C en invierno con presencia de garúa o neblinas marinas. Permanentes vientos Paraca provenientes de las zonas desérticas sureñas.

### **2.2 ESTUDIO HIDROLOGICO**

#### **2.2.1 Selección de la Fuente**

El estudio hidrológico se realiza primeramente seleccionando la zona donde se ubica la fuente de recurso hídrico que se utilizará para abastecer al poblado de UNIPAMPA. Por ello resulta viable obtener este recurso de la cuenca hidrológica del río Cañete considerando la cercanía al poblado mencionado en relación a otras cuencas. Esta cuenca está ubicada al norte del poblado a 6 Km. aproximadamente del valle o zona agrícola. Otra cuenca es la del río Topará al sur de nuestro poblado, pero ésta se ubica mas alejada y tiene menos importancia con respecto a la cuenca del río Cañete.

La descripción de los recursos hidráulicos son los referentes al valle del Río Cañete sobre todo la zona agrícola de la misma según estudios realizados en 1970 por las instituciones pertinentes. La ubicación de esta cuenca es la región conformada por casi la totalidad de la provincia de Yauyos y el sur de la provincia de Cañete, departamento de Lima.

La finalidad de esta parte del estudio ha sido la de evaluar las disponibilidades de agua de la cuenca, tanto en lo que respecta a su magnitud como a su variabilidad a lo largo del tiempo, con el objeto de establecer su potencialidad y las posibilidades que ofrece para el abastecimiento de agua de un poblado. El análisis comprende los recursos de agua superficial y subterránea.

La cuenca del río Cañete tiene un área de drenaje de 6189 Km<sup>2</sup>; el trayecto de su cauce es del Noreste al Suroeste, teniendo como cota menor la desembocadura del río a nivel del mar en la costa a 12 Km. al sur del Puerto Cerro Azul y como cota mayor los 5800 m.s.n.m. aproximadamente. El río Cañete tiene un recorrido de aproximadamente 220 Km. y una pendiente promedio de 2 %. La cuenca imbrífera o cuenca húmeda por encontrarse por encima de la cota de los 2500 m.s.n.m. corresponde el 79 % del total de la cuenca es decir 4856 Km<sup>2</sup>.

El valle agrícola mencionado obtiene el agua necesaria por escurrimiento natural del río Cañete en el que no existen obras de regulación o represamiento.

Los aportes para este río son los diversos nevados y lagunas glaciares que mantienen descargando durante todo el año. Los nevados como Tapo, Pichahuarco, Zuncho, Paracarán, etc. Aportan sus deshielos a la escorrentía. Las lagunas Ticiacocha, Paucarcocha, Pilicocha y Mollococha son las lagunas de mayor superficie de espejo de agua que suministran y regulan de forma natural agua permanentemente a la escorrentía del río Cañete.

### **2.2.2 Características Físicas**

La función hidrológica de la cuenca del río depende de sus características físicas y climáticas que ejercen efectos determinantes en su comportamiento. Estas características son las siguientes:

- **Forma:** Esta característica se refiere a la distribución de la escorrentía superficial a lo largo de los cursos de agua principales y de sus tributarios que conforman sub-cuencas.
- **Coefficiente de compacidad (Kc):** Relación entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo cuya área sea igual al de la cuenca en estudio. Este valor es de  $Kc = 1.54$  lo que significa que es una cuenca irregular. Si se aproximara a 1 tendríamos una tendencia a mayores caudales.
- **Factor de forma (Ff):** Es relación entre el ancho medio de la cuenca ( $A_m$ ) y la longitud del curso de agua más largo ( $L$ ), y tiene el siguiente valor para la cuenca del río Cañete (unidades en Km.):

$$Ff = \frac{A_m}{L} = \frac{\text{AreaCuenca}}{L^2} \quad (2.1)$$

Reemplazando en (2.1):  $Ff = 5890 / 196^2 = 0.153$

Este factor nos está indicando que la cuenca es estrecha y larga con poca facilidad para que las lluvias intensas cubran simultáneamente toda la cuenca y con crecientes de regular magnitud debido a que los tributarios llegan al río en puntos distantes. Si este valor se aproximara a la unidad tendríamos las condiciones de una cuenca circular con una concentración de escurrimiento en un solo punto.

- **Sistema de drenaje:** Esta característica se expresa mediante la densidad de drenaje. Esta característica física representa la longitud media de la red hidrográfica existente por  $\text{km}^2$  de cuenca. Su valor esta dado por la relación entre la longitud total de los cursos de agua ( $LT$ ) y el área total de la cuenca ( $A$ ).

$$Dd = \frac{LT}{A} \quad (2.2)$$

Reemplazando en (2.2):  $Dd = 7450 \text{ Km} / 5890 \text{ Km}^2 = 1.265 \text{ Km} / \text{Km}^2$

Si este coeficiente tendería a cero tendríamos una cuenca desértica y con topografía plana, y un valor alto se da en regiones húmedas y montañosas.

- **Declividad de los terrenos (s):** Este parámetro nos da la velocidad de escurrimiento superficial siendo en el caso de la cuenca del río Cañete de 29 %.

### **2.2.3 Características Fisiográficas**

El escurrimiento en una cuenca depende de las características fisiográficas de la misma, tales como son las características geométricas, drenaje, pendiente, elevación, características del cauce principal y tributarios etc., para ello la cuenca se dividimos en 4 zonas con distintas altitudes las cuales son:

- **Zona Arenosa:** Ubicada al sur y al norte de los valles del río Cañete, conformada por las playas litorales costeñas; éstas son zonas desérticas o de poca actividad agrícola, su altitud está desde los 0 msnm.
- **Zona de las Llanuras Aluviales:** Comprende las llanuras agrícolas de poca pendiente, ubicadas desde la desembocadura y a lo largo del cauce hasta los 150 msnm. Son terrenos con napa freática a poca profundidad, con ausencia de ríos tributarios, expansión de poblados distritales.
- **Zona de Colinas:** Se desarrolla en forma discontinua e irregular caracterizándose por la presencia de colinas, el valle se angosta ubicadas alrededor del cauce del río hasta los 400 msnm, la pendiente aumenta a 1 %
- **Zona Montañosa:** Comprende todo el resto de la cuenca a partir de los 400 msnm hasta los nacientes del río. Predominan los cerros elevados y montañas. Se ubican todos los tributarios en quebradas y cañones. El valle es estrecho, menor a los 500 metros de ancho, el cauce del río es mayor al 2%.

### **2.2.4 Características Hidrometeorológicas**

**2.2.4.1 Evaporación:** Los datos de evaporación mensual fueron registrados por 3 estaciones meteorológicas ubicadas en la cuenca del río Cañete (ver cuadro N° 4)

Cuadro N° 4: Evaporación Media Anual

ESTACION	ALTITUD (m.s.n.m)	EVAPORACION MEDIA ANUAL (mm)
CAÑETE	150	1212
PACARAN	700	1329
YAUYOS	2871	1408

Fuente: Estudio de la Cuenca Central Hidroeléctrica del Platanal; ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD DE LA CUENCA DEL RIO CAÑETE; Capítulo 1

**2.2.4.2 Temperatura:** La temperatura en la cuenca del río Cañete ha sido registrada en tres estaciones meteorológicas distintas (ver cuadro N° 5)

Cuadro N° 5: Temperaturas Medias en la Cuenca

ESTACIONES	ALTITUD	TEMPERATURA MEDIA ANUAL	TEMPERATURA MAXIMA ANUAL	TEMPERATURA MINIMA ANUAL
CAÑETE	150	20.5	24.35	16.5
PACARAN	700	20.2	26.51	13.8
YAUYOS	2871	14.5	19.78	9.2

Fuente: Central Hidroeléctrica del Platanal; ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD DE LA CUENCA DEL RIO CAÑETE; Capítulo 1

**2.2.4.3 Precipitación:** Según los estudios para la Central Hidroeléctrica del Platanal la precipitación media mensual viene siendo registrada por tres estaciones meteorológicas y diez estaciones pluviométricas, convenientemente distribuidas dentro de la cuenca del río Cañete.

### **2.2.5 Aguas Subterráneas**

La División de Investigación de Aguas Subterráneas de la Dirección de Irrigación del Ministerio de Agricultura y la ONERN emprendió el estudio de los recursos hídricos subterráneos del valle de Cañete, con fines de explotación para la agricultura y obtener la potencialidad de este recurso con miras de proponer una mejor utilización del mismo. [16 y 17]

- Pozo 2: Fundo Santa Rosa; Profundidad 62.80 m (11 m a tajo abierto y 51.80 m tubular); Rendimiento 70 l/s; Uso 10 horas/día durante 6 meses del año; Motor Rok Ford; Bomba Jhonson 8”.
- Pozo 3: Fundo Buenos Aires; Profundidad 63 m (40 m a tajo abierto y 23 m tubular); Uso 10 horas por día todo el año; Rendimiento 80 l/s; Motor Cambell.
- Pozo 4: Fundo El Cortijo; Profundidad 50 m tubular; Rendimiento 60 l/s; Uso 24 horas por día durante 2 meses; Motor Rokford; Bomba Jaime y Bowler 8”
- Pozo 5: Fundo Fray Ramón Rojas; Profundidad 71 m (44 a tajo abierto, 27 tubular); Rendimiento 80 l/s; Uso 10 horas/día durante 10 meses; Motor Caterpillar.
- Pozo 6: Hacienda Pampas de Conta; profundidad 50 m (30 m a tajo abierto 20 m tubular); rendimiento 20 l/s; Uso 12 horas por día durante todo el año; Motor Deutz.
- Pozo 7: Fundo La Esmeralda; profundidad 7 m; uso doméstico; altura de napa 2.50 m; rendimiento 2 m<sup>3</sup>/ día en 30 minutos
- Pozo 8: Sociedad Agraria García Lanezzari S.A.; Profundidad 35 m tubular; Altura de napa 15 m; Rendimiento 80 l/s; Uso 24 horas/día durante 2 meses; Motor Scania Vabis (132 HP); Bomba Pear Less 10”
- Pozo 9: Fundo Casa Pintada; Profundidad 80 m tubular; Rendimiento 50 l/s; Motor Rokford (80 CV).
- Pozo 10: Rendimiento 100 l/s; Uso 10 horas/día en 6 meses; Tipo a tajo abierto

Como dato adicional, indicaremos que el rendimiento total por año de estos 10 pozos alcanza la cifra de 2 500 000 m<sup>3</sup>. El uso que se da a este

volumen considerable de agua se aplica en el riego, el cual sirve de recarga para el acuífero debido a que un gran porcentaje de estas áreas poseen suelos permeables. Todos estos pozos están ubicados cercanos al lecho del río.

La masa total anual de agua subterránea extraída del valle de Cañete es de 5'246,000 m<sup>3</sup> de la cual el 91 % es extraído mediante pozos tubulares y el 9 % de pozos a tajo abierto. Este volumen se distribuye del siguiente modo:

Uso agrícola	4 800 000	91%
Uso doméstico	440 000	8%
Uso industrial	6 000	1%

Los rendimientos de los pozos tubulares varían de 27 a 110 l/s obteniéndose caudales mínimos de los pozos a tajo abierto.

## **2.2.6 Reservorio Acuífero Subterráneo**

Tomando como base el levantamiento geológico-geomorfológico efectuado en los estudios de la Cuenca del río Cañete realizados por INRENA entre marzo y mayo del 2001 y las observaciones realizadas en el campo, se ha podido determinar que el acuífero está constituido principalmente por depósitos cuaternarios.

**2.2.6.1 Geometría del Reservorio:** Su forma es trapezoidal inversa, su base mayor está limitada por la falda de los Cerros San Juan y Jaboncillo, y a su vez está conformada por los sectores Nuevo Roma, Almenares, La Florida y Túnel Grande del distrito de Quilmaná y Nuevo Imperial; su base menor estaría formada por el limite del litoral abarcando los distritos de Cerro Azul, San Luis y San Vicente. Los lados de esta figura son irregulares y está limitada por los Cerros San Juan de Roldán al norte del valle y el Cerro Loma Negra al sur del mismo. El acuífero está delimitado en su flanco derecho por afloramientos rocosos y depósitos aluvionales, siendo la extensión transversal de la primera parte menor que la segunda. El tramo de la llanura comprendido entre los sectores Boca del Río, Cochahuasi, Playa Hermosa y Caja Lobos ha sido

formado por depósitos aluvionales y marinos. El acuífero presenta dimensiones variables, así tenemos que entre el sector Pampas de Quilmaná y la Huerta tiene un ancho que fluctúa entre 7000 y 9000 metros, en el límite del Cerro Pócoto, presenta un ancho que varía entre 10000 y 12000 metros, a partir de estos sectores la dimensión del acuífero fluctúa entre 14000 y 16000 metros.

**2.2.6.2 La Napa Freática:** La napa contenida en el acuífero es libre y superficial, siendo su fuente de alimentación las aguas que se infiltran en la parte alta de la cuenca (zona húmeda), así como también las que infiltran a través del lecho del río, en los canales de riego no revestidos y en las áreas de cultivo. Con la finalidad de efectuar el estudio de la morfología de la superficie piezométrica, determinar la dinámica de la napa y estudiar las variaciones de las reservas almacenadas en el acuífero, se conformó la Red Piezométrica en el valle, seleccionando pozos como piezómetros, los mismos que están distribuidos uniformemente en toda el área de estudio. La red esta constituida por 119 pozos (ver Anexos Planos y Mapas: Mapa 5 y Mapa 6); en estos mapas se aprecian las isolineas hidroisohipsas correspondiente a la fecha del presente estudio (marzo-mayo 2001). Para el análisis de la morfología del techo de la napa, el valle en estudio ha sido dividido en cinco zonas que se muestra en el Cuadro N° 6

**2.2.6.3 Profundidad del Techo de la Napa:** La profundidad del nivel estático en el área de estudio mayormente fluctúa entre 0.36 y 43.10 metros. En base a las mediciones realizadas durante el inventario de pozos, se ha elaborado el plano de Isoprofundidades de la napa, cuyo análisis permitirá indicar la profundidad de los niveles del agua subterránea en el valle (Ver cuadro N° 7)

Cuadro N° 6: Características de la Morfología de la Napa Freática (Valle Cañete 2001)

ZONA	NOMBRE	SECTOR	MAYO-JULIO 2001		
			SENTIDO DEL FLUJO	GRADIENTE HIDRAULICA (%)	RANGO COTA (msnm)
I	SAN VICENTE	CHILCAL	NE a SO	1.23	45 a 60
		COCHAHUASI	NE a SO	0.52	4 a 10
II	SAN LUIS - CERRO AZUL	SANTA CRUZ	NE a SO	0.37	4 a 10
III	IMPERIAL	CANTAGALLO	NE a SO	1.29	90 a 102
		SAN BENITO	NE a SO	1	80 a 94
IV	QUILMANA	PAMPAS DE BUENOS AIRES	E a O	0.31	120 a 124
		CINCO ESQUINAS-LA VICTORIA	NE a SO	0.69	98 a 106
V	NUEVO IMPERIAL - IMPERIAL	NUEVO ROMA	NE a SO	1.92	150 a 170

Fuente: INRENA; Proyecto: Evaluación y Ordenamiento del uso de los Recursos Hídricos en la Cuenca y Valle del Río Cañete; Capítulo 7; Pág. 70.

Cuadro N° 7: Profundidad de la Napa Freática (Valle Cañete 2001)

	SECTOR	VARIACION NIVEL FREATICO (m)
I	BOCA DEL RIO - CERRO PALO	0.70 a 3.90
	AGUA DULCE - HUALCARA	0.93 a 3.57
	HERBAY ALTO - LA ARENA - SAN VICENTE	7.06 a 14.28
II	SANTA CRUZ - SANTA BARBARA	1.29 a 4.87
	TAMBO QUEMADO - SAN JUAN DE ARONA	7.87 a 11.26
	PAMPA DE LOS LOBOS - CERRO COLORADO	0.45 a 1.13
	LA VIÑA - IHUANCO	1.48 a 5.81
III	SAN ISIDRO GRANDE - IMPERIAL	6.70 a 16.69
	SAN BENITO - CASA PINTADA	10.34 a 23.16
IV	ROLDAN - EL CORTIJO	3.83 a 19.06
	PAMPA DE LOS ANGELES - PAMPA EL ROSARIO ALTO	43.10 a 86.48
V	SANTA ADELA - SANTA GLICERIA - TUNEL GRANDE	1.27 a 2.25
	HUALCARA - CERRO ALEGRE	13.10 a 26.88
	QUEBRADA CONTA	7.68 a 27.96

Fuente: INRENA; Proyecto: Evaluación y Ordenamiento del uso de los Recursos Hídricos en la Cuenca y Valle del Río Cañete; Capítulo 7; Pág. 73.

### **2.2.7 Calidad del agua superficial y subterránea de la cuenca**

Este es un aspecto de importancia fundamental para el diseño de los sistemas de abastecimiento de agua potable y que puede privar en la utilización de una determinada fuente de abastecimiento. Generalmente nos atenemos a satisfacer Normas de calidad de agua, que para condiciones óptimas obligan a un tratamiento completo. Aún cuando reconozcamos que ello es lo deseable, no siempre está justificado este tratamiento, sobre todo cuando no se dispone de personal local capaz de lograr la operación y el mantenimiento adecuado.

La calidad del agua del río Cañete tiene importancia para el proyecto pues está relacionada con el uso del recurso, es decir para el consumo humano. El agua para su uso doméstico deberá someterse a varios exámenes que son de tres tipos: Análisis Químico, Análisis Físico y Análisis Bacteriológico. Los exámenes que se realizan son:

- Turbiedad: originada por las partículas en suspensión o coloides. El máximo es 5 ppm
- Sólidos Solubles e Insolubles: son sólidos suspendidos y disueltos
- Color: Característica visual relacionada con la turbiedad y la estética del agua. Debe tener color claro y totalmente transparente o incolora.
- Sin olor; Sabor agradable.
- Temperatura: Es un parámetro físico que influye en el retardo o aceleración de la actividad biológica, la absorción de oxígeno, la precipitación de compuestos, la formación de depósitos, floculación, sedimentación, etc.
- PH: influye en algunos fenómenos como en la corrosión e incrustaciones en las tuberías de la red de agua potable. El agua cruda o tratada debería tener un valor entre 7 y 9
- Dureza Total: La presencia de bicarbonatos, carbonatos ( $\text{CO}_3$ ), sulfatos y cloruros de calcio y magnesio producen la dureza; el rango permisible esta entre 50 y 300 ppm.
- Cloruros: Su rango permisible es de 250 ppm a cantidades mayores de cloruro indicara una probable contaminación con aguas residuales.

**Nota:** Los Resultados de los Análisis Físico-Químicos con respecto a la cantidad de Sulfatos, Cloruros y Sales Solubles de la diversas muestras de agua del río Cañete, en la bocatoma del canal de derivación para el abastecimiento de los distritos de Imperial y de San Vicente, en la Planta de tratamiento de Alminares (Nuevo Imperial) y la muestra de agua de pozo; se pueden observar en Anexos. El agua subterránea ubicada por debajo de la napa freática de la mencionada cuenca es agua ligeramente acida a alcalina, con un PH entre 6.9 a 7.9, de buena calidad para el consumo humano según los pozos practicados en el valle.

**2.2.7.1 Conductividad Eléctrica:** Es la propiedad que tiene el agua de conducir la corriente eléctrica; depende de la concentración y tipo de sales ionizables disueltas, naturaleza, cargas de iones formada u de la temperatura. Su determinación representa el método adecuado para estimar la calidad química del agua. Como resultado del estudio hidrogeoquímico (Estudio Hidrogeológico del Valle de Cañete 2001) realizado en el área de estudio, la conductividad eléctrica fluctúa de 0.22 a 1.82 mmhos/cm., valores que corresponden a aguas de baja mineralización. Con estos valores se ha elaborado el plano de Isoconductividad eléctrica del área de estudio (Ver cuadro N° 8).

Cuadro N° 8 Conductividad Eléctrica, Zonas Valle Cañete 2001

ZONA	SECTOR	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (mmhos/cm)
I	CERRO PALO-SAN JUAN BAJO LAS VEGAS	0.35 a 0.72
	LA ARENA-HERBAY	0.67 a 0.98
	PAMPA CASTILLA-AGUA DULCE	0.56 a 1.82
	HUALCARA-SAN VICENTE	0.85 a 1.43
II	TAMBO QUEMADO-MEDIA LUNA	0.69 a 0.91
	SANTA BARBARA-SAN PEDRO	0.93 a 1.59
	LA VIÑA-CERRO COLORADO	1.36 a 1.44
III	CANTAGALLO-COMPRADORES	0.48 a 0.87
	SAN ISIDRO-SAN BENITO	0.6 a 1.02
IV	ROLDAN - MIRAFLORES	0.22 a 1.49
	CINCO ESQUINAS-LA VICTORIA	0.51 a 0.77
	CINCO ESQUINAS-PAMPAS ROSARIO ALTO	0.72 a 2.41
V	SANTA ADELA - SANTA GLICERIA	0.54 a 0.80
	QUEBRADA CONTA	0.67 a 1.06
	HUALCARA ALTO-EL CONDE	0.76 a 1.34

Fuente: INRENA; Proyecto: Evaluación y Ordenamiento del uso de los Recursos Hídricos en la Cuenca y Valle del Río Cañete; Capítulo 9; Pág. 84.

El agua superficial extraída como muestra tiene turbidez media es decir tiene partículas de arena y arcillas en suspensión, debido a los continuos huaycos a consecuencia de intensas lluvias de la estación ocurridas en las partes más altas del curso del río.

### **2.2.8 Hidrología en las cercanías a UNIPAMPA**

Se realizaron estudios de hidrología en Pampa Clarita ubicada a la altura del Km. 158 de la Panamericana Sur, estos resultados obtenidos pertenecen al informe elaborado por Golder Associates Perú S.A. por encargo de Hunt Oil Corporation realizado en Junio del 2002.

Durante la etapa de investigación, siete columnas reguladoras de agua fueron instaladas. Se encontró agua subterránea a una profundidad de entre los 7.4 y 50.8 metros por debajo de la superficie lo que es indicativo de niveles bajos. Estas profundidades equivalen a 22.7 y 48.2 msnm. Hay surgencia de la napa freática en la sección baja del acantilado costero y cerca del nivel de la playa en el sector sudoeste del sitio.

A pesar de que un estudio de hidrogeología debe conducir a determinar el régimen de agua subterránea y la extracción potencial en el área del proyecto, ha sido posible llegar a algunas conclusiones preliminares. Basados en la limitada información disponible, se puede afirmar que el agua esta acentuada por acuíferos confinados y no confinados. El agua ubicada en el estrato esta principalmente confinada dentro del horizonte aluvial estratificado.

El ensayo de permeabilidad fue realizado con el piezómetro GB-02-03 instalado dentro de la formación aluvial que mostró una alta conductividad hidráulica de aproximadamente de  $5.1 \times 10^{-3}$  cm/s al Elev. 47.8 a 48.3 m (geodetic). El nivel de equilibrio en el piezómetro instalado indicó que el nivel del agua podría ser encontrado en el lugar a Elev. de 48 m. La capa profunda del acuífero de arenisca y limonita probablemente es recargada de áreas externas inmediatas a la zona de estudio.

A pesar que existe ciertos indicadores en los resultados del piezómetro que sugieren que el acuífero aluvial es recargado por el río Cañete, una revisión más

detallada de la hidrología del área sería necesaria para sustentar dicha afirmación.

Existen varias fuentes de agua que abastecen a las comunidades locales para uso doméstico y para riego, y consecuentemente la explotación de este recurso puede dar paso a una considerable disminución del abastecimiento de agua. Es por eso que sería necesario investigaciones más detalladas para determinar fuentes de agua definitivas.

### **2.3 ESTUDIOS TOPOGRAFICOS DE LA ZONA DE CAPTACION**

El área estudiada para estos fines fue al valle del río Cañete o zona agrícola con gran potencial hídrico en el que se escogerá y se ubicará la captación; para ello utilizamos como herramientas la carta nacional de la zona, las curvas de nivel digitalizados en Autocad del mismo sector y un navegador referencial GPS para la toma de coordenadas de puntos de ubicación en campo.

Esta área comprende desde la desembocadura del mencionado río por el oeste (cota a nivel del mar) hasta 20 km. por el este aguas arriba en línea recta al cauce (cota de 280 msnm). Los primeros 10 Km. comprende las llanuras bajas conocidas como la planicie aluvial del río Cañete con pendiente del terreno de 1.5 % de este a oeste; el resto de esta longitud, el valle se angosta en forma de embudo y la pendiente es uniforme y creciente con un valor de 2 % aproximadamente en el mismo sentido.

Esta zona se encuentra cubierta de terrenos agrícolas. Es un valle maduro amplio de bajo gradiente limitado hacia el sur por las terrazas antiguas de pampa Clarita constituida por una cadena de estribaciones andinas de alturas menores a los 450 metros y hacia el norte por macizos intrusivos de Cerro Azul.

Las playas desde la desembocadura hacia el sur comprenden una faja angosta de aproximadamente 50 metros en el borde oeste del litoral orientada en la dirección Noroeste a Sureste limitada por acantilados arenosos que nacen a partir del Km. 154 de la Panamericana Sur y se alarga hacia el sur con alturas de hasta 140 metros y pendientes escarpada. (Ver Mapa N° 4 de los Anexos Mapas y Planos)

## 2.4 ESTUDIOS GEOLOGICOS DE LA ZONA DE CAPTACION

La estratigrafía del área cercana a Herbay Alto para la obtención de aguas subterráneas, comprende siete unidades con edades que van del terciario inferior al cuaternario reciente, pero destacaremos principalmente el conglomerado de la Formación Cañete que existe en la zona de captación. (Ver Plano 1: Perfil Estratigráfico en el Anexo Planos y Mapas)

Esta formación consiste en un conglomerado grueso, con clastos redondeados y sub.-redondeados de litología muy heterogénea en matriz areno limosa y con algunos sedimentos areno limosos. Los conglomerados de esta formación están poco consolidados y sobreyacen sobre las rocas sedimentarias de la Formación Paracas y rocas volcánicas sedimentarias de la Formación Quilmaná e Imperial al este de Cañete.

La Formación Cañete es de origen continental producto de depósitos aluviales y pluviales antiguos. Los depósitos aluviales se encuentran distribuidos a lo largo de todo el valle donde se ubica la zona agrícola y la zona urbana de San Vicente, Imperial y Nuevo Imperial.

La Formación de depósitos aluviales consiste en horizontales de limo, arena, arcilla y grava arenosa depositada por el río Cañete. El grosor de estos depósitos puede variar de pocos metros hasta 60 metros. Existen aquí ciertos sectores que son inundables por crecidas del caudal del río en periodo de avenidas debido a que la cota de éstos es cercana a la del nivel del cauce del río.

La zona con mayor probabilidad para realizar captación de aguas subterráneas es el sector San Juan Herbay Alto perteneciente a la Segunda Terraza de la Formación de Depósitos Aluviales. Esta terraza está delimitada por escarpas cuyo nivel varía entre 5.70 y 11.00 m con relación al lecho del río. El material del que está compuesto en un corte vertical es:

- Material arcillo-limoso 0.00 - 1.00m
- Material areno-limoso y gravas 1.00 - 2.00 m
- material arcilloso con inclusiones de cantos rodados 2.00 - 5.00 m

## 2.5 ESTUDIOS GEOTECNICOS DE LA ZONA DE CAPTACION

Los estudios corresponden a la zona tentativa de captación de aguas subterráneas conocido como Herbay Alto ubicado en áreas transicionales entre terrazas aluviales con relieve topográfico plano o casi a nivel (0-2%). Son suelos de reacción ligeramente alcalina, de textura media en general. Reposan sobre un horizonte C gleizado y de textura algo más pesada, apareciendo el manto freático a los 95 cm. Son de drenaje moderado a imperfecto, con propiedades físicas deficientes, de requerimientos hídricos bajos y con rango de acumulación de sales bajo. Se trata de suelos de laboreo algo dificultoso y de baja productividad. Estos suelos están entre franco arenosos y franco masivos granular friable. El PH varia en esta zona varia en cada punto de estudio entre 7.2 a 8.0 (Estudios realizados por Pluspetrol Perú Corporation)

## 2.6 ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Los proyectos de explotación del suelo, extracción de recursos y eliminación de residuos pueden producir impactos indeseables sobre las aguas superficiales y/o las aguas subterráneas en forma de cambios de cantidad o calidad. Por lo tanto al considerar los posibles impactos de distintos tipos de proyectos sobre los recursos del suelo y las aguas subterráneas, debe prestarse atención a los temas de calidad y cantidad.

Para contemplar los impactos sobre el medio ambiente del suelo y/o del agua subterránea, se propone un modelo en seis etapas o actividades. Este modelo es flexible y puede adaptarse a diversos tipos de proyectos; y también a programas y acciones reguladoras.

### **2.6.1 Información Básica sobre Cantidad y Calidad de Aguas Subterráneas**

Los aspectos de cantidad de agua subterránea están relacionados con su utilización y disponibilidad. Si el agua subterránea se extrae a una velocidad mayor que su velocidad de recarga natural, aumentará la profundidad del nivel freático y el recurso se sobreexplota. Además el uso excesivo de agua subterránea en las zonas costeras puede provocar intrusión salina (este problema puede ocurrir tierra adentro donde zonas con agua dulce tienen por debajo acuíferos salinos). Ver Cuadro 9 .

Cuadro Nº 9: Fuentes Potenciales de Contaminación del Agua Subterránea

<b>CATEGORIA I</b>	<b>FUENTES DISEÑADAS PARA VERTER SUSTANCIAS</b>
	Percolación por el subsuelo (fosas sépticas o pozos negros) Pozos de inyección (Residuos tóxicos y no tóxicos) Aplicación al terreno (Agua residual, subproductos, residuos tóxicos y no tóxicos)
<b>CATEGORIA II</b>	<b>FUENTES DISEÑADAS PARA ALMACENAR, TRATAR Y/O ELIMINAR SUSTANCIAS</b>
	Vertederos (residuos industriales y urbanos) Depósitos al aire libre Vertido Residencial Embalses superficiales (Residuos tóxicos y no tóxicos) Escombreras Montones de residuos (Residuos tóxicos y no tóxicos) Cementerios de personas y animales Tanques de almacenamiento superficial Tanques de almacenamiento subterráneo Contenedores Quema a cielo abierto y emplazamiento para voladuras Emplazamientos para la eliminación de residuos radiactivos
<b>CATEGORIA III</b>	<b>FUENTES DISEÑADAS PARA RETENER SUSTANCIAS DURANTE EL TRANSPORTE O TRANSMISION</b>
	Tuberías (Residuos tóxicos y no tóxicos) Operaciones de transporte y transferencia de materiales (Residuos tóxicos y no tóxicos)
<b>CATEGORIA IV</b>	<b>FUENTES QUE VIERTEN SUSTANCIAS COMO CONSECUENCIA DE OTRAS ACTIVIDADES</b>
	Riego (retorno de caudales) Aplicación de pesticidas Aplicación de fertilizantes Alimentación de animales Aplicación de sales para el deshielo Escorrentía urbana Percolación de contaminantes atmosféricos Minería y drenaje de minas
<b>CATEGORIA V</b>	<b>FUENTES QUE CANALIZAN O PROVOCAN EL VERTIDO MEDIANTE FORMAS ALTERADAS DE FLUJO</b>
	Pozos de producción (de petróleo, geotérmicos, de abastecimiento de agua) Otros pozos Excavaciones
<b>CATEGORIA VI</b>	<b>FUENTES NATURALES CUYO VERTIDO SE PRODUCE Y/O AUMENTA POR LA ACTIVIDAD HUMANA</b>
	Interacciones agua subterránea con agua superficial Lixiviado natural Intrusión salina/agua salobre o intrusión de otras aguas de baja calidad

Fuente: Canter Larry; Manual de Evaluación de Impacto ambiental; Capítulo 8; Pág. 307

### **2.6.2 Etapa 1: Identificación de los Impactos**

Se debe considerar los tipos de perturbaciones del suelo y/o geológicas asociadas a las fases de construcción y/o funcionamiento del proyecto y la cantidad de contaminación que se espera producir en el suelo. Para ello se deben considerar ejemplos de proyectos o actividades anteriores donde la información obtenida de casos reales puede utilizarse para describir los impactos previstos sobre el medio ambiente del suelo.

A continuación se señalan algunos procedimientos realizados en las construcciones de captaciones superficiales y de pozos, y los impactos ambientales que producen:

- Impactos relacionados con la utilización de material de construcción procedente de zonas de préstamo produciéndose cambios en la morfología del suelo y produciendo ruidos molestos en su extracción.
- Desprendimiento de tierra, producidos por una mala estabilidad de laderas de canales de derivación y por crecimiento excesivo de los suelos por construcciones realizadas.
- El agua extraída de pozos requieren un tratamiento de potabilización mediante clorinación, este proceso muchas veces produce ciertos escapes del Cloro gaseoso, provocando la contaminación de zonas agrícolas o áreas verdes alrededor de ella.
- Construcción de muros de encauzamiento disminuyen la porosidad existente en las riberas del río, y posteriormente se produce terrenos áridos.
- La construcción de barrajes y de compuertas en los cauces de los ríos producen socavamiento y erosión en el fondo del cauce.
- La construcción de embalses o represamientos están relacionados con la sedimentación dentro de éstos, repercutiendo en la vida útil del proyecto, causando efectos sobre el suelo y las aguas subterráneas y sobre las características geológicas que se encuentran debajo del embalse.
- La construcción de pozos y galerías filtrantes evidentemente disminuyen la profundidad de la napa freática en áreas con poca recarga de acuíferos, hasta causar la deforestación silvestre de la zona y producen cambios en las características del suelo.
- Las obras de toma modifican el equilibrio biológico y el medio natural, considerando al río como parte del sistema ecológico.

- Esto significa, que la utilización del agua a través de la obra toma tendrá consecuencias sobre el curso natural en cuanto a su morfología, régimen de escurrimiento y sobre el área de influencia en cuanto al equilibrio de sus suelos, nivel de aguas subterráneas, etc.

### **2.6.3 Etapas 2: Descripción de los recursos**

Esta información esta detallada en el Capitulo II Subcapitulo 2.2

### **2.6.4 Etapas 3: Obtención de Información relevante sobre los estándares de cantidad y calidad del suelo y/o agua subterránea**

Algunas de las medidas institucionales que pueden utilizarse para determinar la importancia del impacto y las medidas correctoras apropiadas, incluyen las restricciones en el uso del terreno, los estándares de calidad del suelo, las exigencias de restauración del suelo, reglamentaciones o normas sobre la cantidad del agua subterránea. En este caso la ONERN (Oficina Nacional de evaluación de los recursos naturales) y la SUNASS (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento) son las entidades encargadas de regular el uso del agua superficial y subterránea.

### **2.6.5 Etapas 4: Predicción de Impactos**

La predicción de Impactos sobre proyectos propuestos se debe plantear desde tres perspectivas: cualitativa, cuantitativa simple y cuantitativa específica:

- Planteamiento Cualitativo: Se basa en utilizar proyectos similares o análogos para los cuales se dispone de información y/o en utilizar estudios de casos relacionados. Ejemplos de ejecución de proyectos son: La utilización de maquinaria pesada el cual compacta el suelo, reduciendo la aireación, capacidad de infiltración y permeabilidad disminuyendo el crecimiento de las plantas y el aumento de la escorrentía; las zanjas de las tuberías pueden ser focos de erosión por pérdida de relleno, tendencia de la tubería para actuar como drenaje. Existen procesos naturales que afectan al transporte de contaminantes por el subsuelo y procesos que pueden afectar a los constituyentes del agua subterránea.
- Planteamiento Cuantitativo Simple: Mediante Superposición de mapas, con ayuda del GIS (Sistema de Información Geográfica) para obtener las

pérdidas de recursos regionales, hidrológicos y erosionabilidad. Para obtener las diferencias o disminuciones de volúmenes de los acuíferos se puede utilizar el balance de masa y descenso de los niveles de agua en los pozos. Otra técnica para este tipo de proyecto sería determinar el porcentaje de cambio de las fuentes de contaminación del agua.

- Planteamiento Cuantitativo Especifico: Se ha desarrollado una técnica cartográfica de vulnerabilidad del acuífero denominado DRASTIC para evaluar la posible contaminación del agua subterránea en zonas geográficas determinadas en función de su entorno hidrogeológico; se basa en 7 factores:

D: Profundidad hasta el agua subterránea

R: Tasa de recarga neta

A: Medio del acuífero

S: Medio del suelo

T: Topografía o pendiente

I: Impacto de la zona vadosa

C: Conductividad

La determinación del índice DRASTIC para una zona determinada supone multiplicar cada peso de la importancia por su valoración por puntos y sumar el total. Los valores más altos representan el mayor potencial de perjuicio del acuífero. La valoración de la zona "r" varia de 0 a 10, y los valores de peso de importancia "w" van de 1 al 5

$$\text{Potencial de contaminación} = DrDw + RrRw + ArAw + SrSw + TrTw + Irlw + CrCw \quad (2.3)$$

A partir de los cuadros y gráficos mostrados en el Libro: "Manual de Evaluación de Impacto Ambiental" tenemos los siguientes valores para nuestro caso de Extracción de Aguas Subterráneas:

$$Dr = 7; Rr = 3; Ar = 8; Sr = 9.5; Tr = 10; Ir = 8; Cr = 4$$

Damos los valores de peso de importancia para cada uno:

$$Dw = 3; Rw = 4; Aw = 4; Sw = 2; Tw = 2; lw = 2; C = 1$$

Reemplazando en la ecuación (2.3) obtenemos:

Potencial de contaminación = 108 Este valor nos muestra la vulnerabilidad relativa del acuífero.

### **2.6.6 Etapa 5: Evaluación del significado del Impacto**

En esta etapa se debe considerar, a partir de las condiciones existentes, el porcentaje y dirección del cambio para un factor particular del medio ambiente del suelo y del agua subterránea. Otro planteamiento para la evaluación de impactos es aplicar las disposiciones de las leyes y reglamentos, relacionadas con los medios del suelo y del agua subterránea.

### **2.6.7 Etapa 6: Identificación e incorporación de medidas correctoras**

La etapa final en esta metodología es considerar y adoptar, de forma apropiada, las medidas correctoras pertinentes para los impactos negativos; como por ejemplo:

- Utilización de técnicas para disminuir la erosión del suelo durante las fases de construcción y funcionamiento del proyecto; plantando vegetación de crecimiento rápido y utilizar depósitos para la retención de sedimentos.
- Para proyectos que implican la utilización de agua subterránea como recurso, deberá disminuirse la utilización de la misma.
- Si el impacto potencial es el hundimiento del terreno, pueden llevarse a cabo técnicas de gestión para minimizar la utilización de agua subterránea en la zona, empleando métodos de conservación del agua.

## **2.7 ESTUDIOS DE PREINVERSION**

### **2.7.1 Preparación y Evaluación del proyecto**

Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre tantas una necesidad humana. En una primera etapa se preparará el proyecto, es decir se determinará la magnitud de sus inversiones, costos y beneficios; en una segunda, se evaluará el proyecto, o sea, se medirá la rentabilidad de la inversión. Estas etapas se denominan la preinversión.

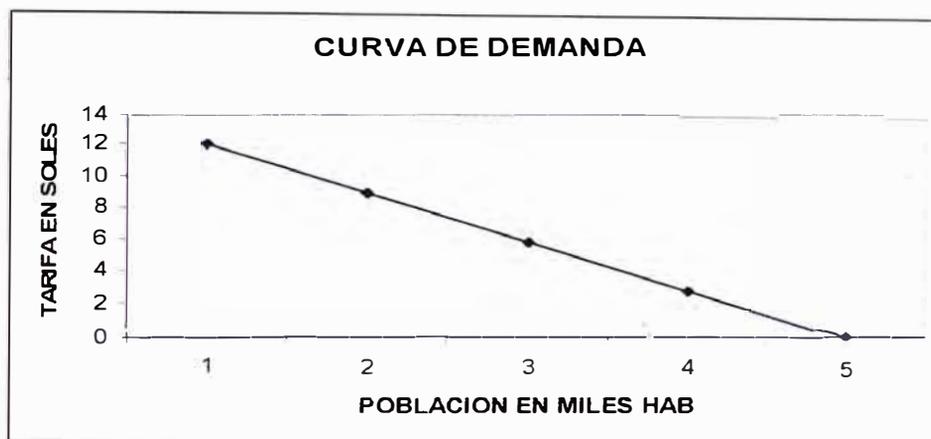
Con respecto al estudio de mercado se realizó una encuesta a cada vivienda en el distrito de Nuevo Imperial con la finalidad de conocer una serie de datos que nos determine la necesidad de la población de contar con una red de abastecimiento de agua potable. Esta es una población de clase media, baja y muy baja, con ingresos mensuales que oscilan de 300 a

2000 soles a través de diversas labores que por lo general son trabajos independientes; lotes en su mayoría de una o de dos familias con un promedio de 5 integrantes. En cuanto al abastecimiento de agua un 40 % están conectados a la red de agua, otro 40 % se abastecen por medio de cisternas, un 10 % por pozos y 10 % por conexiones adicionales. A pesar de ello la red de abastecimiento existente no es óptima debido a diversos problemas explicados por los pobladores, como por ejemplo la de turbidez o de cortes sucesivos, etc. Casi la totalidad de la población tiene las conexiones de desagüe. El 40 % de la población estaría de acuerdo con ampliaciones o mejoramientos de la red pagando un promedio de S/. 10 mensuales por el servicio.

Las características supuestas en el caso de la población de UNIPAMPA son las de una comunidad urbana alejada de la ciudad; entonces será considerada como una población Urbana Marginal debido a que tiene las mismas necesidades, dificultades y limitaciones que los pueblos aledaños a un núcleo urbano, los cuales carecen de los servicios comunes por estar fuera de las redes y sistemas instalados en años anteriores. Es por ello que tendremos condiciones similares a las mencionadas líneas arriba del distrito de Nuevo Imperial que se ubica en la periferia de San Vicente de Cañete.

En nuestra población tendremos un monopolio debido a que habrá un solo vendedor y muchos compradores. En ella hay poca probabilidad de que alguna vivienda pueda tener un sistema de captación de agua subterránea propio, debido a la gran profundidad de la napa freática existente en la zona. Los costos de ejecución del proyecto de saneamiento, nos dará la tarifa por el servicio correspondiente. Según la información dada líneas arriba respecto a los pagos tarifarios que puede pagar la población que se puede observar en el Anexo (Encuestas en Nuevo Imperial) se muestra un gráfico de Curva de Demanda que nos da como a medida que disminuye la tarifa aumenta la población que desea adquirir el servicio de agua potable y alcantarillado (Ver Figura 4)

Figura N° 4: Grafico de la Curva de Demanda: Tarifa vs. Población



Fuente: Elaboración Propia

### 2.7.2 Análisis de Sensibilidad

Los principales métodos que utilizan el concepto de flujo de caja descontado son el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). Menos importante es el de razón beneficio-costos descontada.

El criterio del valor actual neto plantea que el proyecto debe aceptarse si su VAN es igual o superior a cero, donde el VAN es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual.

El criterio de la tasa interna de retorno (TIR) evalúa nuestro proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. La TIR representa la tasa de rendimiento más alta que el inversionista podría tener sin perder dinero.

Estos ratios podemos obtener haciendo un estudio de preinversión a la totalidad del proyecto de abastecimiento.

Podemos indicar en base a las tarifas empleadas en los distritos aledaños y a la encuesta mencionada la tarifa mensual planteada sería de S/. 0.45 por metro cúbico de consumo.

## **CAPITULO III**

### **SELECCIÓN Y EVALUACION DE LA CAPTACION**

#### **3.1 GENERALIDADES**

La obra de captación adquirirá una conformación según la naturaleza de la fuente de agua o tipo de recurso hídrico que se pretenda utilizar. En general se pueden considerar tres tipos, éstos son recursos superficiales, subsuperficiales y subterráneos.

Para obtener el mejor tipo de captación para nuestro diseño debemos saber: "El mejor diseño será aquel que reduzca al mínimo, durante el periodo útil, los inconvenientes peculiares a cada fuente y haga más eficiente el servicio".

#### **3.2 COMPARACION Y CONSIDERACIONES ENTRE LOS TIPOS DE CAPTACION DE AGUA**

##### **3.2.1 Captación de Aguas Superficiales sin Regulación**

- Es un conjunto de estructuras que tiene por objeto desviar las aguas que escurren sobre la solera hacia el sistema de conducción.
- La obra de toma se constituirá en un obstáculo para el libre escurrimiento del agua o en una intervención sobre un medio natural.
- Es necesario tener conocimiento previo de las características y condiciones que ofrece el río Cañete para su aprovechamiento, para evitar los impactos ambientales que se detallan en el capítulo II subcapítulo 2.8.
- El diseño de la obra deberá ser realizado en asociación a las condiciones naturales existentes, a los procesos que están en desarrollo y a los impactos posteriores que se generarán.

- Las obras de toma de derivación directa, para protegerla de caudales en exceso y materiales de arrastre durante crecidas, se debe orientar aproximadamente de manera perpendicular a la dirección del flujo.
- La toma de derivación se ubica frecuentemente utilizando los accidentes naturales del terreno de manera que pueda servir de ayuda frente a las crecidas, por ejemplo detrás de un sector rocoso.
- Cuando no es posible orientar la toma de manera perpendicular al flujo o cuando se requiere proteger la pequeña toma, se construye un muro transversal sobre un sector de la sección del río inmediatamente aguas arriba de la toma.
- La obra de toma está constituida por estructuras de control, estructuras de limpieza, seguridad, la bocatoma, estructuras de encauzamiento y barraje vertedero o estructura de cierre.
- El funcionamiento de estos elementos, ya sea de manera combinada o individual, deberá lograr el objetivo principal de su aplicación y al mismo tiempo no deberá originar fenómenos negativos a la propia seguridad de las obras civiles ni al medio físico que se encuentre bajo su influencia.
- En general el diseño de la obra de toma no debe generar perturbaciones excesivas, no debe generar choques excesivos sobre las paredes de las estructuras, no debe generar cambios bruscos en la dirección general de escurrimiento, debe devolver las aguas en exceso al río sin originar solicitaciones que excedan las que puede resistir el medio físico y debe permitir una transición gradual del flujo desde el curso natural hacia la bocatoma.
- Debido a que no es posible cumplir con todas las condiciones al mismo tiempo, se tomarán medidas complementarias que logren mitigar las eventuales consecuencias negativas.

### **3.2.2 Captación de Aguas Superficiales con regulación**

Este tipo de captación se aplica en el caso de abastecimiento para ciudades que demandan altos gastos de consumo de agua. Esto requiere estructuras que deben ser instaladas en el cauce del río Cañete, que generan grandes presupuestos, periodos prolongados de ejecución e impacto ambiental no deseable en la región, perjudicial a los poblados más cercanos a la captación de mayor importancia en la provincia de Cañete. Por lo tanto esta alternativa de captación no será tomada en cuenta.

### **3.2.3 Captación de Aguas Subterráneas**

El agua subterránea es el recurso natural que tradicionalmente ha interesado al hombre con el fin de explotarlo para el abastecimiento de agua de una comunidad, cuando por las características físicas de la región no se dispone de agua superficial de utilización factible.

El estudio antes mencionado para la cuenca nos informa la existencia de zonas óptimas para la explotación de agua del subsuelo que esta a una distancia mínima al poblado de 5.5 Km. y conociendo que en la zona localizada de UNIPAMPA no existe niveles freáticos de poca profundidad son puntos que debemos tomar en cuenta para la elección de la ubicación del pozo de captación.

Los beneficios sociales y económicos de la generalización del uso intensivo de aguas subterráneas han sido cuantiosos. Tómese como ejemplo la India, principal usuario de aguas subterráneas del mundo. Desde los años 50, el uso intensivo de agua subterránea para la agricultura no sólo ha contribuido decisivamente a la erradicación de las hambrunas en ese país, sino que lo ha convertido en exportador de productos agrícolas.

De acuerdo con los datos de la Naciones Unidas (2003), los regadíos de aguas subterráneas parecen presentar una eficiencia doble a la de los regadíos de aguas superficiales desde el punto de vista hidrológico (m<sup>3</sup>/ha/año). Estas cifras globales suelen tener una exactitud ilusoria, y por tanto han de ser tratadas con cierta precaución, pero permiten comparar los regadíos de agua subterránea y superficial en una primera aproximación.

**3.2.3.1 Captación de Manantiales:** En la zona en que está ubicada la población y en zonas aledañas a ella no hay indicios de manantiales, debido a que la explotación de agua de manantiales se realizan sólo en el valle. Existen afloramientos en distritos alejados como Imperial, Cerro Azul y San Vicente pero con muy poca información sobre ellos. Por lo tanto esta alternativa de captación queda descartada.

**3.2.3.2 Captación por Galerías Filtrantes:** Con los conceptos definidos en el Capítulo I del presente informe se concluye que para construir este tipo de captación es necesaria una zona con napa freática a poca profundidad, éstas existen cerca al cauce del río. Esta alternativa de captación queda descartada debido a que las zonas que reúnen estas características son pocas y no se tiene información suficiente de este tipo de fuentes; además estos sectores están sumamente alejados a la población que necesita este recurso.

### 3.3 ANALISIS TECNICO COMPARATIVO

La Cuenca del río Cañete es sin duda la fuente de agua a utilizar por la situación geográfica y condiciones dadas detalladas en el Estudio Hidrológico perteneciente al Capítulo II del presente Informe.

Pero dentro de esta cuenca las formas de fuentes capaces de proveer de agua del modo más efectivo por lo vertido en el anterior subcapítulo 3.2 son las Fuentes de agua Superficiales y las Fuentes de agua Subterránea, las cuales nos lleva a decidir sólo entre dos sistemas o estructuras de captación, éstas son La Bocatoma y el Pozo respectivamente. Las ventajas y desventajas que conlleva al análisis entre ambas se describen a continuación. Antes debemos conocer la ubicación en el cual se instalaran ambos para determinar su efectividad:

- La ubicación tentativa de la Bocatoma es un punto localizado aproximadamente en la estación SOCSI en el cauce del río Cañete con una altitud de 315 m.s.n.m a 23 Km. cauce aguas arriba desde la boca del río.
- La ubicación tentativa del Pozo es en las proximidades de la Hacienda Herbay Alto cercano también a un punto de la Carretera Panamericana Sur km. 152 en el Valle agrícola del río Cañete cuya altitud es de 75 m.s.n.m.

El poblado que necesita cubrir la demanda del recurso hídrico está a una altitud de 160 m.s.n.m, y el punto de almacenamiento tiene 175 m.s.n.m. Entonces concluimos que la Bocatoma al estar a una cota superior que el punto de almacenamiento entonces utilizará un **Sistema por Gravedad**; y el pozo al estar

a una cota inferior al punto de almacenamiento utilizará un **Sistema de Bombeo y/o Impulsión**.

A continuación se describen los puntos técnicos de discusión existentes para la estructuración del proyecto, entre las dos alternativas finales, los cuales nos dará el tipo de captación que debemos optar.

### **3.3.1 Topografía de la Zona entre la Captación y el Reservorio**

Este es el punto más importante que tomamos como punto de partida para tomar la decisión más factible y posible para conducir el agua hacia el Almacenamiento.

Al observar el Anexo Planos y Mapas: Mapa 3 en el que sitúa una franja de muchas curvas de nivel a poca distancia entre ellas que indican la formación de una cadena de cerros a lo largo del límite sur del valle del río Cañete. Aquí ambas alternativas de toma frente a este problema:

- La Captación por Bocatoma para que pueda funcionar por un sistema por gravedad necesita conducir el agua por medio de tuberías o canales desde la bocatoma teniendo que atravesar un gran obstáculo o accidente geográfico que está entre la captación y la población; entonces, las líneas de conducción serán subterráneas con perforaciones y túneles que reduzcan las distancias que hay entre los dos puntos, generando un proyecto de mayor magnitud que las necesidades de abastecimiento de la población. También es posible trazar la conducción siguiendo las curvas de nivel del terreno pero observando el Mapa 3 del Anexo concluimos que sería una línea muy extensa y sinuosa; entonces esta alternativa sería inadecuada.
- La Captación por Pozos desde el punto ubicado en una zona agrícola bastante plana necesitaría una línea de impulsión que podrá acercarse y utilizar la berma lateral de la Carretera Panamericana Sur para aprovechar la pendiente óptima que tiene el trazo de la vía; a lo largo de ella se puede llevar el agua hasta el poblado que está al lado de la carretera y se escogerá el trazo de menor longitud para llegar al reservorio; de este modo habremos obtenido la línea de impulsión de menor recorrido desde la conducción hasta el reservorio.

### **3.3.2 Longitud de la línea de Conducción**

Para el abastecimiento de agua en un poblado pequeño se debe escoger el punto de captación más cercano a éste utilizando una línea de conducción corta y simple; es decir se debe dar uso a la fuente más cercana que exista al poblado que la necesita. Debido a que ello va de la mano con el Presupuesto de las obras de Abastecimiento. En el Capítulo II en los estudios básicos se observó que el poblado está fuera del valle del río Cañete, encontrándonos con el problema de alejamiento al cauce. Frente a esta observación tenemos las dos alternativas de captación:

- La Captación por Bocatoma deberá utilizar la línea de conducción de menor longitud desde las ventanas de captación hasta el reservorio de almacenamiento. Si consideramos la línea más corta que es la línea recta entre ambos puntos, tenemos una longitud de 18 km.(línea ideal)
- La Captación por Pozo utilizará una línea de impulsión de 8 Km. de longitud aproximadamente.

### **3.3.3 Cantidad y Calidad de Agua de la Fuente**

- La cantidad de agua según los estudios de caudales en el río Cañete refleja que estadísticamente que en el periodo de estiaje puede cubrir la demanda. En cuanto a la calidad según los estudios de las muestras obtenidas que se pueden observar en el Anexo también son lo suficientemente óptimo para el consumo.
- Para el estudio de aguas subterráneas INRENA en su estudio a la Cuenca recolectó muestras de agua para el inventario de pozos en forma simultánea. La red hidrogeoquímica está constituida por 106 pozos, distribuidos en San Vicente de Cañete, Imperial, Nuevo Imperial, Cerro Azul, San Luís y Quilmaná. A la totalidad de las muestras recolectadas se determinó la conductividad eléctrica, el PH, los sólidos totales disueltos STD y la temperatura determinándose la aptitud y la potabilidad del agua. En cuanto a la cantidad podremos verlo en el Siguiendo Subcapítulo de Inventario de pozos observándose que existe la cantidad suficiente actualmente para cubrir la demanda.

Además debemos agregar que los estudios realizados por Instituciones Internacionales como la ONU, pronostican que el Perú es uno de los 30

países con menores posibilidades de tener suficiente cantidad de agua en los próximos 25 años; esto se debe a los descongelamientos dramáticos que ya existen y que disminuirán los caudales de las aguas superficiales; siendo esta fuente la más usual, y más escasa. En la costa existe la mayor demanda de agua a nivel nacional, pero es la región que posee la menor cantidad de agua superficial.

Para comparar la cantidad de agua superficial y subterránea disponible actualmente a nivel mundial y así poder tener una perspectiva de la cantidad de agua para el futuro veremos los cuadros a continuación:

Cuadro N° 10: Distribución de agua en nuestro planeta

N	FUENTES	VOLUMEN (km3)	%
1	Océano	1,348'000,000	97.38
2	Iceberg y Glaciares	27'820,000	2.01
3	Aguas Subterráneas	8'062,000	0.58
4	Aguas Superficiales	225,000	0.02
5	Atmósfera	13,000	0.01
TOTAL		1,384'120,000	100

Fuente: Internet: [www.pdfactory.com](http://www.pdfactory.com)

Cuadro N° 11: Distribución de agua dulce en el Mundo

N	FUENTES	%
1	Icebergs y Glaciares	77.230
2	Aguas Subterráneas (por debajo de los 800 m de profundidad)	12.350
3	Aguas Subterráneas (hasta los 800 m de profundidad)	9.860
4	Lagos de agua dulce	0.350
5	Humedad del suelo	0.170
6	Atmósfera	0.033
7	Ríos	0.003
8	Humedad Constitutiva de la Biomasa	0.003
9	Humedad Constitutiva de los minerales	0.001
TOTAL		100,000

Fuente: Internet: [www.pdfactory.com](http://www.pdfactory.com)

Entonces podemos pronosticar que se presentarán dificultades en los años finales del periodo de diseño para obtener la cantidad necesaria de agua

captada del río no sólo para nuestro poblado, sino, para los demás poblados que se abastecen de este tipo de fuente; pero ésta situación también afectaría a la larga a las fuentes de aguas subterráneas debido a que las recargas de los acuíferos se deben prioritariamente a las filtraciones en los suelos a partir de los flujos y escorrentías del río Cañete.

### **3.3.4 Impacto Ambiental en la zona**

- Al observar los efectos en el ambiente que se produciría al construir una bocatoma y otras estructuras, que están ligadas a ella, y además de la obtención de los recursos hídricos a lo largo de su vida útil, que se verifican en el estudio de Impacto Ambiental del Subcapítulo 2.6, podemos conocer que estaríamos frente a un proyecto con una gran cantidad de estructuras que deben minimizar el impacto negativo en esta parte del valle. Ya existe otra bocatoma en el cauce del río Cañete aguas arriba de esta toma, no sería factible la existencia de dos tomas a cortas distancias.
- La construcción de un pozo y la extracción del agua subterránea produce menores impactos negativos al medio, debido a la pequeña cantidad de estructuras que se realizan y de menor tamaño, además de los pequeños consumos de agua necesarios de explotación.

### **3.3.5 Comparación de Costos**

Obtenemos los costos de ambas alternativas considerando los costos de operación y mantenimiento a lo largo de la vida útil de los sistemas de abastecimiento con bocatoma y pozo hasta la etapa de la red de agua potable. Ver Cuadro N° 12.

Cuadro N° 12: Comparación de Costos

RED CON BOCATOMA		RED CON POZO	
ESTRUCTURA	COSTO	ESTRUCTURA	COSTO
BOCATOMA	486000 NS	POZO	98162 NS
DESARENADOR	63185 NS	CASETA DE BOMBEO	30000 NS
MANTENIMIENTO	300000 NS		NS
PLANTA DE TRATAMIENTO	442114 NS	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	527062 NS
LINEA DE CONDUCCION	1464987 NS	IMPULSION	850000 NS
RESERVORIO	190000 NS	RESERVORIO	190000 NS
RED DE AGUA POTABLE	550000 NS	RED DE AGUA POTABLE	550000 NS
RED DE DESAGUE	1400000 NS	RED DE DESAGUE	1400000 NS
TOTAL	4896286 NS	TOTAL	3645224 NS

Fuente: Elaboración Propia

### 3.4 RESULTADOS DEL ANALISIS COMPARATIVO

- Para el primer punto 3.3.1 mediante la segunda alternativa se resuelve el problema de los obstáculos topográficos con una línea de conducción que evita atravesar la cadena de estribaciones andinas que separa el valle del poblado UNIPAMPA.
- Para el segundo punto 3.3.2 mediante la segunda alternativa se resuelve el problema de la longitud existente entre el punto de captación hasta el almacenamiento con una línea de impulsión mucho más corta que la línea de conducción por gravedad de la primera alternativa.
- Para el tercer punto 3.3.3 podemos concluir que existe mayor disponibilidad de agua subterránea que agua superficial porcentualmente y a su vez debido a que la utilización de las aguas superficiales están concentradas en el uso de regadíos y de abastecimiento en los centros de mayor población.
- Para el cuarto punto 3.3.4 verificamos que bajo un proyecto de captación de agua superficial hay mayor impacto negativo que la captación de agua subterránea.
- Para el quinto punto 3.3.5 observamos que la captación de agua subterránea tiene menor costo a nivel de construcción pero mayor costo a lo largo de su vida útil encareciéndose por el costo de mantenimiento y de energía que requiere el sistema de bombeo.

- Debemos agregar el punto de vista de manejo de costos y de mercado; la construcción de una Bocatoma no justifica la necesidad de agua de nuestro poblado; conocemos las dimensiones de este pueblo; la bocatoma capta innecesariamente hasta 50 veces más de lo necesario; un proyecto se crea en base a ello. Una construcción de esta envergadura en un país pobre como el nuestro, es una dificultad económica, aunque proyectemos sistemas de regadío para la agricultura que no lograrían recuperar la inversión.

Podemos ver respectivamente que ambas alternativas tienen sus propias ventajas y desventajas, pero finalmente la obra de captación de agua subterránea sería la que más se ajusta a las condiciones y necesidades de abastecimiento de agua y desagüe para el poblado de UNIPAMPA; entonces a continuación diseñaremos un pozo profundo para la captación.

## CAPITULO IV

### DISEÑO DE LA CAPTACION SELECCIONADA

#### 4.1 GENERALIDADES

El diseño de un pozo para agua potable implica la selección del tipo y de los materiales que se han de usar en su construcción y el cálculo de las dimensiones adecuadas de todos sus componentes. El buen diseño busca asegurar la óptima combinación de buen funcionamiento, larga vida de servicio y costo razonable.

Algunas condiciones técnicas para el diseño son:

- El pozo debe ser diseñado con un caudal superior y similar al caudal de máxima demanda diaria que abastezca a la población.
- Debe de asegurarse un servicio permanente a la comunidad y evitar cualquier interrupción del mismo.
- La perforación del pozo debe tener una casi perfecta verticalidad.
- La toma del pozo debe cumplir cuidadosamente los factores hidráulicos.
- Cuando existe un acuífero arenoso debe emplearse un filtro o rejilla que permita la entrada del agua libremente a baja velocidad, impidiendo el paso de la arena.
- En acuíferos de roca la parte de la toma del pozo es generalmente un agujero perforado en el acuífero hasta una profundidad adecuada.
- Según el Reglamento de SEDAPAL la distancia mínima entre un pozo y un reservorio de almacenamiento, será de 25 metros.
- Los criterios de diseño y de equipamiento de una estación de bombeo figura en el Reglamento de SEDAPAL.

## 4.2 UBICACIÓN Y TIPO DEL POZO TUBULAR

### 4.2.1 Consideraciones

Los criterios que debemos tomar en cuenta para ubicar nuestra captación son en base a los estudios topográficos, hidrológicos (Estudios de INRENA), geológicos y geotécnicos.

- No se debe ubicar en zonas inundables. Por ello según los planos topográficos se selecciona la toma en una superficie no cerca del cauce del río Cañete pero lo suficiente para que el acuífero tenga recargas.
- El pozo debe estar ubicado a menor distancia del almacenamiento y del poblado posible. Deberá de estar en zona favorable para la explotación de aguas subterráneas. En el poblado no existen estas condiciones, debido a que el nivel freático está a grandes profundidades y además que esta fuente pueda verse afectada por las infiltraciones salinas provenientes del mar.
- El pozo estará localizado a distancias mayores de 25 metros de las fuentes de contaminación. Además deberá estar en un sitio relativamente alto con una elevación superior a dichas fuentes.
- Se evitará que el pozo y la caseta de bombeo tenga accesos para los animales y conexión hacia sembríos. Se debe incluir la protección contra incendios y roedores.
- La ubicación de la zona de captación deberá estar cerca a la carretera Panamericana Sur para lograr su fácil conducción a lo largo de esta vía (zona favorable para la línea de conducción).

(Ver Mapa N° 4 del Anexo Planos y Mapas).

### 4.2.2 Ubicación del Pozo

La ubicación final escogida en base al reconocimiento de campo y al estudio de las Cartas Hidrológicas que disponemos sobre los pozos existentes en la cuenca (estudios realizados por INRENA) (Ver Mapa 5 y Mapa 6 en Anexos Planos y Mapas) podemos señalar que la captación se realizará en las cercanías de la hacienda Herbay Alto debido a que está en un sector favorable para la explotación de aguas subterráneas; a la altura del Km. 152 lateral derecho de la Panamericana Sur; cuyas coordenadas son: 352394E, 8547179N. La cota del pozo es 75 msnm.

### 4.2.3 Selección del tipo de Pozo

Los tipos de pozo se clasifican según su construcción:

- Pozos superficiales o excavados: Son pozos cuya profundidad esta entre 3.5 y 10 metros de profundidad, y de diámetros mínimos de 60 cm. No necesitan de equipo de bombeo para la extracción de agua. Son fácilmente contaminables. Su excavación se hace manualmente. Generalmente se realizan para abastecer una vivienda, algunas viviendas o usos industriales y agrícolas de menores dimensiones.
- Pozos barrenados o taladrados: También son pozos superficiales, pero son de menor diámetro. Para su perforación se utilizan barrenos o taladros.
- Pozos Hincados: La construcción de este tipo de pozo se realiza mediante un enterrado de una tubería mediante golpeado de su parte superior con un mazo o martinete axialmente hacia el suelo. Se obtienen profundidades de hasta 25 m en suelos relativamente blandos. La tubería de hincada o de captación por lo general tiene 2" de diámetro. Puede abastecer un conjunto pequeño de viviendas.
- Pozos Profundos: Su construcción se realiza mediante perforaciones con equipos de perforación giratorios que penetran cualquier formación geológica hasta llegar al nivel más conveniente en el acuífero seleccionado; pueden llegar fácilmente hasta 150 m de profundidad. Los diámetros de estos pozos por lo general son de 6" hasta 30" de diámetro. Aseguran mejor calidad de agua. Este tipo de pozo es el más adecuado para el suministro de agua para poblaciones de cierto tamaño o de grandes instalaciones industriales que requieren demandas significativas.

Observando estos 4 tipos de pozos, el más conveniente es el Pozo profundo, debido a que se ajusta a las condiciones existentes para nuestro caso.

## 4.3 OBTENCION DE LOS PARAMETROS DE DISEÑO

### 4.3.1 Periodo de diseño

Para la construcción del pozo profundo consideramos al poblado de UNIPAMPA Zona 5 como una población popular o Urbano Marginal para ello utilizamos el criterio de la Norma Técnica del Ministerio de Salud para

Abastecimientos de agua y saneamiento para poblaciones rurales y urbano marginales el cual recomienda un periodo de diseño de 25 años, limitado por la vida útil de las estructuras y el crecimiento poblacional fluctuante, además por la capacidad económica de esta pequeña población.

#### 4.3.2 Población de diseño (Pf)

Obtendremos la población actual en base al número de viviendas, el cual sería similar a la cantidad de lotes que indica el Mapa N° 2 del Anexo y el Cuadro N° 2; observando tenemos 400 lotes de viviendas.

Considerando los criterios del Reglamento de SEDAPAL para Proyectos de Agua Potable en Lima Metropolitana, debido a ciertas similitudes y condiciones, tomaremos el promedio de uso del lote como vivienda y recreacional temporal obteniendo 6 habitantes/vivienda.

Entonces obtenemos la población actual del poblado UNIPAMPA Zona 5:

$$Pa = N \times H \quad [\text{hab}] \quad (4.1)$$

Donde N: Número de lotes de vivienda; H: número de habitantes por lote

Reemp en (4.1):  $Pa = 400 \times 6 = 2400 \text{ hab}$

La población de diseño será la Población Futura en 25 años (periodo de diseño).

Obtendremos la población futura a partir de la formula (1.5) mencionada en el Capítulo I:

$$Pf = Pa \left( 1 + \frac{r \times t}{1000} \right) \quad [\text{hab}] \quad (1.5)$$

Pa: Población actual; r: coeficiente de crecimiento poblacional; t: periodo de diseño

El coeficiente "r" lo podemos obtener de otros coeficientes de distritos aledaños, entonces considerando que este poblado está en crecimiento y se puede desarrollar tomaremos un valor de 40 por cada mil habitantes por cada año.

Reemp en (1.5):  $Pf = 2400 (1 + 40 \times 25 / 1000) = 4800 \text{ hab.}$

Entonces la población de diseño para el año 2032 (2007 + 25) es:

$P(2032) = 4800 \text{ hab.}$

#### 4.3.5 Consumo Máximo Diario (Qmd)

La Norma Técnica del Ministerio de Salud considera el 130% de variación del consumo medio diario, es decir  $K1 = 1.3$  entonces el Consumo Máximo Diario lo obtendremos mediante la formula (1.7) del Capítulo I:

$$Q_{md} = K1 \times Q_m \quad [l/s] \quad (1.7)$$

Reemp en (1.7):  $Q_{md} = 1.3 \times 11.98 = 15.57$  litros/segundo

Entonces el caudal de diseño será 15.57 lps.

#### 4.3.6 Caudal de Bombeo (Qb)

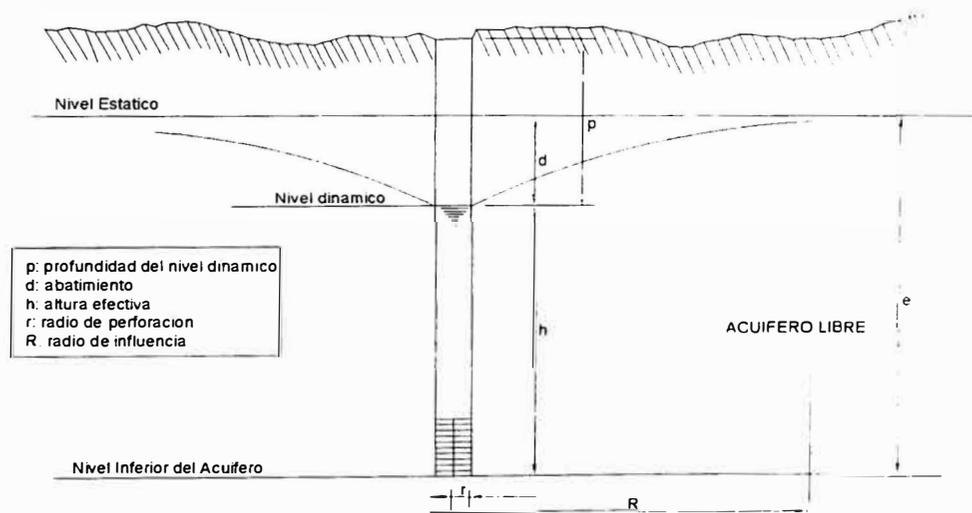
Se podrá obtener mediante la formula (1.9) del Capítulo I:

$$Q_b = Q_m \times \frac{24}{N} \quad [l/s] \quad (1.9)$$

N: Numero de horas que opera el equipo de bombeo del pozo proyectado = 16 horas;  $Q_m$ : Caudal conocido = 11.98 l/s

Reemp en (1.9):  $Q_b = 11.98 \times 24 / 16 = 17.97$  litros/segundo

Figura N° 5: Partes de un Pozo



Fuente: Elaboración propia

## 4.4 INVENTARIO DE POZOS

El objetivo del Inventario del Estudio Hidrogeológico del valle Cañete por INRENA fue determinar la cantidad y situación físico y técnica actual de los pozos, así como también cuantificar la masa de agua explotada.

Este inventario se realizó entre marzo y mayo del 2001 actualizándose la información técnica de los pozos consistente en datos de la perforación (año, tipo, profundidad, diámetro, cota, volumen, motor y bomba). La actualización del inventario se efectuó desde el sector Pampas de Quilmaná hasta los sectores al sur del río Cañete como Arena, Cochahuasi, Playa Hermosa, que comprende los distritos de Imperial, Nuevo Imperial, San Vicente, San Luís y Cerro Azul. [Estudios 5]

#### 4.4.1 Tipos de pozos encontrados

En total se han inventariado 546 pozos (Ver Cuadro N° 13), de los cuales 34 son tubulares (pozos profundos para demandas mayores), 504 a tajo abierto (pozos de poca profundidad de uso unifamiliar) y 8 mixtos (para diversos usos).

Con relación a los manantiales se han inventariado 17, cuyas características técnicas no se verán en el presente informe.

Cuadro N° 13: Distribución de los Pozos en el área de estudio.

DISTRITO	TUBULAR		TAJO ABIERTO		MIXTO		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
San Vicente	4	0.73	137	25.09			141	25.82
Imperial	6	1.1	103	18.86	3	0.55	112	20.51
Nuevo Imperial	5	0.92	32	5.86	2	0.37	39	7.15
Cerro Azul	1	0.18	34	6.23			35	6.41
San Luís	2	0.37	51	9.34			53	9.71
Quilmaná	16	2.93	147	26.92	3	0.55	166	30.4
Total	34	6.23	504	92.3	8	1.47	546	100

Fuente: INRENA; Proyecto de Evaluación y Ordenamiento del uso de los Recursos Hídricos en la Cuenca y Valle del río Cañete; Capítulo 6; Pág. 47

#### 4.4.2 Estado de los pozos

De los 546 pozos inventariados, 468 son utilizados (están operativos y cuyas aguas extraídas son utilizadas en usos agrícolas, domésticos, industrial, etc.), 60 utilizables (pozos sin equipo o bombeo malogrado) y 19 no utilizables (son aquellos que están secos, enterrados, con la tubería torcida, inservibles)

#### **4.4.3 Usos de los pozos**

En el valle de Cañete se han inventariado 468 pozos que son utilizados; 408 de uso doméstico, de los cuales 393 son a tajo abierto, 11 tubulares, 4 mixtos; 23 pozos de uso agrícola; 34 pozos de uso pecuario y 3 pozos para uso industrial.

#### **4.4.4 Rendimientos de los Pozos**

Los rendimientos de los pozos se pueden apreciar según los tipos de pozos:

- Los máximos rendimientos de los pozos tubulares se presentan en Quilmaná y Nuevo Imperial con 39 y 40 l/s. Los más bajos rendimientos de este tipo fluctúan entre 2 y 5 l/s.
- Los máximos rendimientos de los pozos a tajo abierto fluctúa entre 19 y 31 l/s en pozos ubicados Imperial y San Luis respectivamente. Los mínimos son de 2 l/s
- En los pozos mixtos, los máximos caudales llegan a 39 l/s, que corresponde a un pozo ubicado en Quilmaná. Los mínimos son de 2 l/s.

#### **4.4.5 Explotación del Acuífero mediante Pozos**

En 1969, el volumen explotado del recurso hídrico subterráneo mediante pozos fue de 5'246,000 m<sup>3</sup>/año que equivale a un caudal continuo de explotación de 0.17 m<sup>3</sup>/s; de los cuales 4'800,000 m<sup>3</sup>/año para uso agrícola, 440,000 m<sup>3</sup>/año al uso doméstico y 6,000 m<sup>3</sup>/año es utilizado en la industria.

En el año 2001, el volumen total explotado es de 4'520,027 m<sup>3</sup>/año equivalente a 0.14 m<sup>3</sup>/s; de los cuales 2'225,065 m<sup>3</sup>/año a uso doméstico, 401,826.91 m<sup>3</sup>/año a uso pecuario y 159,933.6 m<sup>3</sup>/año a uso industrial.

El mayor volumen de agua explotado lo presenta el distrito de Quilmaná y el menor número de masa de agua corresponde a Nuevo Imperial. Según el tipo de pozos el de tipo tubular son los que extraen mayores volúmenes, y los tipo mixto son los que extraen menor cantidad de agua subterránea.

#### **4.4.6 Profundidad, Diámetro y Equipos de Bombeo**

La profundidad máxima de los pozos tubulares varía entre 40.41 y 82.02 m, en los tajos abiertos fluctúa entre 33.70 y 48.72 m y en los mixtos entre 40 y 85 metros. Por otro lado la profundidad mínima encontrada en los pozos tubulares varía entre 22 y 38 m.

El diámetro de los pozos (es variable), así en los tubulares fluctúa entre 0.30m y 0.50 m presentándose los mayores diámetros en el distrito de San Vicente. En los pozos de tajo abierto el diámetro varía de 0.90 a 3.00 m, y en los mixtos de 1.35 a 3.50 m.

El inventario realizado ha registrado 149 pozos equipados, 147 presentan motor y bomba y 2 son accionados por pistón (1 con energía eólica y otro a palanca); la mayoría de estos pozos están en San Vicente con 49 pozos equipados.

#### 4.5 HIDRAULICA SUBTERRANEA

Estos son datos extraídos de los cuadros de resultados de las pruebas de bombeo en los estudios hidrogeológicos realizados por el INRENA :

- Para nuestra zona de captación tenemos un acuífero libre.
- Se han realizado pruebas de bombeo para evaluar el acuífero.
- La morfología de la Napa Freática en la zona de captación observando el Cuadro N° 5 nos indica que el sentido del flujo es NE a SO con una Gradiente Hidráulica de 0.80 %
- La **profundidad del nivel freático** en la zona de captación de Herbay Alto observando el Cuadro N° 6 es de 8 metros. La profundidad del nivel dinámico es de 10 metros.
- La conductividad eléctrica en los sectores de Herbay Alto y La Arena varía de 0.67 a 0.98 mmhos/cm., valores que corresponden a aguas de baja mineralización.
- En la zona de estudio para la captación, la **Transmisividad (T)** es  $1.5 \times 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s, Una **Recuperación o recarga** de 0.89 m<sup>2</sup>/s y la **Permeabilidad (K)** es  $30 \times 10^{-4}$  m/s; así podemos observar que tiene condiciones hidráulicas aceptables.
- El **coeficiente de almacenamiento** es  $S = 6 \% = 0.06$ ; este valor nos dice que existe porosidad eficaz.
- **Cálculo del Radio de Influencia:** Para el cálculo utilizamos algunos parámetros hidráulicos para investigar la amplitud del pozo para demostrar si existiría interferencia con algún pozo; conociendo que los pozos están alejados entre sí no menos de 600 metros.

$$R = 1.5 \sqrt{\frac{Txt}{S}} \quad [m] \quad (4.3)$$

Donde R: Radio de influencia en metros; T: Transmisividad en  $m^2/s$ ; t: tiempo de bombeo en segundos; S: Coeficiente de almacenamiento.

Reemp. en (4.3): Los valores de T y S mencionados y  $t = 16 \text{ horas} = 16 \times 3600 = 57600s$

Obtenemos  $R = 180 \text{ m} < 600 \text{ m}$ . Entonces no habrá problemas de interferencia de pozos.

Utilizando la fórmula de Sichardt establece que el radio de influencia de un pozo se obtiene por la siguiente fórmula experimental:

$$R = 3000 \times s \times \sqrt{K} \quad [m] \quad (4.4)$$

Donde: R = radio de influencia (m); s = descenso (m); K = permeabilidad (m/s)

Tenemos:  $s = 2 \text{ m}$ ;  $K = 30 \times 10^{-4}$

Reemplazando en (4.4):  $R = 3000 \times 2 \times \sqrt{30 \times 10^{-4}} = 328.63 \text{ m}$

Obtenemos  $R = 328.63 \text{ m} < 600 \text{ m}$ . Entonces no habrá problemas de interferencia.

- El abatimiento de la napa en esta zona fluctúa entre 0.52 m y 3.61 m; de acuerdo al Radio de influencia tendremos un valor de 2 m como abatimiento.
- El acuífero saturado de la cuenca presenta 3 horizontes bien definidos; la zona de captación se ubica en el Horizonte Superior; verificando los estudios los estudios de Prospección Geofísica con el Método de Resistividad Eléctrica se obtuvo que el espesor del acuífero es  $e = 43 \text{ m}$ . Este horizonte es uno de los que presenta aceptables condiciones hidrogeológicas.
- Los resultados obtenidos en el estudio referido, principalmente prospección geofísica, la geología, la geomorfología y los análisis de los perfiles litológicos de pozos situados en todo el área de estudio, ha permitido determinar sectores con condiciones hidrogeológicas favorables (ver Mapa 6 del Anexo)

#### - Obtención de la Velocidad Máxima de penetración admisible:

Es la velocidad filtrante a través del acuífero expresado así:

$$V_{\max} = \frac{\sqrt{K}}{15} \quad [m/s] \quad (4.5)$$

Donde K: Permeabilidad = 0.003 m/s

Reemplazando en (4.5):  $V_{\max} = \frac{\sqrt{0.003}}{15} = 0.00365 \text{ m/s}$

### - Obtención del Rendimiento del Acuífero:

Cuando de un pozo dado, se extrae un caudal constante y el nivel dinámico se mantiene invariable a través del tiempo, se dice que se ha llegado a un régimen de equilibrio. Entonces el pozo deberá ser aforado después de un bombeo continuo mínimo de 72 horas para llegar a estas condiciones. El caudal que se puede obtener del acuífero para este régimen se obtendrá mediante la fórmula de Thiem adaptada para el caso que no hubiera pozos de prueba:

$$Q = \pi \times K \times \frac{[e^2 - (e - d)^2]}{2.303 \log \frac{R}{r}} \quad (4.6)$$

Donde: Q en m<sup>3</sup>//h; K: Coeficiente de permeabilidad en m / s; e: espesor del acuífero en metros; d: depresión o abatimiento en metros; R: radio de influencia en metros; r: radio del pozo en metros.

Reemp. en (4.6): K = 0.003 m / s; e = 43 m; d = 2 m; R = 328.6 m; r = 0.125 m

Obtenemos: Q = 0.200 m<sup>3</sup>/s = 200.93 l/s.

El caudal admisible para acuíferos no confinados esta dado por la expresión:

$$Q_{\text{admisible}} = A \times V_{\text{max}} \quad [\text{m}^3/\text{s}] \quad (4.7)$$

$$A = 2 \times \pi \times r_w \times a \times L_w \quad [\text{m}^2] \quad (4.8)$$

Donde  $r_w$  es el radio del pozo = 0.127 m; a es un factor que determina el área lateral efectiva filtrante del pozo, en nuestro caso admitiremos a=0.37 (37 % de area abierta en los filtros);  $L_w$  es la longitud de la rejilla  $L_w = 30$  m (dos rejillas de 15 m de largo)

Reemplazando en (4.8):  $A = 2 \times 3.14 \times 0.127 \times 0.37 \times 30 = 8.85 \text{ m}^2$

Reemplazando en (4.7):  $Q_{\text{admisible}} = 8.85 \times 0.00365 = 0.0323 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_{\text{admisible}} = 32.3 \text{ lps}$

Entonces podemos decir que este es el rendimiento calculado del acuífero en estudio. Pero según los estudios del INRENA respecto al pozo existente mas cercano en la zona de captación se conoce que el rendimiento es 32 lps.

Podemos observar que todos estos caudales obtenidos son mayores al caudal necesario de diseño requerido por la población 15.57 l/s.

## 4.6 DISEÑO DEL POZO

### 4.6.1 Obtención del Radio de Perforación y el Radio del tubo del pozo:

El diámetro del pozo deberá seleccionarse en función del volumen de agua requerido, tomando en cuenta las características del acuífero y el equipo de perforación utilizado, para lo cual se han obtenido los valores recomendados en el Cuadro N° 14:

Cuadro N° 14: Relación entre diámetro del pozo y gasto de bombeo

Diámetro de la tubería de forro	Gasto de bombeo recomendado
6"	hasta 10 l / s
8"	hasta 15 l / s
10"	hasta 25 l / s
12"	hasta 40 l / s
14"	hasta 60 l / s
16"	hasta 80 l / s
20"	hasta 120 l / s

Fuente: Simón Arocha; Abastecimiento de Agua; Capítulo VI; Pág. 195

Como tenemos un Consumo de Bombeo de 17.97 l/s entonces la tubería de forro de recubrimiento será 10" = 25 cm. entonces el diámetro de perforación será 14" para lograr obtener un espacio anular de 2". El radio del pozo  $r = 10" = 25 \text{ cm.} = 0.25 \text{ m.}$  El diámetro de la tubería de revestimiento deberá ser uniforme desde la superficie hasta el fondo.

### 4.6.2 Tubería de Revestimiento

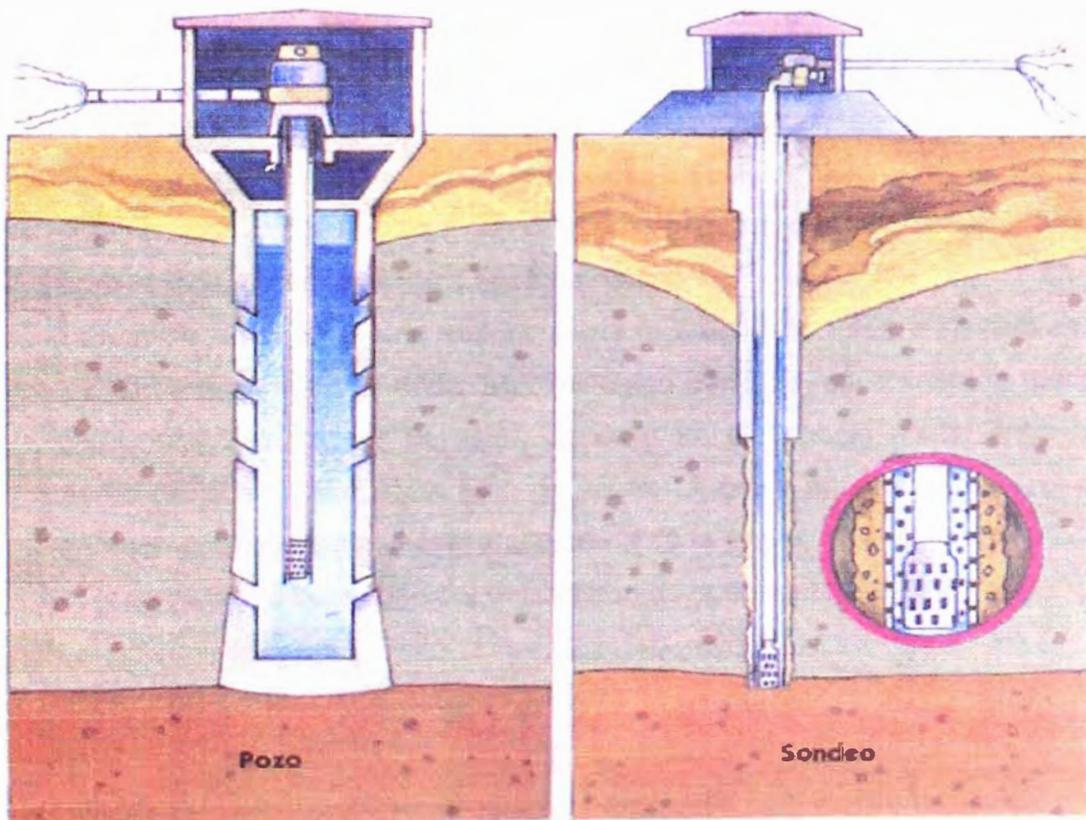
La tubería de revestimiento debe sobresalir por lo menos 25 cm. por encima del piso de la caseta de la bomba, el cual debe haber sido construido a un nivel superior al terreno (Ver figura N° 6)

Cualquier respiradero o salida para mangueras de equipos de aire, debe prolongarse desde la terminación del entubamiento, en forma de cañería hermética, hasta por lo menos 30 centímetros arriba del piso de la caseta. El extremo abierto de estas tuberías debe ser protegido para evitar la entrada de cuerpos extraños.

La Tubería de revestimiento sirve de retención estructural para la pared de un pozo, para excluir el agua indeseable que se encuentra en algunas formaciones acuíferas y para conducir verticalmente el agua desde la

sección de toma hasta la bomba. El espesor y resistencia de la tubería deben ser suficientes para resistir las cargas impuestas durante y después de su instalación, sin peligro de rotura. Las tuberías de revestimiento se fabrican frecuentemente de acero, aleaciones de hierro-carbono en distintos grados de calidad. Se utilizará una tubería de fierro (ciego) de 10" de diámetro con tramos de filtros prefabricados de acero tipo AISI-304, con un espesor de  $\frac{1}{4}$ ". Ubicado frente a los estratos acuíferos de mejor permeabilidad, cuyos tramos serán determinados de acuerdo a los resultados de los análisis granulométricos de las muestras de la perforación.

Figura N° 6: Instalación del Pozo



Fuente: Internet [www.pucono.cl](http://www.pucono.cl)

#### 4.6.3 Los Filtros

La profundidad de los filtros a colocarse en el sector correspondiente a la captación oscilan entre 15 a 22 metros, tal como recomienda el estudio de

la cuenca realizado por INRENA, por tanto la ubicación de los filtros será la que se muestra en la Figura N° 7.

**Los filtros prefabricados** estarán dispuestos en dos tramos; tienen un diámetro de 10", de acero AISI 304 con una longitud de 15.00 metros cada uno. Como se aprecia en la Figura N° 7 se colocará un entubado ciego en la parte superior de 10" x 1/4" con una longitud de 20 metros desde el orificio exterior del pozo hasta el inicio del primer filtro; además deberá haber en la parte media y en el fondo otro entubado ciego de empalme de fierro diámetro 10" x 1/4" y de 50 cm. de longitud. Alrededor de la tubería hay un espacio de 1" que será llenada de grava seleccionada.

**Ranuras Continuas:** Se deberá utilizar ranuras que brinden accesibilidad al acuífero. La disponibilidad de gran área abierta permite un mayor aprovechamiento de la conductividad hidráulica del acuífero. La baja velocidad de ingreso del agua implica mínima pérdida de carga, menor abatimiento del pozo durante el bombeo, y reducción de los efectos de incrustación y corrosión del filtro. Entonces se utilizará las rejillas de ranura continua con cribas tipo Johnson de 2mm de ancho, que ofrecen el 37% de área abierta, mayor que otros tipos de ranura.

**Empaque de Grava:** Una vez instalada la tubería de acero definitiva con los filtros dispuestos en toda la profundidad del pozo, se aplicará la grava seleccionada alrededor del filtro, es decir en el espacio anular entre la pared del suelo natural y el tubo de acero. La grava deberá ser cuarzosa, debidamente tamizada, y la granulometría de la grava, quedará definida por la granulometría del acuífero y del tamaño de la abertura del filtro.

## 4.7 DISEÑO DE LA ESTACION DE BOMBEO

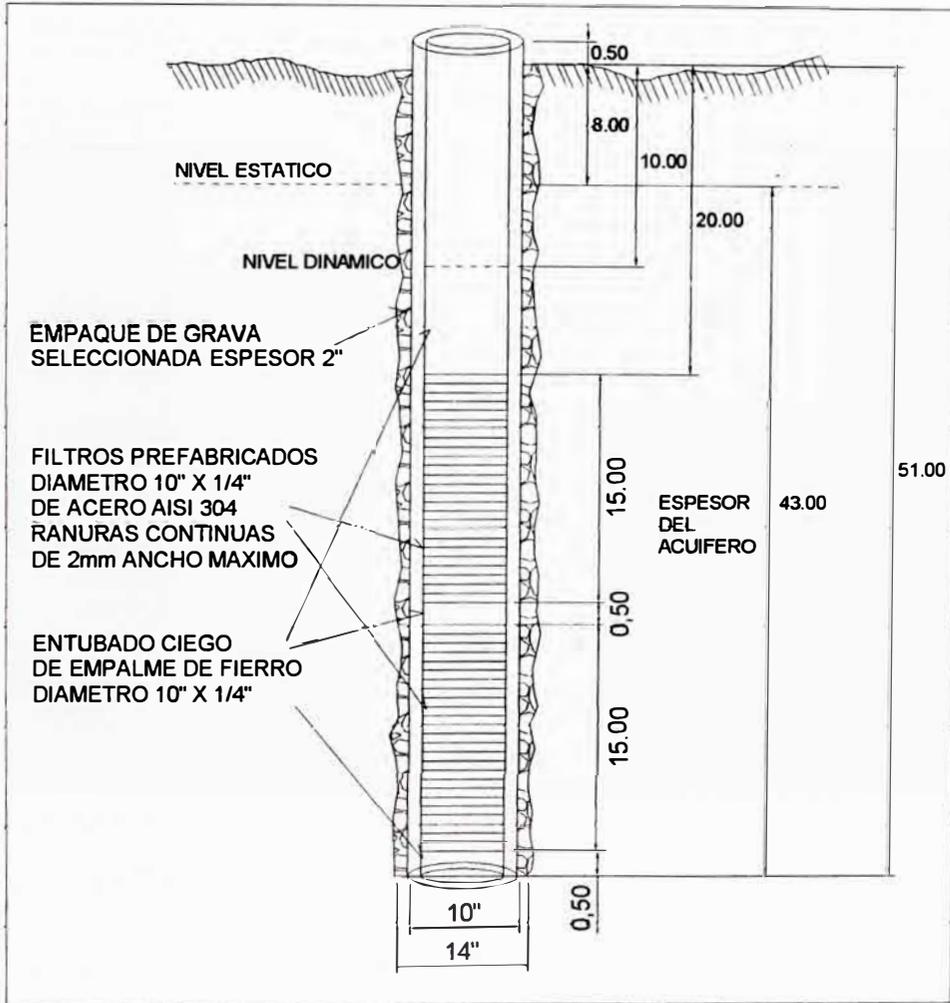
A continuación se muestra el diseño preliminar para complementar el funcionamiento de la captación de agua del pozo. (Ver Plano N°2 del Anexo Mapas y Planos). El diseño final del sistema de bombeo definitivo está detallado en el Informe de Suficiencia "Diseño de la línea de Impulsión y Sistema de Bombeo para la extracción de agua subterránea", del Bach. Eduardo Mena.

### 4.7.1 Consideraciones para su selección:

- Debido a que se utilizará un sólo equipo de bombeo, deberá proveerse otro similar para atender situaciones de emergencia.

- Se debe tomar en cuenta la vida útil de los equipos, lo cual generalmente es menor que el del resto de los componentes del sistema de abastecimiento; consideraremos una vida útil de los equipos de 10 años.

Figura N° 7: El Pozo y la tubería de recubrimiento de 10"



Fuente: Elaboración Propia

- De acuerdo a la altitud del punto de captación tendremos una Presión barométrica de 10.3 m
- A fin de prevenir la cavitación, debe utilizarse una presión mayor que la presión de evaporación
- El agua al pasar a través de la bomba lo hace a altas velocidades, lo cual provoca una disminución de la presión de entrada. En el seno del líquido aparece una presión que se llama presión de vapor, que esta en relación directa con la T° del agua. Esta presión está variando entre 0.18 hasta 0.37 m de acuerdo a la variación de la temperatura en Herbay Alto.
- El número de unidades dependerá fundamentalmente del gasto de bombeo y de sus variaciones. Para el diseño de la estación de bombeo debemos considerar los siguientes aspectos: el equipo de bombeo, los accesorios complementarios, las edificaciones y las fundaciones.
- Respecto a la carga dinámica o altura dinámica es la suma de la carga de succión más la carga de impulsión. La carga de succión viene dada por la diferencia de elevación entre el eje de la bomba y el nivel mínimo del agua en la fuente o captación, afectado por las pérdidas de carga del lado de la succión.
- El N.P.S.H es la presión requerida para forzar un gasto determinado a pasar a través de la tubería de succión y de la bomba. Es un valor característico de cada bomba, dependiendo del tamaño, forma y tipo de impulsores.

#### 4.7.2 Selección de la Bomba:

- **Bombas Centrifugas Horizontales:** Su eje es horizontal, que sirve de apoyo a varios impulsores giratorios que generan el movimiento del agua, debido a una fuerza centrífuga. Estas bombas pueden ser ubicadas en sitios separados del punto de captación. Esta libertad de ubicación respecto a la fuente, las hace útiles en tanquillas de bombeo, plantas de tratamiento, embalses y pozos con niveles de bombeo alto. Tiene limitaciones en la carga de succión.
- **Bombas Centrifugas Verticales:** Se les llama Turbo bombas tipo pozo profundo; deben ubicarse sobre el punto de captación; su eje es vertical y sobre el cual se apoyan un determinado numero de impulsores que elevan el agua por etapas.

- **Bombas Sumergibles:** Son casi exclusivamente utilizadas en casos de pozos profundos y su denominación obedece a que tanto la bomba como el motor se sumergen en la misma fuente. El motor debe estar ubicado de forma tal que el agua permita su enfriamiento. Se recomienda instalar en pozos bien desarrollados, en caso contrario el pase de la arena dañaría los impulsores. Son equipos con eficiencias relativamente bajas, entonces eleva los costos de energía eléctrica. [2]
- Se elige la segunda alternativa debido a que resulta más económica a largo plazo y provee agua de la fuente con mayor eficiencia; además que el equipo estaría ubicado externamente al pozo, dándonos facilidades para su instalación y para su mantenimiento. Con este sistema podremos utilizar dos motores eléctricos, uno en uso y otro de emergencia.

#### 4.7.3 Determinación de las Características de la Bomba:

Para la determinación y selección de un equipo de bombeo para nuestras condiciones de trabajo (gasto, altura y velocidad) mediante los cálculos obtendremos: la eficiencia, la potencia de la bomba y el número de impulsores necesarios. [Libro 2]

Tenemos:

$$\text{Altura Dinámica Total: HDT} = H_e + H_f \quad [\text{m}] \quad (4.9)$$

Donde  $H_e$  es la altura estática y  $H_f$  es la altura debido a pérdidas por fricción

$$H_e = H_e(s) + H_e(i) \quad [\text{m}] \quad (4.10)$$

Donde  $H_e(s)$  es la altura estática de succión y  $H_e(i)$  es la altura estática de impulsión. Tenemos  $H_e(s) = 10.00 \text{ m}$ ;  $H_e(i) = 95.00 \text{ m}$

Reemplazando en (21):  $H_e = 10 + 95 = 105.00 \text{ m}$

$$H_f = H_f(s) + H_f(i) \quad [\text{m}] \quad (4.11)$$

Donde  $H_f(s)$  es la pérdida de carga por fricción en la succión,  $H_f(i)$  es la pérdida de carga por fricción en la impulsión. Tenemos  $H_f(s) = 0.73 \text{ m}$ ;  $H_f(i) = 28.5 \text{ m}$

Reemplazando en (4.11):  $H_f = 0.73 + 28.5 = 29.23 \text{ m}$

Entonces reemplazando en (4.9):

$$\text{HDT} = 105.00 + 29.23 = 134.23 \text{ m}$$

La potencia necesaria que desarrolla la bomba se obtendrá del siguiente modo:

$$P = \frac{Q_b \times HDT \times Y}{76 \times E} \quad [\text{HP}] \quad (4.12)$$

Esta potencia se expresa en Horse power (HP), donde  $Q_b$  es el caudal de bombeo en  $\text{m}^3/\text{s}$ ; HDT es la altura dinámica total en m; Y es el peso específico en  $\text{Kg}/\text{m}^3$ ; E es la eficiencia de la bomba en fracción decimal.

Para este caso  $Q_b = 17.97 \text{ lps} = 0.01797 \text{ m}^3/\text{s}$ ; HDT = 134.23 m; Y = 1000  $\text{Kg}/\text{m}^3$ ; E = 0.75

Reemplazando en (4.12):  $P = \frac{0.01797 \times 134.23 \times 1000}{76 \times 0.75} = 42.32 \text{ HP}$

La potencia de la bomba requerida 50 HP. (Ver Figura N°8)

#### 4.8 SISTEMA DE CLORINACION

Es el conjunto compacto de equipo y accesorios que opera al vacío por succión, para aplicar una solución continua de Cloro a una determinada presión en el punto escogido en la tubería de impulsión, para eliminar la presencia bacteriológica en el agua extraída. Este sistema de potabilización debe contar con un dispositivo automático de dosificación de gas cloro sin interrupciones, evitando así el control y vigilancia continua. (Ver Plano 2 de los Anexos Mapas y Planos)

Este sistema está constituido por:

- La electro bomba tipo Booster: Electro bomba multietapa de accionamiento eléctrico, trifásico; la bomba y motor montados sobre una misma base utilizada para la inyección de gas cloro venciendo la presión de la red. Tiene las siguientes características: Voltaje 220/440 VAC; Caudal 0.8 a 1.4 lps; Altura dinámica Total mínimo 55 m; Eficiencia mínima 35%.
- Elementos Hidráulicos: Lo constituyen los accesorios instalados en las tuberías como son las válvulas de cierre, uniones, codos y transiciones del sistema.
- Reguladores de vacío de gas
- Intercambiador automático
- Flujómetro remoto de gas con válvula reguladora de caudal
- Inyector
- Balanza para cilindros

Figura N° 8: Bomba Centrifuga Vertical

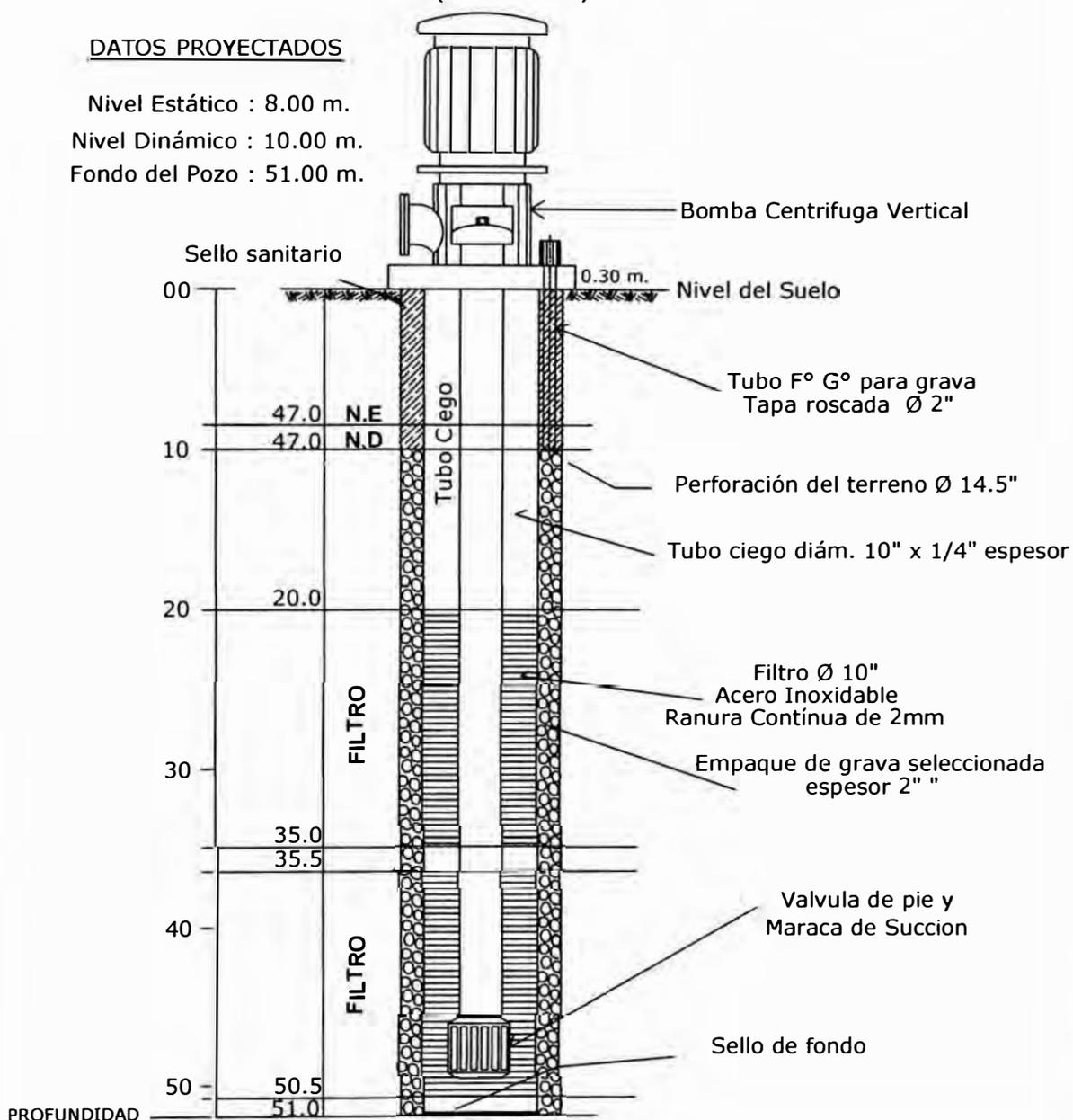
**DISEÑO TECNICO PRELIMINAR DEL POZO PROYECTADO**

**EN HERBAY ALTO**

(SIN ESCALA)

**DATOS PROYECTADOS**

Nivel Estático : 8.00 m.  
 Nivel Dinámico : 10.00 m.  
 Fondo del Pozo : 51.00 m.



Nota: La ubicacion definitiva de los tramos del filtro, quedará definida en base a los resultados del estudios de las muestras extraídas de la perforación de la diagrafia o perfilaje eléctrico a efectuarse en el pozo.

- Cilindros de gas cloro
- Arrancador electromagnético

#### 4.9 SISTEMA CONSTRUCTIVO DEL POZO

- **Perforación:** Consiste en atravesar los estratos que componen el subsuelo, hasta la profundidad proyectada en el acuífero; esta perforación deja un espacio cilíndrico interior libre con un diámetro que permite la posterior colocación de la tubería de revestimiento definitiva. Para la perforación del pozo se podrá usar el método de percusión, rotatorio o mixto.
- **Entubación:** Consiste en dejar el pozo con una tubería de acero cilíndrica de revestimiento definitiva con rejillas de filtración tipo Johnson en los tramos que enfrentan a los acuíferos.
- **Engravillado:** Consiste en rellenar el espacio anular comprendido entre la pared de la perforación realizada y la tubería de habilitación, con una gravilla lo más uniforme posible, que permita la formación de un filtro que impida la incorporación de partículas al pozo durante el bombeo, consiguiéndose un pozo más limpio y una duración más prolongada de la bomba.
- **Sellado:** Consiste en el vaciado de concreto en los 10 metros iniciales de la perforación, en el espacio anular, entre la perforación y la tubería, para impedir que las aguas y residuos superficiales percolen contaminando el pozo.
- **Desarrollo:** Consiste en extraer los residuos de la perforación, estabilizar las formaciones en torno a los filtros, logrando un mejoramiento granulométrico de mayor tamaño a menor tamaño mejorando la productividad y prolongar la vida útil del pozo.
- **Instalación de los Equipos:** Comprende todos los trabajos de colocación de la Bomba, el Motor la tubería de impulsión dentro de la tubería cilíndrica del pozo, equipo de clorinación, tablero de control, trípode de izamiento, tuberías y accesorios (Ver Plano N° 2 de los Anexos Mapas y Planos).
- **Prueba de bombeo:** Para la prueba de aforo se utilizará la bomba de eje vertical con impulsores abiertos, accionados por un motor estacionario eléctrico; éste deberá tener una capacidad de bombeo de 10 a 70 l/s. El pozo se someterá a bombeo durante 72 horas.
- **Prueba de verticalidad:** Se verificará la alineación del pozo en todo su longitud. Tanto los agujeros perforados como las entubaciones y revestimiento serán perfectamente circulares.

- **Análisis Físico Químico y Bacteriológico del Pozo:** La calidad de las aguas subterráneas es de suma importancia en el abastecimiento poblacional, mejor si sus datos son obtenidos en pozos cercanos que están siendo explotados, llevando dichas muestras a un laboratorio reconocido.

#### 4.10 DISEÑO ESTRUCTURAL

Las estructuras existentes están comprendidas en la Caseta de Bombeo. La caseta de bombeo es una construcción de material noble sobre el terreno seleccionado para la explotación de agua subterránea; es decir en esta construcción está ubicado el pozo y los equipos necesarios para la extracción del agua e impulsión. El terreno tiene como medidas 10 m de ancho y 12 metros de largo. (Ver Plano 1 de los Anexos: Mapas y Planos)

La caseta de bombeo está constituido por los siguientes ambientes: Sala de máquinas, Oficina, Depósito, Servicios Higiénicos, Cuarto de Clorinación, Patio y Estacionamiento.

Las estructuras que conforman la caseta de bombeo son:

- Las **losas aligeradas** armadas en un solo sentido apoyadas sobre los muros portantes. El espesor del aligerado se obtiene:

$$\text{Luz libre} / 20 = 3.25 / 20 = 0.1625 \sim 0.20 \text{ m.}$$

Entonces el espesor será 17.5 cm.

Las cargas existentes son: Sobrecarga	200 kg/m <sup>2</sup>
Piso terminado	120 kg/m <sup>2</sup>
Peso propio	<u>220</u> kg/m <sup>2</sup>
	540 kg/m <sup>2</sup>

Especificaciones:  $f_y = 3500 \text{ kg/cm}^2$ ;  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ; viguetas de 10 x 12.5 cm.

Ladrillos de techo King Kong 30x30x12.5 cm.

Cálculo de momentos:

$$M (+) = w l^2 / 14 = 540 \times 3.25^2 / 14 = 407 \text{ kg-m}$$

$$M (-) = w l^2 / 24 = 540 \times 3.25^2 / 24 = 238 \text{ kg-m}$$

$$M \odot (-) = w l^2 / 9 = 540 \times 3.25^2 / 9 = 634 \text{ kg-m}$$

Cálculo del acero:

Acero (+): 0.39 cm<sup>2</sup> por vigueta, 1 Ø 3/8"

Acero (-): 0.21 cm<sup>2</sup> por vigueta, 1 Ø 3/8"

Acero central (-): 0.56 cm<sup>2</sup> por vigueta, 1 Ø 3/8"

Losa de aligerado 5 cm de espesor de concreto simple  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Acero de Temperatura.  $A_{st} = 0.0025 \text{ bt} = 0.0025 \times 100 \times 5 = 1.25/\text{ancho } 1 \text{ m} = 4\text{Ø}1/4"$ . Entonces usamos Ø1/4" @ 0.25

- Fundaciones: Es conveniente un análisis dinámico si se usa motor diesel. Se considera usual diseñar el área de fundación para una sobrecarga dinámica de tres veces la carga estática, que incluye peso del equipo, base y fundación. Éste se construirá con concreto simple  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , con un espesor de 15 cm y las dimensiones que indica el Plano N° 1 de los Anexos.

- Los **cimientos** serán de 60 cm. de ancho por 80 cm. de profundidad con un concreto ciclópeo, **zapatas** de 1 x 1 m, ambas con un concreto armado  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con malla de varillas Ø3/8" @ 0.15; los sobrecimientos serán de concreto simple 1:3:6  $f_c = 120 \text{ kg/cm}^2$

- Los muros portantes estarán en una sola dirección, de ancho 25 cm. ladrillo kk de arcilla de 18 huecos en un solo sentido. Los muros en la otra dirección serán secundarios con un ancho de 15 cm. con el mismo tipo de ladrillo.

- Altura libre 2.60 m

- Dimensionamiento y refuerzos de vigas y columnas se observa en Plano N° 1 de los Anexos Mapas y Planos.

## **CAPITULO V:** **COSTOS Y PRESUPUESTOS**

### **5.1 CONSIDERACIONES**

El Análisis de cada partida considera la Mano de Obra, Maquinaria, Equipo y Materiales necesarios para la completa y correcta terminación de la Obra.

Los Costos de Mano de Obra, son los que rigen para las obras de Construcción Civil, e incluyen sus beneficios sociales de ley y bonificaciones que corresponden para este tipo de obra.

Los costos de alquiler de maquinarias y equipos se han obtenido de las Tarifas Básicas de alquiler horario que emite la Dirección de Equipo Mecánico y la Dirección General de Caminos del Ministerio de Transporte, Comunicaciones y Vivienda, actualizados a la fecha del presupuesto en cada uno de los rubros que lo componen y/o precios del mercado.

Los Costos de los Materiales, son los cotizados a precios del mercado, incluyendo el flete-transporte hasta pie de obra.

En los análisis de las Partidas de Suministros, se incluye el porcentaje de rotura y desperdicios de los materiales que intervienen en ellas.

En los Análisis de las Partidas de acarreo, acomodo, eliminación de desmonte, provisión de agregados, tierra de cultivo, etc., se ha considerado el porcentaje de esponjamiento, los que varían conforme al tipo de terreno o material a transportar.

Los análisis de partidas de eliminación de desmonte, consideran un Radio de eliminación de 10 km., como mínimo, salvo indicación expresa.

## 5.2 COSTO DIRECTO DE LA OBRA

Se obtuvo el costo directo en base a las partidas correspondientes a la construcción del pozo, sin considerar la estación de bombeo, la cual forma parte del Informe de Suficiencia: "Diseño de la Línea de Impulsión y Sistema de Bombeo" del Bach. Eduardo Mena. El Costo directo lo observamos en el Cuadro N° 14

Cuadro N° 14: Costo Directo del Pozo

### PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO

#### PROYECTO: PERFORACION DEL POZO TUBULAR DE 51 M DE PROFUNDIDAD

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.UNIT	TOTAL
	Obras Provisionales	glb	1.00	597.42	597.42
	Cartel de Identificación de la Obra	und	1.00	1100.81	1100.81
	Transporte instalación y retiro de	glb	1.00	1955.45	1955.45
	Campamento y equipo de perforación.				
	Perforación del pozo en diámetro 14"	m	51.00	351.11	17906.61
	Suministro e Instalación tubería para columna	m	51.00	428.09	21832.59
	Suministro e Instalación filtro inoxidable	m	30.00	538.13	16143.90
	Suministro e Instalación de tubería	m	6.00	105.94	635.64
	Provisión y Colocación de grava selecta	m3	27.00	220.03	5940.81
	Desarrollo del pozo para pistoneo	h	72.00	122.76	8838.72
	Provisión y Colocación de tripolifosfato	kg	150.00	12.17	1825.50
	Registros de disgrafia del pozo	und	2.00	889.83	1779.66
	Análisis Granulométrico del terreno	und	15.00	18.00	270.00
	Análisis físico- químico bacteriológico	und	2.00	233.50	467.00
	Prueba de verticalidad y alineamiento	und	1.00	763.54	763.54
	Transporte instalación y retiro del equipo	glb	1.00	3050.32	3050.32
	de bombeo				0.00
	Pruebas de bombeo del pozo	h	72.00	154.27	11107.44
	Evacuación del agua por prueba de bombeo	glb	1.00	1068.87	
	Sello Sanitario entre anillo de concreto y	m	10.00	62.17	621.70
	entubado				0.00
	Anillo de concreto en diámetro 1.20 m	m	10.00	124.51	1245.10
	Sellado con cemento en fondo del pozo	und	1.00	215.68	215.68
	Desinfección del pozo tubular	und	1.00	211.43	211.43
	Sello metálico de la boca del pozo tubular	und	1.00	128.63	128.63
	Limpieza, nivelación del terreno y eliminación	glb	1.00	454.87	454.87
	<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>98,161.69</b>

### 5.3 COSTO DEL AGUA SUBTERRANEA

Se expone a continuación una metodología para el cálculo del precio del m3 de agua subterránea desde el interior del pozo hasta el depósito de regulación. No se incluye el precio de la distribución, saneamiento y depuración porque puede ser muy variable y ha de ser considerado en cada caso concreto.

#### 5.3.1 Los factores que inciden en el precio del agua subterránea

- Ejecución del pozo de captación.
- Extracción del agua subterránea.
- Transporte hasta el depósito de regulación.
- Deposito de regulación.

Para fines de obtención del costo del agua subterránea en el caso del presente Informe de Suficiencia cuyo tema enfoca la captación entonces tomaremos solo el primer factor.

Los gastos aparejados a cada factor son:

- Gastos financieros (GF).
- Gastos de explotación (GE).

Gastos totales para cada factor:  $GT = GF + GE \dots\dots\dots(24)$

Repercusión de cada factor en el precio del m3 de agua: Se obtiene dividiendo los gastos totales correspondientes a cada factor por el número de m3 extraídos en la unidad de tiempo considerada (generalmente un año, que suele ser la unidad de tiempo empleada para medir los plazos de amortización e intereses de los préstamos).

#### 5.3.2 Cálculo de la incidencia del pozo

- Inversión Inicial: Trabajos previos o estudios (T), Profundidad del pozo (P); Precio del metro lineal del pozo terminado (s):  $I = T + P + s$

- Gastos financieros anuales:  $GF = \frac{I \times i}{2} + \frac{T}{g} + \frac{P \times s}{h} \dots\dots\dots(25)$

Donde: i = interés anual del capital invertido; g = período de amortización de los trabajos previos en años; h = periodo de amortización del pozo en años.

- Gastos de explotación anuales:  $GE = m + v \dots\dots\dots(26)$

Donde: m = gastos anuales de conservación y reparación; v = gastos anuales de vigilancia y control.

$$\text{Incidencia del pozo: } PZ = \frac{GF + GE}{Q \times t} \quad (27)$$

Donde: Q = caudal de explotación (m<sup>3</sup>/h); t = horas de explotación anuales.

### **5.3.3 Calculo de la incidencia de la extracción de agua subterránea (Bomba)**

- Inversión Inicial (I): Precio de bomba y motor (b); Obra civil (c); Elementos eléctricos (d):  $I = b + c + d$  (28)

$$\text{- Gastos financieros anuales: } GF = \frac{I \times i}{2} + \frac{b}{f} + \frac{c}{g} + \frac{d}{h} \quad (29)$$

Donde: i = interés anual del capital invertido; f = período de amortización de bomba y motor en años; g = período de amortización de la obra civil en años; h = período de amortización de los elementos eléctricos en años.

- Gastos de explotación anuales:  $GE = m + v + E$  (30)

Donde: m = gastos anuales de conservación y reparación; v = gastos anuales de vigilancia y control; E = coste de la energía eléctrica

$$E = \frac{Q \times t \times z \times e \times 0.736}{r \times 270}$$

Donde: Q = caudal de bombeo (m<sup>3</sup>/h); t = tiempo de explotación anual (horas); z = altura manométrica; e = precio del KW/h; r = rendimiento bomba-motor

- Incidencia en la extracción:  $EXT = \frac{GF + GE}{Q \times t}$

Donde Q = caudal de explotación (m<sup>3</sup>/h); t = horas de explotación anuales.

### **5.3.5 Coste final**

$$CF = PZ + EXT$$

### **5.3.6 Obtención del costo**

Reemplazando los valores:

- Caudal de bombeo: 17.97 lps.
- Tiempo de bombeo: 5840 horas / año
- Interés del capital para todos los conceptos: 13 % anual
- Costo de construcción del pozo: S/. 98161.69
- Plazo de amortización del pozo: 25 años

- Gastos de mantenimiento y vigilancia del pozo: S/. 10282 / año
- Equipo de bombeo y montaje eléctrico: S/. 135225
- Plazo de amortización del equipo de bombeo y motor eléctrico: 10 años
- Mantenimiento y vigilancia del equipo de bombeo: S/. 10800 / año

a) Incidencia en el costo del pozo de bombeo:

$$I = 98162 \text{ N.S.}$$

$$\text{Reemp en (25): } GF = 98162 \times 0.13 / 2 + 30000 / 25 = 7580.53 \text{ N.S.}$$

$$GE = 9939.75 \text{ N.S.}$$

$$\text{Reemp en (27): } PZ = \frac{(7580.53 + 9939.75)}{64.69 \times 5840} = 0.0464 \text{ N.S./m}^3$$

Tenemos que el valor de la extracción del agua subterránea a nivel solamente de la ejecución del pozo es 0.0464 Nuevos soles por cada m<sup>3</sup> que se extrae a nivel de la vida útil. Estimamos un consumo de 9460800 m<sup>3</sup> en los 25 años de vida útil, esto significa S/. 438981.12 a un valor presente.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas en cada capítulo son:

### **Capítulo 1:**

1. La fuente de agua que utilizará nuestro proyecto deberá ser natural, y ésta es una fuente subterránea.
2. Las obras de toma que podemos seleccionar son: una captación superficial sin regulación (bocatoma o un canal de derivación), o una captación de agua subterránea (pozo o una galería filtrante)
3. Los métodos geofísicos que nos servirán para realizar los estudios de aguas subterráneas son: Sísmico de refracción y el de Resistividad eléctrica.

### **Capítulo 2:**

1. El poblado materia de estudio es UNIPAMPA Zona 5 está ubicado al sur de Cañete cuyo punto central está en la coordenada: 353695E, 8541605.5N.
2. Es un poblado con probabilidades de expansión y desarrollo por la ubicación y clima, pero carece de sistema de saneamiento.
3. El poblado se encuentra en una zona desértica, alejada de las grandes poblaciones, pero la zona de captación debe ubicarse en el valle agrícola de la cuenca del río Cañete.
4. El río Cañete ofrece cantidades suficientes de recurso hídrico para abastecer al poblado.
5. El valle agrícola del río obtiene agua necesaria por escurrimiento natural del río sin regulación.

### **Capítulo 3:**

1. La selección de la captación se relaciona a la necesidad de abastecimiento, nivel económico, condiciones naturales e impacto ambiental del poblado y del medio donde se ubica la captación.
2. Realizamos finalmente la comparación técnica, económica y de impacto entre dos obras de toma: la bocatoma y el pozo.

3. Ambas alternativas tienen sus ventajas y desventajas, pero el pozo profundo es el sistema que más se ajusta a las condiciones y necesidades de abastecimiento, técnica y económicamente.

#### Capítulo 4:

1. El pozo se ubica en la coordenada 352394E, 8547179N y altitud 75 msnm. Este será un pozo tubular profundo. El fondo del pozo debe coincidir con el límite inferior del acuífero.
2. La baja producción de los pozos inventariados se debe a varios factores, siendo el principal la antigüedad de los equipos de bombeo; que mayormente son de tipo diesel.
3. Tenemos las condiciones siguientes del acuífero: Un espesor del acuífero en el punto de perforación de 43 m, un rendimiento de 32 lps y un abatimiento de 2 m. Estas condiciones son suficientes y aceptables para nuestra captación.
4. Se puede observar al comparar en el subcapítulo 4.4.5 que desde 1969 hasta el 2001 la explotación de las aguas subterráneas mediante pozos ha disminuido considerablemente; lo contrario pasa con los manantiales que vienen siendo explotados en mayor volumen. En el primer caso, se debe a que existe actualmente gran cantidad de agua superficial que discurre por el río Cañete durante todo el año, entonces los poblados cercanos al cauce optan por utilizar el agua superficial.
5. La selección y el uso correcto adecuado de la bomba asegurará una larga y satisfactoria operación que se traducirá en una economía funcional de largo plazo en cualquier instalación de bombeo.
6. Independiente al tipo de bomba elegido, los elementos de instalación de un sistema de bombeo, tales como la tubería, los motores, los controles, los accesorios, etc., tienen prácticamente los mismos problemas de operación, mantenimiento y servicios; por esto los problemas relativos a la succión, la impulsión, las pérdidas y otros que son comunes a todos los tipos de bombeo, se pueden estudiar en forma general sin necesidad de referirse a un tipo en particular.
7. La sostenibilidad de un proyecto, estará garantizada por la capacitación del personal encargado del control de equipos y la reparación de las bombas existentes.

**Capítulo 5:**

1. El presupuesto del proyecto de construcción del pozo está basado en el costo directo de las partidas que se ejecutarán para obtener el pozo profundo, este es de 98161.69 nuevos soles; sin considerar los costos por el sistema de bombeo que ya se presupuesta en otro Informe de Suficiencia: "Diseño de la Línea de Impulsión y Sistema de Bombeo para la extracción del agua subterránea" del Bach. Eduardo Mena.
2. Se produce un costo por uso del agua subterránea a lo largo de la vida útil del pozo, este es 0.0464 nuevos soles por metro cúbico. El costo del proyecto no solo se origina por la construcción de la obra proyectada, sino también por los gastos de explotación y de financiamiento.

## RECOMENDACIONES

1. El mantenimiento del pozo es una actividad indispensable, en cuanto se desea que cada dispositivo cumpla el período útil proyectado; entonces el proyecto debe contemplar la presencia del personal técnico que se encargue del control de esta obra.
2. Se recomienda que las instalaciones del sistema de bombeo, motores eléctricos y controles deben estar ubicados en lugares secos; además no se deberá abrir la válvula de seguridad hasta haberse instalado la línea de conducción y haberse realizado las pruebas hidráulicas respectivas.
3. Aunque el acuífero presenta parámetros favorables para su explotación, es necesario siempre el proceso de desinfección el cual se logra inyectando una solución de cloro dependiendo del volumen de agua, logrando así eliminar los agentes patógenos; aún así se debe extraer muestras de agua del pozo periódicamente para realizar estudios físico-químicos.
4. La caseta de bombeo es una estructura que debe brindar protección y aislamiento al sistema de captación, entonces se recomienda que en éste sólo se permita el ingreso al personal autorizado para el control y mantenimiento, debiendo estar restringido el ingreso a menores de edad y a animales.
5. El uso racional del agua es siempre un factor importante a considerar en poblados pequeños donde obtener el agua es difícil de conseguir, debido a que no se cuenta con la red de abastecimiento de agua potable y como es de conocimiento en estos últimos años este recurso natural básico para la existencia humana se está haciendo muy escaso no solo en el Perú sino a nivel mundial.

## **BIBLIOGRAFIA**

### Libros:

1. Agüero Pittman, Roger; AGUA POTABLE PARA POBLACIONES RURALES; 1º Edición; Editorial SER; Perú 1997
2. Arocha R., Simón; ABASTECIMIENTO DE AGUA TEORIA Y DISEÑO; 1º Edición; Ediciones Vega SRL; Venezuela 1980
3. Canter, Larry W; MANUAL DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL; 2º Edición; Mac Graw Hill; España 1998
4. López Cualla, Ricardo; ELEMENTOS DE DISEÑO PARA ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS; 1º Edición; Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería; Bogota 1995
5. Mc Ghec, Terence J.; ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO; 1º Edición; Editorial Mc Graw Hill; Colombia 1999
6. Mendoza Dueñas, Jorge & Mora Quiñones, Samuel; TOPOGRAFIA PRACTICA; 1º Edición; UNI; Lima Perú 2004
7. Monsalve Saenz, Germán; HIDROLOGIA EN LA INGENIERIA; 2da Edición; Editorial ALFAOMEGA; México 1999
8. Price, Michael; AGUA SUBTERRANEA; 1º Edición; Editorial Limusa; México 2003
9. Sapag Chair, Nassir y Sapag Chain, Reinaldo; PREPARACION Y EVALUACION DE PROYECTOS; Cuarta edición; Mac Graw Hill; Chile 2000
10. Universidad Nacional de Cuyo; MANUAL DEL CURSO DE ESTUDIO DE FUENTES Y APROVECHAMIENTO DE AGUA SUBTERRANEA; Plan Nacional de Agua Potable Rural; San Juan-Puerto Rico 1971

### Reglamentos:

11. Ministerio de Salud; ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA POBLACIONES RURALES; Normas Técnicas; SUNASS; 1994
12. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES; SENCICO; Lima-Perú; Junio 2006

## Estudios y Tesis:

13. Alcántara Montoya, Esteban Benedicto; Tesis de Grado: PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AAHH VILLA MERCEDES DEL DISTRITO DE CHORRILLOS; UNI-FIC; Lima 1992
14. Cárdenas Rojas, Cesar y Silva López, Raúl; Tesis de Grado: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA CIUDAD DE HUARAL; UNI-FIC; Lima Perú 1970.
15. Central Hidroeléctrica dei Platanal; ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD DE LA CUENCA DEL RIO CAÑETE; 1986.
16. INRENA; Estudios de los Problemas que afectan a la agricultura en el Valle del río Cañete; Lima-Perú; 1970
17. INRENA; Proyecto: Evaluación y Ordenamiento del uso de los Recursos Hídricos en la Cuenca y Valle del Río Cañete; Lima Perú; Junio 2001
18. Ishiguro N, Juan D; Tesis de Grado: AGUA PCTABLE PARA MALA; UNI-FIC; Lima Perú 1960
19. Pluspetrol Perú Corporation; ESTUDIOS EN PAMPA CLARITA; Cañete 2003
20. Pozo Calderón, Cesar; Tesis de Grado: ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LA CIUDAD DE MALA; UNI-FIC; Lima Perú 1970.
21. Villasante Zamalloa, Carlos; Tesis de Grado: PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA CIUDAD DE IMPERIAL; Lima Perú 1968.
22. Información de diversas direcciones de Internet: [www.wikipedia/la-enciclopedia libre](http://www.wikipedia/la-enciclopedia-libre); [www.pucono/filtros.cl](http://www.pucono/filtros.cl).

# **ANEXOS**

**ANEXO 1: PLANOS Y MAPAS**

**ANEXO 2: ENCUESTAS SOCIOECONOMICAS REALIZADAS EN NUEVO IMPERIAL.**

**ANEXO 3: ANALISIS FISICO QUIMICO DE LAS MUESTRAS DE AGUA Y DE SUELO TOMADAS EN UNIPAMPA Y EL RIO CAÑETE.**

**ANEXO 4: ANALISIS GRANULOMETRICO DE LAS MUESTRAS DE SUELOS TOMADAS EN UNIPAMPA.**

**ANEXO 5: VISITA DE CAMPO A UNIPAMPA Y A LAS ESTRUCTURAS DE ABASTECIMIENTO.**

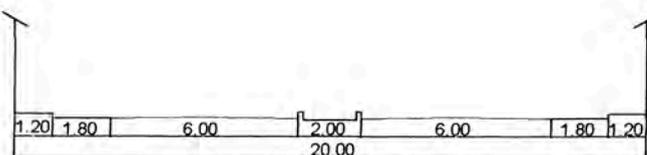
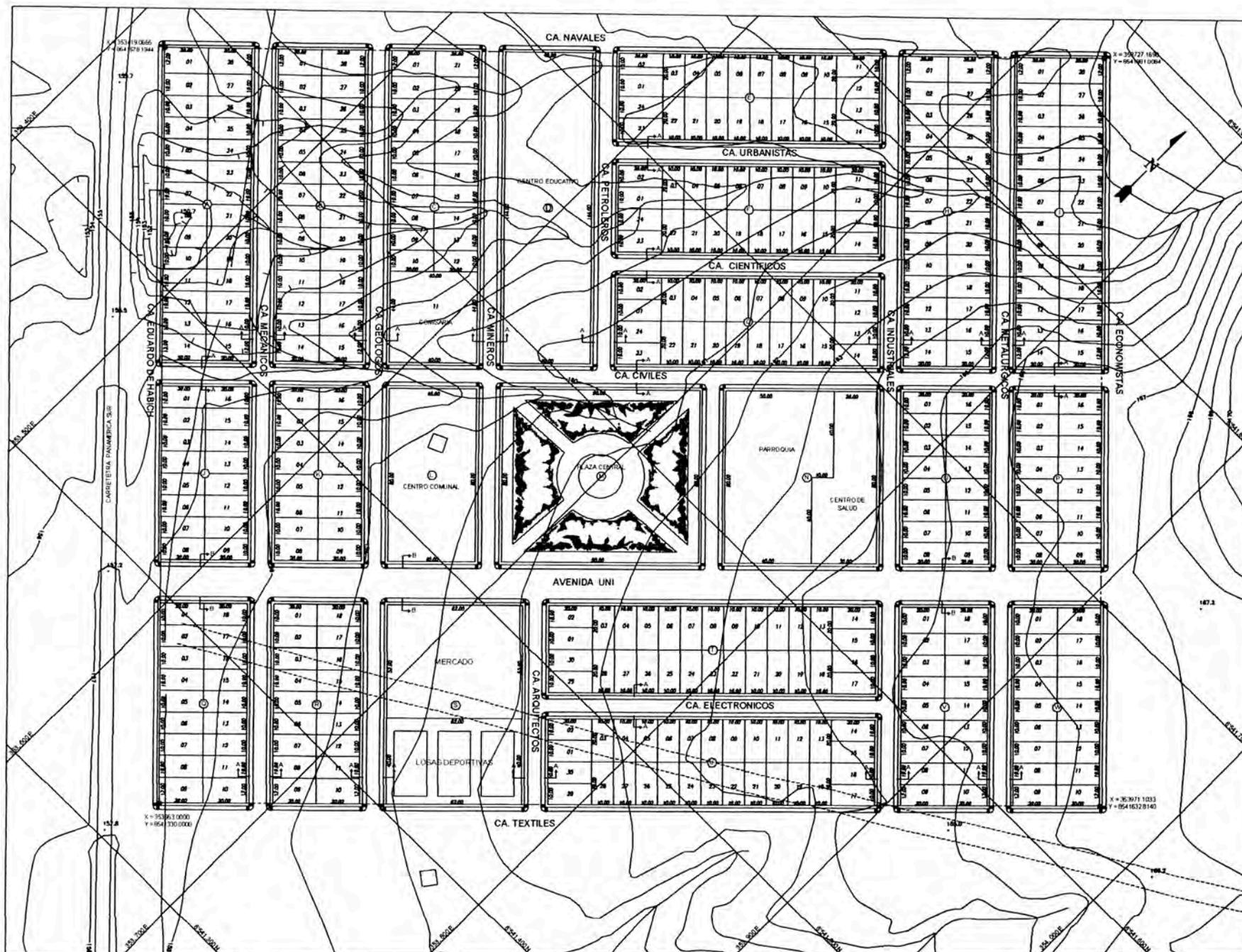
**ANEXO 6: CUADROS DEL INVENTARIO DE POZOS**

**ANEXO 7: FOTOGRAFIAS**

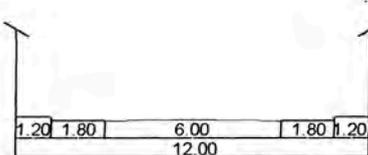
# **ANEXO 1: PLANOS Y MAPAS**

## **1. Lista de Mapas y Planos:**

- Mapa 1: Ubicación de UNIFAMPA respecto a Lima
- Mapa 2: UNIPAMPA Zona 5
- Mapa 3: Ubicación de las 2 alternativas de Captación
- Mapa 4: Ubicación de UNIPAMPA y captación Subterránea
- Mapa 5: Carta Hidrogeológica INRENA: Área Favorable para la Explotación de Pozos
- Mapa 6: Carta Hidrogeológica INRENA: Mapa de Isopropundidades de la Napa
- Plano 1: Caseta de Bombeo (Distribución y Estructuras)
- Plano 2: Caseta de Bombeo (Equipos Hidráulicos)



SECCION B-B



SECCION A-A

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

INFORME DE SUFICIENCIA  
FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 5

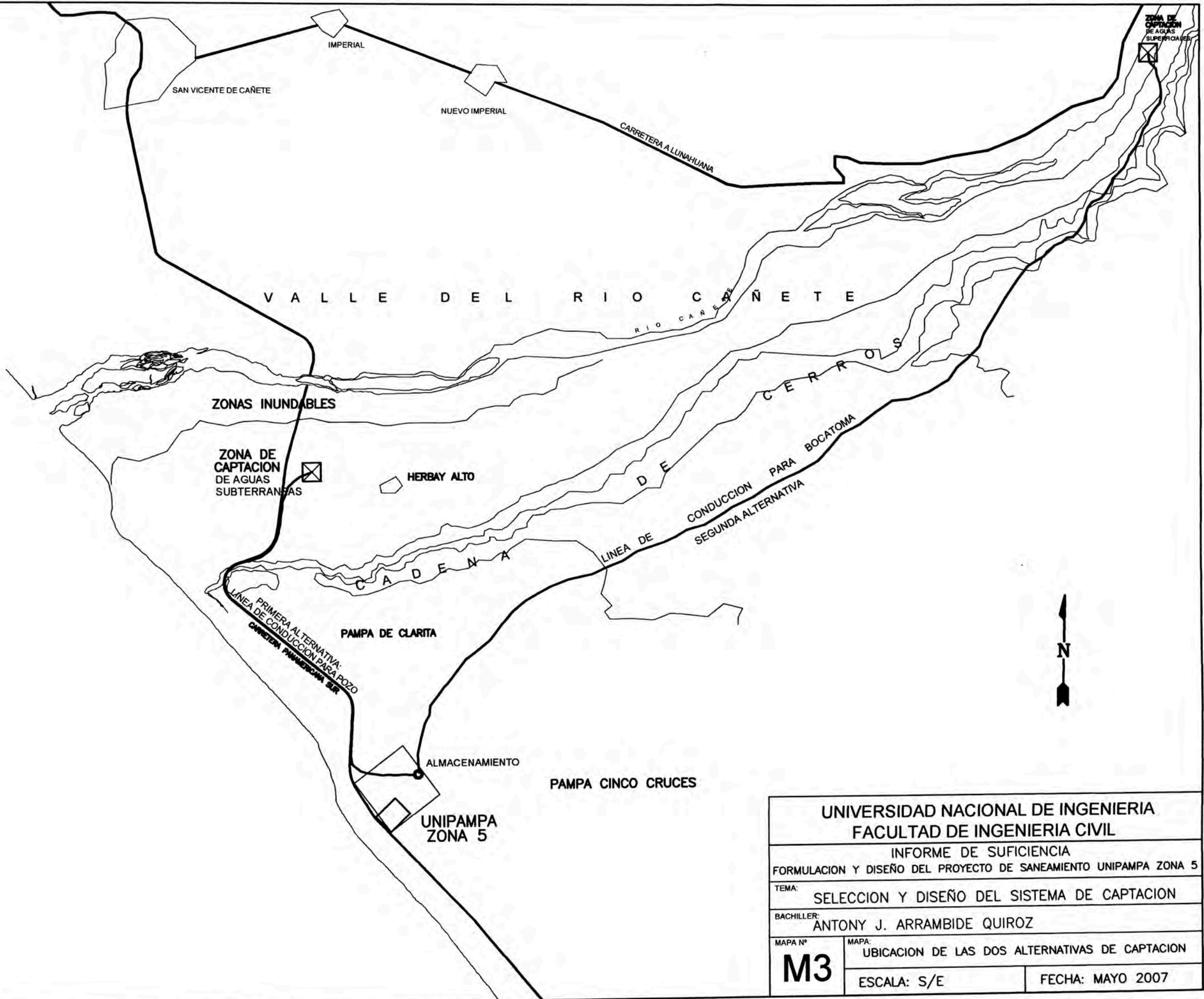
TEMA: SELECCION Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACION

BACHILLER: ANTONY J. ARRAMBIDE QUIROZ

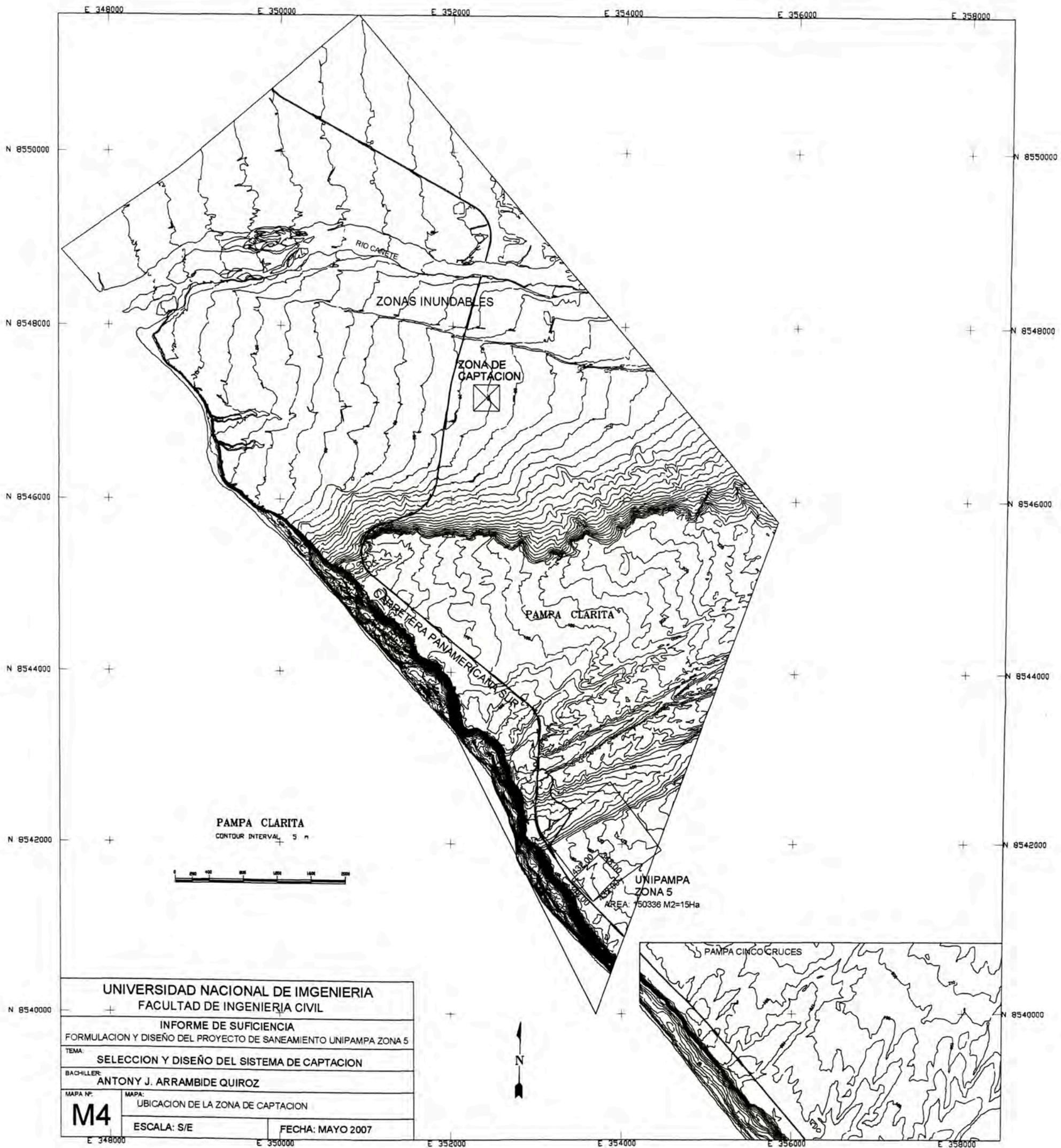
MAPA Nº: M2 MAPA: UNIPAMPA ZONA 5

ESCALA: S/E

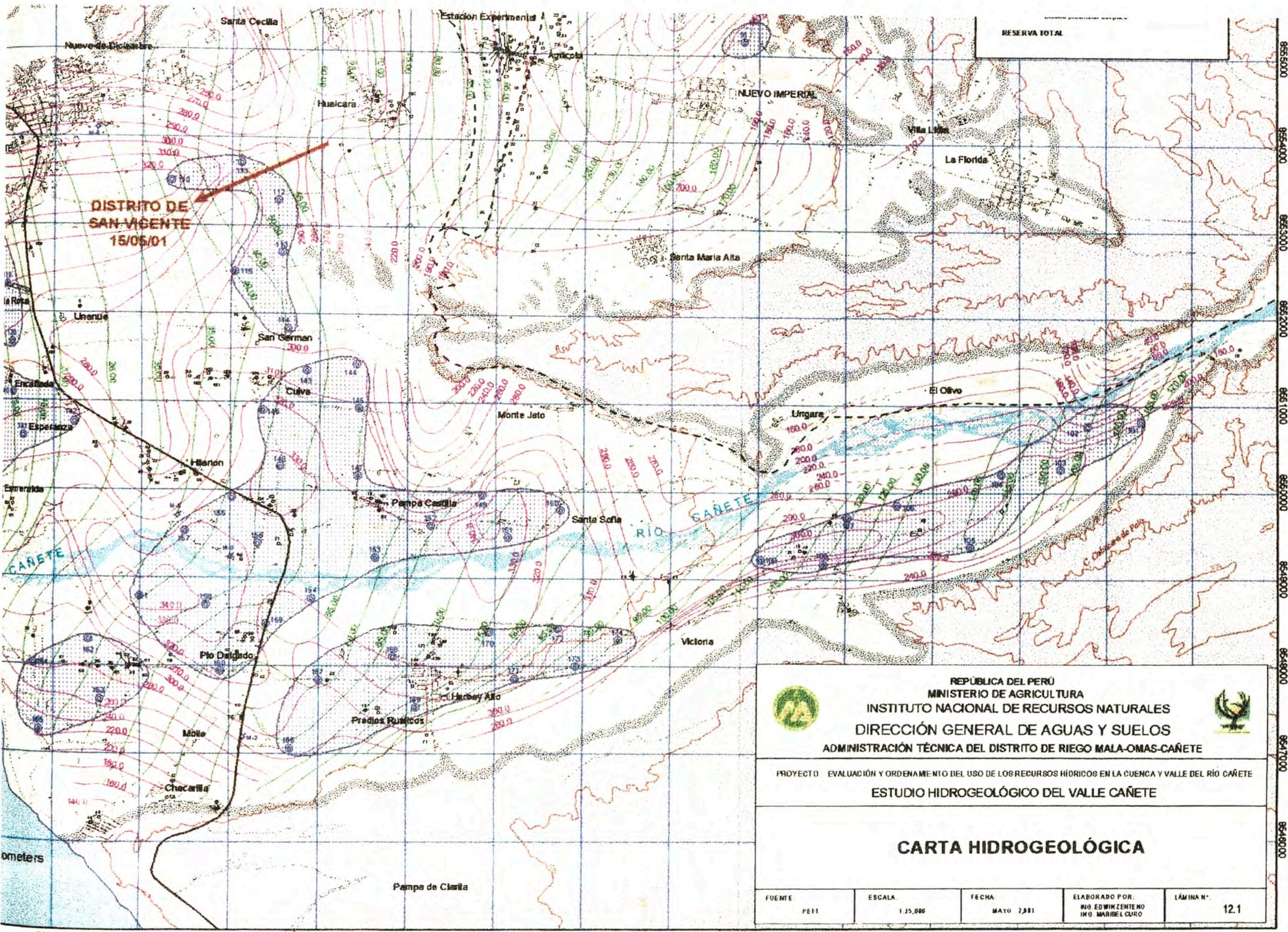
FECHA: MAYO 2007



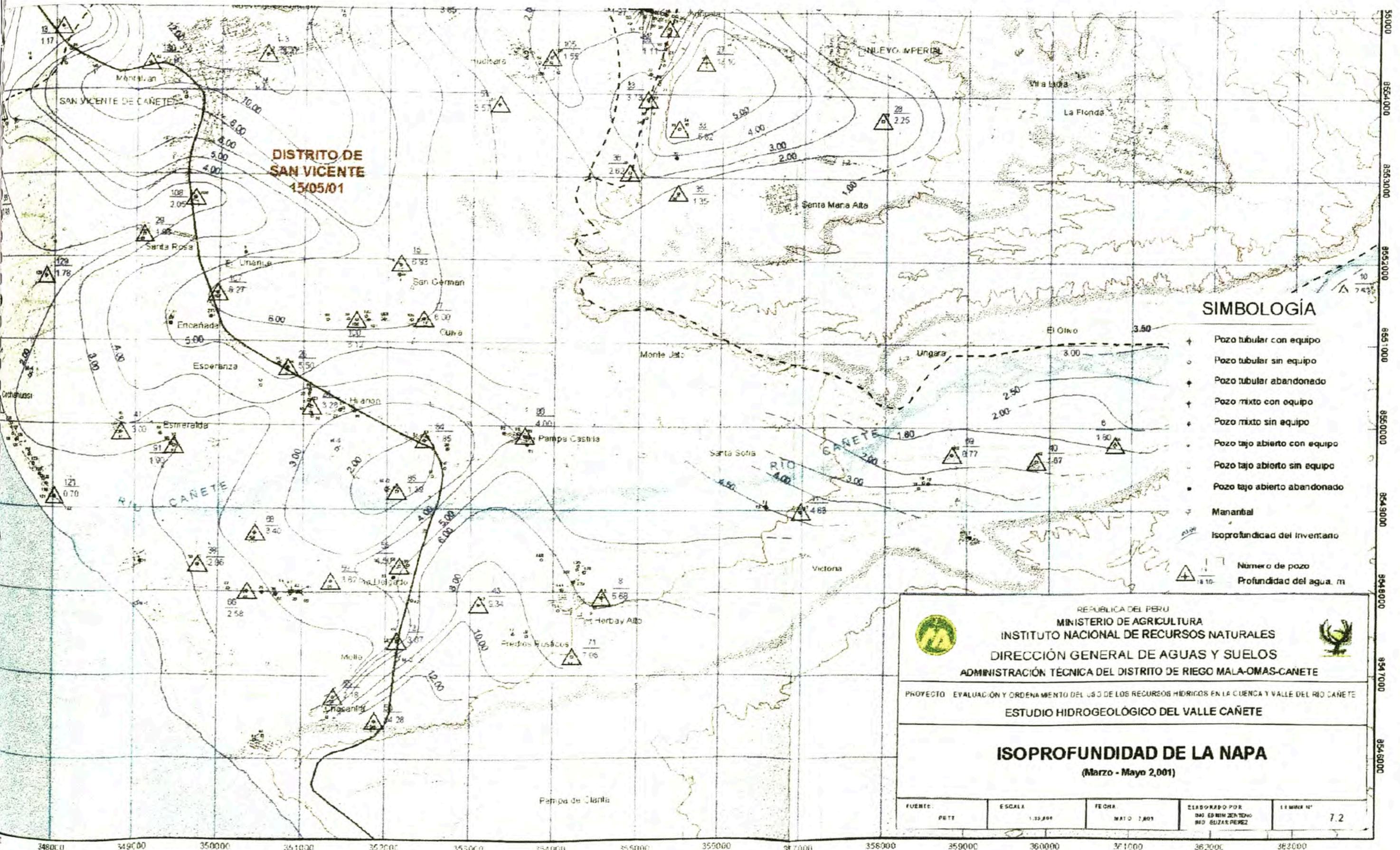
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b>		
<b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL</b>		
INFORME DE SUFICIENCIA		
FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 5		
TEMA:		
SELECCION Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACION		
BACHILLER:		
ANTONY J. ARRAMBIDE QUIROZ		
MAPA Nº	MAPA:	
<b>M3</b>	UBICACION DE LAS DOS ALTERNATIVAS DE CAPTACION	
	ESCALA: S/E	FECHA: MAYO 2007



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL</b>	
<b>INFORME DE SUFICIENCIA</b> FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 5	
TEMA: <b>SELECCION Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACION</b>	
BACHILLER: <b>ANTONY J. ARRAMBIDE QUIROZ</b>	
MAPA N°: <b>M4</b>	MAPA: <b>UBICACION DE LA ZONA DE CAPTACION</b>
ESCALA: S/E	FECHA: MAYO 2007



 REPÚBLICA DEL PERÚ MINISTERIO DE AGRICULTURA INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS Y SUELOS ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DEL DISTRITO DE RIEGO MALA-OMAS-CAÑETE 				
PROYECTO: EVALUACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL USO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA CUENCA Y VALLE DEL RÍO CAÑETE ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DEL VALLE CAÑETE				
<h2>CARTA HIDROGEOLÓGICA</h2>				
FUENTE	ESCALA	FECHA	ELABORADO POR:	LÁMINA N°
PE11	1:35,000	MAYO 2011	ING. EDWIN ZENTENO ING. MARIBEL CURO	12.1



**SIMBOLOGÍA**

- + Pozo tubular con equipo
- o Pozo tubular sin equipo
- + Pozo tubular abandonado
- + Pozo mixto con equipo
- + Pozo mixto sin equipo
- + Pozo tajo abierto con equipo
- + Pozo tajo abierto sin equipo
- + Pozo tajo abierto abandonado
- Manantial
- Isoprofundidad del inventario
- Numero de pozo
- Profundidad del agua, m

REPUBLICA DEL PERU  
 MINISTERIO DE AGRICULTURA  
 INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES  
 DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS Y SUELOS  
 ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DEL DISTRITO DE RIEGO MALA-OMAS-CANETE

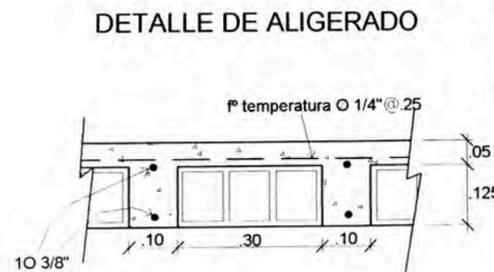
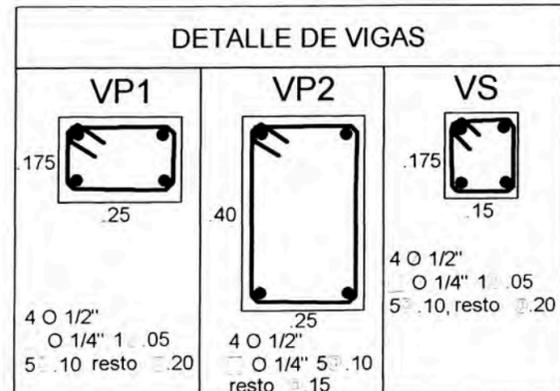
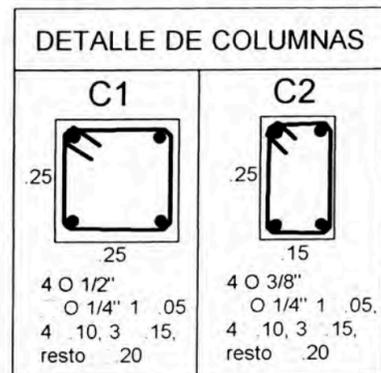
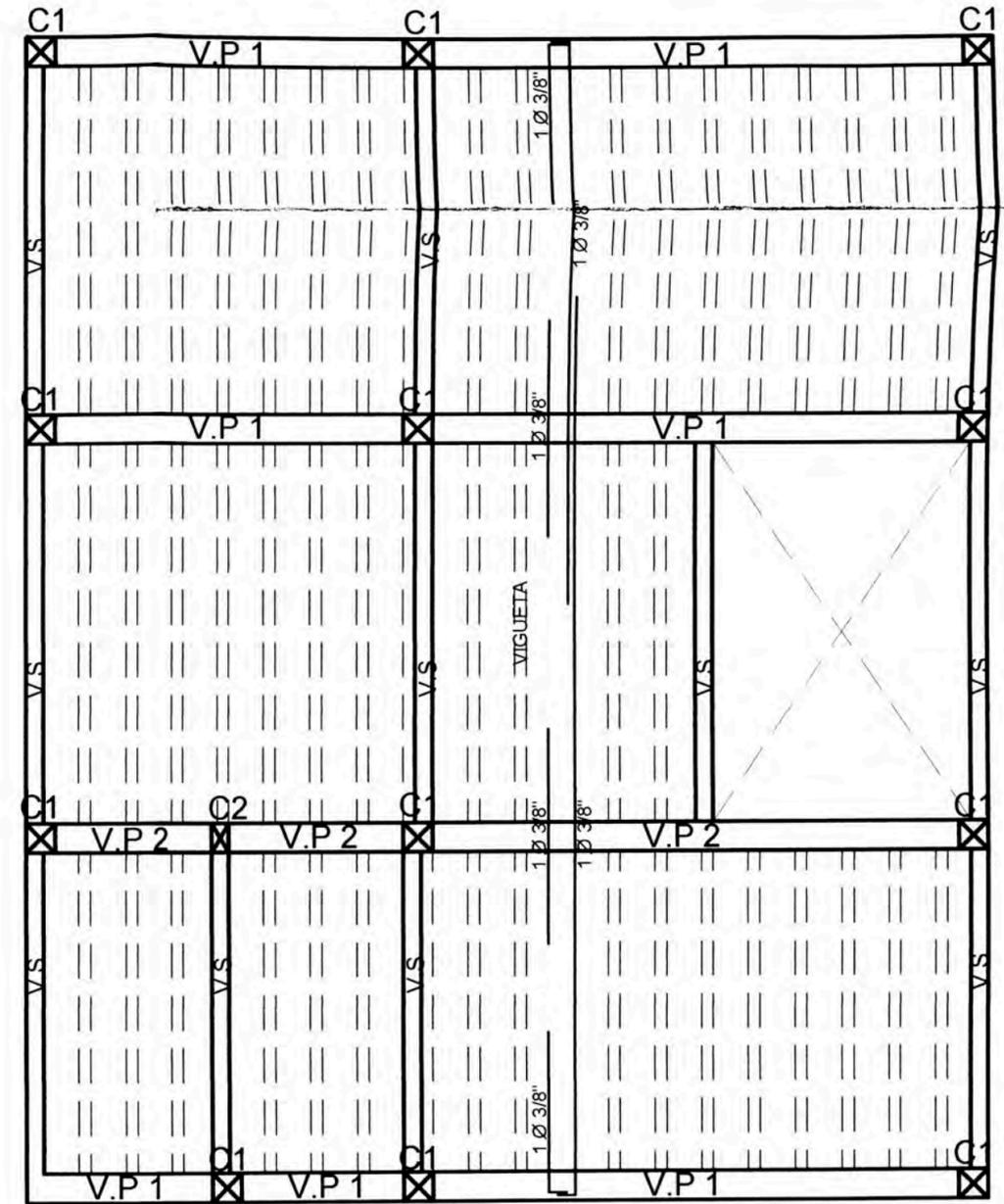
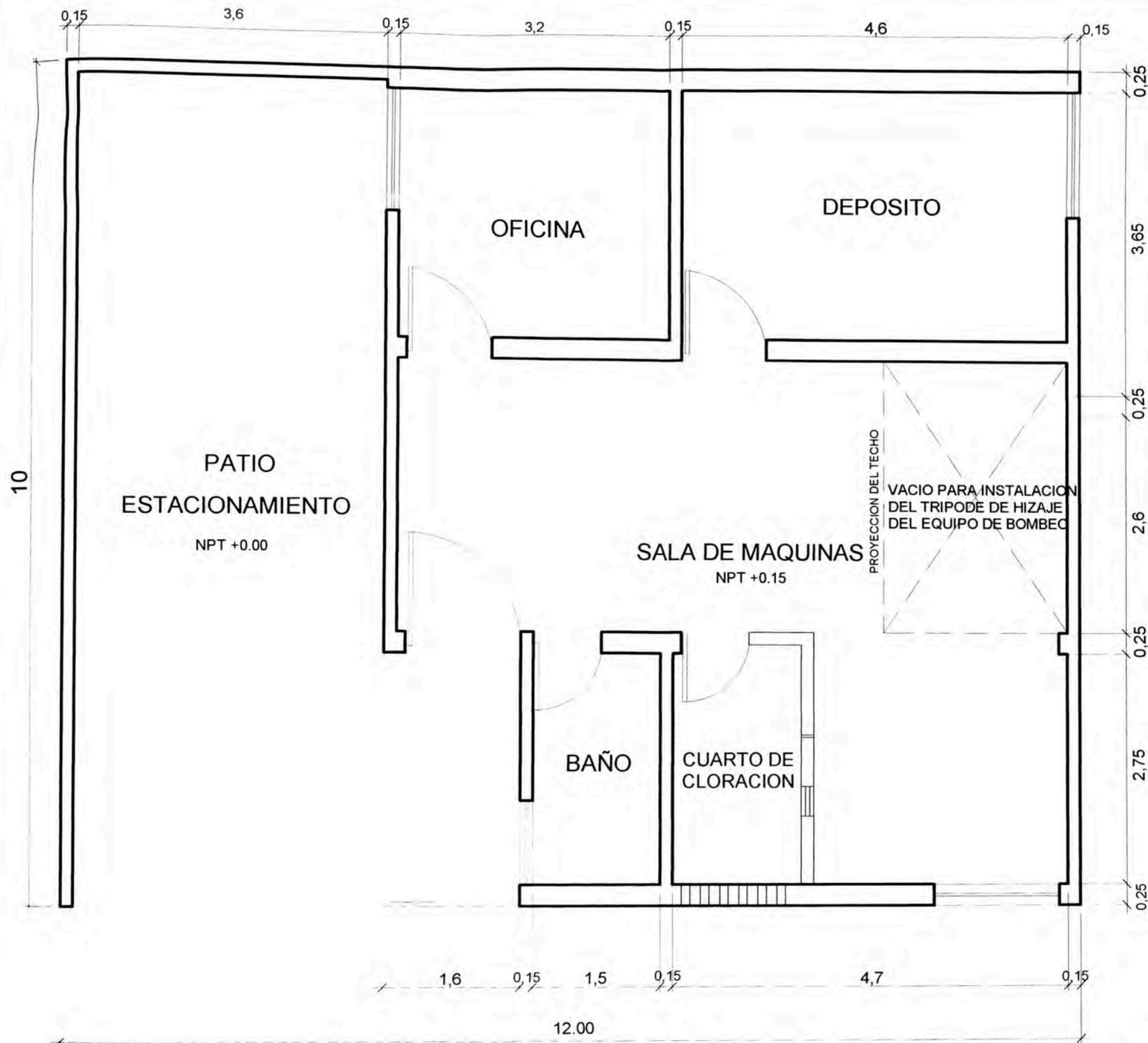
PROYECTO: EVALUACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL USO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA CUENCA Y VALLE DEL RÍO CAÑETE  
 ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DEL VALLE CAÑETE

**ISOPROFUNDIDAD DE LA NAPA**  
 (Marzo - Mayo 2,001)

FUENTE: PETI	ESCALA: 1:25,000	FECHA: MAYO 2,001	ELABORADO POR: ING. EDWIN ZENTENO ING. GUZAR PEREZ
			LEMINA N° 7.2

348000 349000 350000 351000 352000 353000 354000 355000 356000 357000 358000 359000 360000 361000 362000 363000

8548000 8549000 8550000 8551000 8552000



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Acero de refuerzo:  $F_y = 3500 \text{ kg/cm}^2$   
 Concreto en vigas y aligerados:  $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
 Ladrillos King Kong Arcilla:  
 - Muros 23 x 12 x 7 18 huecos  
 - Techos 30 x 30 x 12.5

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

**INFORME DE SUFICIENCIA**

FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 5

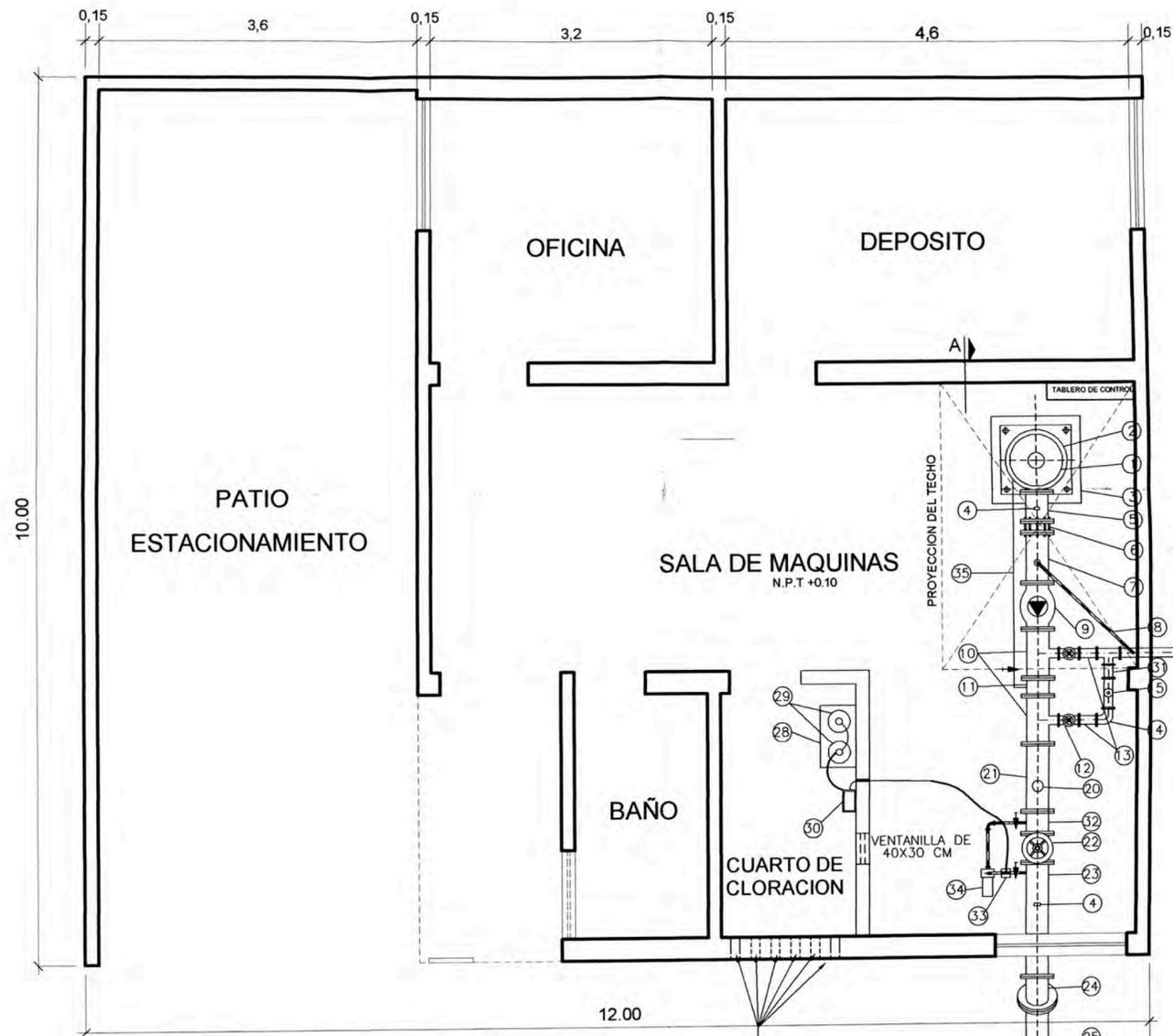
TEMA: SELECCION Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACION

BACHILLER: ANTONY J. ARRAMBIDE QUIROZ

PLANO Nº: **P1** PLANO: CASETA DE BOMBEO (DISTRIBUCION Y ESTRUCTURAS)

ESCALA: 1/50

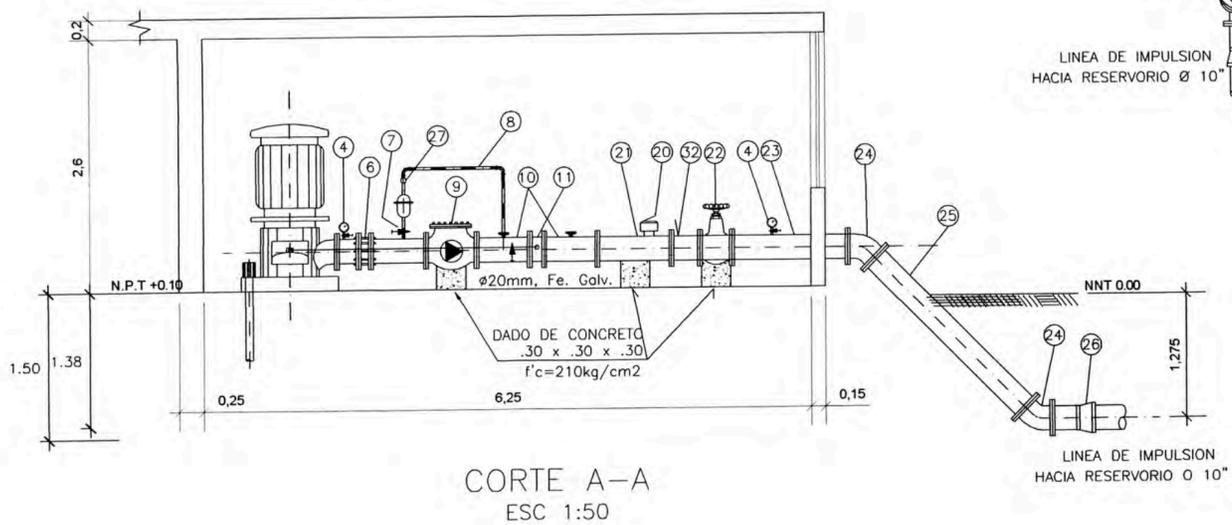
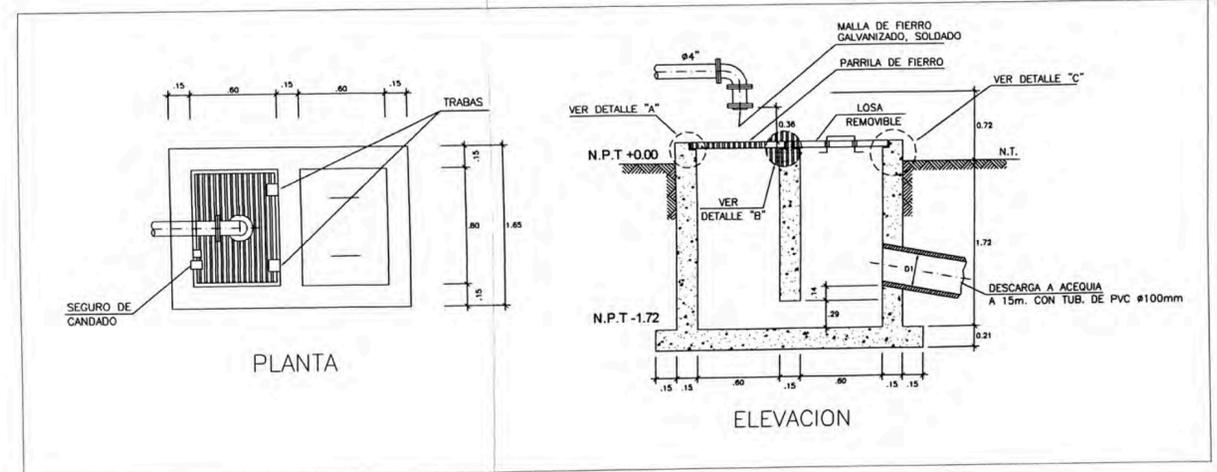
FECHA: MAYO 2007



- ESPECIFICACIONES TECNICAS
- ① MOTOR ELECTRICO CON BOMBA CENTRIFUGA VERTICAL DE 50 HP
  - ② LINTERNA DE DESCARGA LUBRICADA POR AGUA
  - ③ LOSA DE CONCRETO
  - ④ MANOMETRO TIPO BOURDON 0-150 PSI CON VALVULA DE INTERRUCCION
  - ⑤ NIPLE ACERO BB, 250mm ø, SCH 20, L=1.02m
  - ⑥ UNION TIPO DRESSER 250mm ø, PN 10, ACERO AL CARBONO
  - ⑦ VALVULA DE AIRE DE Fe. Fdo. CON VALVULA DE INTERRUCCION 50mm ø, PN 10 DE BRONCE
  - ⑧ LINEA DE DESCARGA Fe. Gdo. 50mmx2.40m, CON 02 CODOS 90° Y UNION UNIVERSAL
  - ⑨ VALVULA DE RETENSION TIPO SWING BB Fe. Fdo., 250mm ø, PN 10
  - ⑩ TEE. Fo.Fo. BB, 250x100mm ø, PN 10
  - ⑪ NIPLE DE ACERO BB, SCH 20, 250mm ø, L=0.15
  - ⑫ VALVULA DE INTERRUCCION TIPO COMPUERTA, BB, Fe. Fdo. DUCTIL, 100mm ø, PN 10
  - ⑬ NIPLE DE ACERO BB, SCH 20, 100mm ø, L=0.20
  - ⑭ CODO Fo.Fo. BB, ø 100mm x 90°, PN 10
  - ⑮ VALVULA DE ALMO TIPO DIAFRAGMA, BB, Fe. Fdo. DUCTIL, 100mm ø, PN 10
  - ⑯ NIPLE ACERO BB, SCH 20, 100mm ø, L=1.50
  - ⑰ REJILLA METALICA, PLATINA 1/8" x 1"
  - ⑱ TAPA METALICA PLANCHA LAC. 60x80m. ø=1/4"
  - ⑳ TUBO PVC ø 100mm, C-5
  - ㉑ MEDIDOR DE CAUDAL TIPO CARRETE 0-150 Lps., 150 LB, CLASE D, ACERO AL CARBONO
  - ㉒ NIPLE DE ACERO BB, SCH 20, 250mm ø, L=1.22
  - ㉓ VALVULA DE INTERRUCCION TIPO COMPUERTA BB, Fe. Fdo. DUCTIL, 250mm ø, PN 10
  - ㉔ NIPLE DE ACERO BB, SCH 20, 250mm ø, L=1.30
  - ㉕ CODO Fo.Fo. BB, 250mm ø x 45°, PN 10
  - ㉖ NIPLE DE ACERO BB, SCH 20, 250mm ø, L=2.18
  - ㉗ TRANSICION B-UNION, 250mm ø, PN 10
  - ㉘ UNION UNIVERSAL GALVANIZADA, 50mm ø
  - ㉙ BALANZA DE PLATAFORMA 500 Kg.
  - ㉚ BALON PARA CLORO GAS 68 Kg.
  - ㉛ DOSIFICADOR CLORO GAS - 0.5 lbs/dia
  - ㉜ NIPLE ACERO BB, SCH 20, 100mm ø, L=0.15
  - ㉝ NIPLE ACERO BB, SCH 20, 100mm ø, L=0.25
  - ㉞ INYECTOR
  - ㉟ BOMBA REFORZADORA 1HP
  - ㊱ LINEA DE LUBRICACION ø20mm Fo. Gdo.

DESCARGA A RED DE ALCANTARILLADO CON TUB. DE PVC Ø4"

DETALLE DE CAJA DE REUNION DE POZO S/E



CORTE A-A ESC 1:50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 INFORME DE SUFICIENCIA  
 FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 5  
 TEMA: SELECCION Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACION  
 BACHILLER: ANTONY J. ARRAMBIDE QUIROZ  
 PLANO Nº: P2  
 PLANO: CASETA DE BOMBEO (EQUIPOS HIDRAULICOS)  
 ESCALA: 1/50  
 FECHA: MAYO 2007

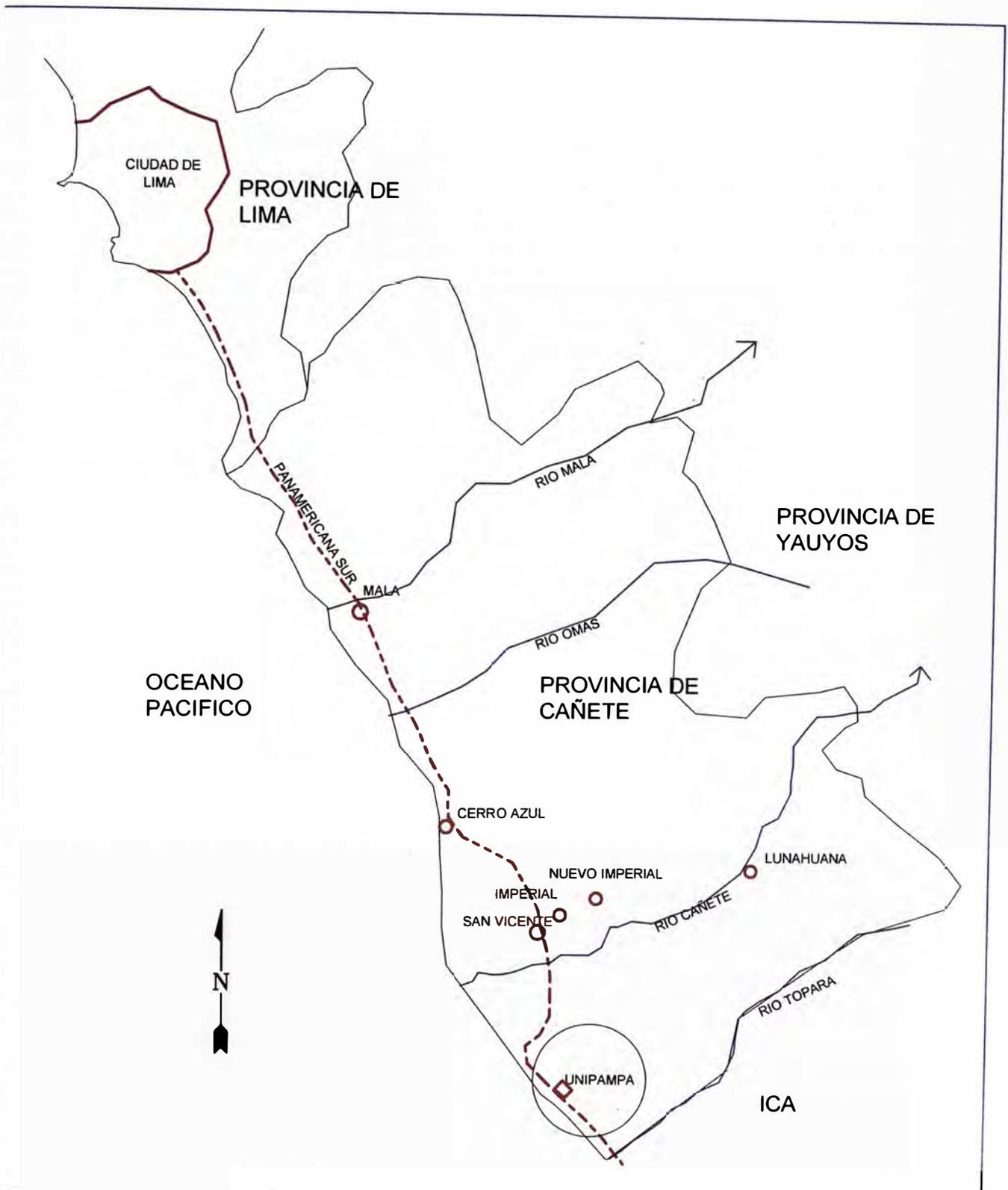
## CUADRO RESUMEN DE LAS ENCUESTAS

INFORMACION BASICA Y FAMILIAR																					
LOCALIDAD	NUEVO IMPERIAL	SANTA ADELA	LAS LOMAS	LAS LOMAS	SAN ISIDRO	CARMEN ALTO	LAS LOMAS	LAS LOMAS IMPERIAL	LAS LOMAS IMPERIAL	LAS LOMAS	NUEVO IMPERIAL	LAS LOMAS	LAS LOMAS	LAS LOMAS	LAS LOMAS	TOTALES					
Nº PERSONAS HABITAN EN LA VIVIENDA	8	8	5	4	7	3	4	4	6	5	5	9	7	12	5	5	5	4	7	7	120
Nº FAMILIAS VIVEN EN LA VIVIENDA	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	5	2	1	1	1	1	1	1	27
Nº MIEMBROS DE LA FAMILIA	8	8	5	4	4	3	4	4	3	5	5	9	5	8	5	5	5	4	7	7	108
INGRESO MENSUAL APROXIMADO	2100	2400	700	700	450	220	400	1300		200	840		600	2000	1650	255	300	300	300	600	15315
ACTIVIDAD QUE GENERA EL INGRESO	Comercio	Comercio	Comercio	Mina	Comercio	Campo	Campo	Hostal	Comercio	Campo	Campo	Chofer	Comercio	Comercio	Campo			Campo	Campo	Campo	
ENERGIA ELECTRICA	40	0	35	60	45	25	20	50	38.2	20	15		23	140	0	23				40	574.2
GASTOS AGUA Y DESAGUE	15	12	50	32	8	3	60	120	22	16	0		17	60	10	3				0	428
TELEFONO	0	0	0	0	0	0	0	65	0	0	0		0	200	0	0				0	265

INFORMACION SOBRE LA SITUACION ACTUAL																						
FUENTE DE ABASTECIMIENTO ACTUAL	Agua Pot	Agua Pot	Cisterna	Cisterna	Pozo	Agua Pot	Cisterna	Agua Pot	Cisterna	Cisterna	Cisterna	Cisterna	Cisterna	Agua Pot	Agua Pot	Cisterna	Agua Pot	Cisterna	Cisterna	Cisterna	Cisterna	
GASTO MENSUAL APROXIMADO			20	32			80		9	9	9	30			34			30	33	8	27	321

PROYECTOS DE AGUA POTABLE																					
ACEPTARIA PILETAS (Cuanto Pagaria al mes?)	no	10	18	10	no		no	no	10	10	5	1	no	si	10	no	no	no	si	si	74
ACEPTARIA CONEXIÓN DE AGUA	no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si							
ACEPTARIA EL SERVICIO DE AGUA (Pagaria al mes?)		12	20	15	20	si	si	120	15	15	8	1	si	25	15	7	15	10		si	298
ACEPTARIA MEDIDOR	no	si	no	si	si		si	si	si	si	si	si	si	si	no	si	si	si	si	si	

PROYECTO DE SANEAMIENTO																					
ACEPTARIA LETRINA CON ASESORIA TECNICA	no	si	si	si	si	si	no	no	si	si	no	si	no	no	si	no	si	si		si	
ACEPTARIA CONEXIÓN DE ALCANTARILLADO	no	si	si	si	si	si	si	si		si											
ACEPTARIA ALCANTARILLADO (Pagaria al mes?)	no	10	10	10	20	5	5	10	5	10	8	0.5	si	si	10	5	si	10		13	131.5



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

INFORME DE SUFICIENCIA  
FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA B

TEMA: SELECCION Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACION

BACHILLER: ANTONY J. ARRAMBIDE QUIROZ

MAPA: UBICACION DE UNIPAMPA RESPECTO A LIMA

**M1**

ESCALA: S/E

FECHA: ABRIL 2007

**ANEXO 2: ENCUESTAS SOCIOECONOMICAS  
REALIZADAS EN NUEVO IMPERIAL**

**MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**  
**CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE SANEAMIENTO BÁSICO –**  
**CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y**  
**ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD**

**A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador(a): WILFREDO ASENSIO ZELAYA

Fecha de Entrevista: 21/01/07 Hora 9:00 AM Cuestionario N.º 01

Departamento: LIMA Provincia: CAÑETE Distrito: NUEVO IMPERIAL Localidad:

Dirección: JIRÓN 28 DE JULIO N° 631

Persona Entrevistada (Jefe del Hogar): ( ) Padre ( ) Madre ( X ) Otro: HIJA

**B. INFORMACIÓN SOBRE LA FAMILIA**

1. Cuantas personas habitan en la vivienda? 08 PERSONAS
2. Cuantas familias viven en la vivienda? 01 FAMILIA
3. Cuantos miembros tiene su familia? 08 PERSONAS
4. Cuantas es el ingreso de su familia? S/. 70 ( ) mensual ( X ) Diario
5. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? COMERCIO
6. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	S/. 40
b. Agua y desagüe	S/. 15
c.. Teléfono	S/. 0

**C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

7. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?  
 ( ) si ( X ) no, cuál? RED DE AGUA DIRECTO, CONECTADO A LA VIVIENDA

8. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt	-	-
Cilindro 250lt	-	-

9. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

( ) si ( X ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

10. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

( X ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

11. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias, usted se conectaría a la red pública de agua?

( ) si ( X ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría mensualmente por consumir agua de la red pública? \_\_\_\_\_  
nuevos soles

Si es no, pase a la pregunta N° 14.

12. Si es si, tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de agua:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 200 ( ) si ( ) no

Mensualidades aproximadas de S/. 10 durante 10 años ( ) si ( ) no

Si es no, hasta cuanto podría pagar de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto podría pagar al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

13. Sabiendo que tener medidor lo beneficia porque se le facturará por el consumo real que usted realiza y que el costo de este lo asume la empresa, usted aceptaría que se le instale uno?

( ) si ( ) no, porqué? \_\_\_\_\_

Pase a la pregunta N° 15.

14. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?

( X ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

#### D. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

15. Estaría interesado en contar con una letrina construida con asesoría técnica?

( ) si ( X ) no

Si es no, pase a la pregunta N° 17.

16. Si es si, después de recibir capacitación en educación sanitaria, estaría dispuesto utilizar y limpiar adecuadamente su letrina? ( ) si ( ) no

Si es no, explicar las razones \_\_\_\_\_

17. Estaría interesado en tener alcantarillado?

( ) si ( X ) no, por qué? CUENTA CON EL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

Si es no, fin de la encuesta

18. Cuanto pagaría al mes por contar con el servicio de alcantarillado? \_\_\_\_\_ soles

19. ¿Tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de alcantarillado:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 250 ( ) si ( ) no

Mensualidades aproximadamente de S/. 13 durante 10 años ( ) si ( ) no

Si es no, hasta cuanto pagaría de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto pagaría al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

**MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**  
**CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE SANEAMIENTO BÁSICO –**  
**CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y**  
**ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD**

**A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador(a): PAUL USCA NEIRA

Fecha de Entrevista: 21/01/07 Hora 9:30 AM Cuestionario N.º 02

Departamento: LIMA Provincia: CAÑETE Distrito: NUEVO IMPERIAL Localidad: FUNDO SANTA ADELA

Dirección: S/N

Persona Entrevistada (Jefe del Hogar): ( ) Padre ( ) Madre ( X ) Otro: HIJO

**B. INFORMACIÓN SOBRE LA FAMILIA**

1. Cuantas personas habitan en la vivienda? 08 PERSONAS
2. Cuantas familias viven en la vivienda? 01 FAMILIA
3. Cuantos miembros tiene su familia? 08 PERSONAS
4. Cuantas es el ingreso de su familia? S/. 80 ( ) mensual ( X ) Diario
5. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? AGRICULTURA Y COMERCIO
6. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	S/. 0
b. Agua y desagüe	S/. 12 (Tiene el servicio de 9-11 am, 2 horas del servicio)
c.. Teléfono	S/. 0

**C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

7. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?  
 ( ) si ( X ) no, cuál? RED DE AGUA DIRECTO, CONECTADO A LA VIVIENDA, A TRAVÉS DE UN FÁBRICA EXISTENTE EN LA LOCALIDAD. (No cuenta con recibo de agua).

8. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt	-	-
Cilindro 250lt	-	-

9. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

( X ) si ( ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes? 10 nuevos soles

10. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

No tengo dinero para pagar cuota mensual

Otro especificar \_\_\_\_\_

11. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias, usted se conectaría a la red pública de agua?

si  no

Si es si, hasta cuanto pagaría mensualmente por consumir agua de la red pública? 12 nuevos soles

Si es no, pase a la pregunta N° 14.

12. Si es si, tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliar de agua:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 200  si  no

Mensualidades aproximadas de S/. 10 durante 10 años  si  no

Si es no, hasta cuanto podría pagar de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto podría pagar al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

13. Sabiendo que tener medidor lo beneficia porque se le facturará por el consumo real que usted realiza y que el costo de este lo asume la empresa, usted aceptaría que se le instale uno?

si  no, porqué? \_\_\_\_\_

Pase a la pregunta N° 15.

14. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?

Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

No tengo dinero para pagar cuota mensual

Otro especificar \_\_\_\_\_

#### D. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

15. Estaría interesado en contar con una letrina construida con asesoría técnica?

si  no

Si es no, pase a la pregunta N° 17.

16. Si es si, después de recibir capacitación en educación sanitaria, estaría dispuesto utilizar y limpiar adecuadamente su letrina?  si  no

Si es no, explicar las razones \_\_\_\_\_

17. Estaría interesado en tener alcantarillado?

si  no. por qué? \_\_\_\_\_

Si es no, fin de la encuesta

18. Cuanto pagaría al mes por contar con el servicio de alcantarillado? 10 soles

19. ¿Tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliar de alcantarillado:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 250  si  no

Mensualidades aproximadamente de S/. 13 durante 10 años  si  no

Si es no, hasta cuanto pagaría de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto pagaría al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

**MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**  
**CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE SANEAMIENTO BÁSICO –**  
**CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y**  
**ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD**

**A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador(a): WILFREDO ASENSIO ZELAYA

Fecha de Entrevista: 21/01/07 Hora 10:18 AM Cuestionario N.º 03

Departamento: LIMA Provincia: CAÑETE Distrito: IMPERIAL Localidad: LAS LOMAS CERRO CANDELA

Dirección: Mz. "T" Lt. "04"

Persona Entrevistada (Jefe del Hogar): ( ) Padre ( ) Madre ( X ) Otro:

**B. INFORMACIÓN SOBRE LA FAMILIA**

1. Cuantas personas habitan en la vivienda? 05 PERSONAS
2. Cuantas familias viven en la vivienda? 01 FAMILIA
3. Cuantos miembros tiene su familia? 05 PERSONAS
4. Cuantas es el ingreso de su familia? S/. 700 ( X ) mensual ( ) Diario
5. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? COMERCIO
6. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	S/. 35
b. Agua y desagüe	S/. 50
c. Teléfono	S/. 0

**C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

7. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?

( X ) si ( X ) no, cuál? \_\_\_\_\_

8. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt	2.5 CILINDROS (500L C/U)	S/. 20
Cilindro 250lt	-	-

Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

( X ) si ( ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes? 18 nuevos soles

o, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

o tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

tengo dinero para pagar cuota mensual

especificar \_\_\_\_\_

11. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias, usted se conectaría a la red pública de agua?  
 si       no  
 Si es si, hasta cuanto pagaría mensualmente por consumir agua de la red pública? 20 nuevos soles  
 Si es no, pase a la pregunta N° 14.
12. Si es si, tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de agua:  
 Una cuota inicial aproximadamente de S/. 200       si       no  
 Mensualidades aproximadas de S/. 10 durante 10 años       si       no  
 Si es no, hasta cuanto podría pagar de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto podría pagar al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles
13. Sabiendo que tener medidor lo beneficia porque se le facturará por el consumo real que usted realiza y que el costo de este lo asume la empresa, usted aceptaría que se le instale uno?  
 si       no, porqué? DESCONFIANZA EN EL COBRO  
 Pase a la pregunta N° 15.
14. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?  
 Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.  
 No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra  
 No tengo dinero para pagar cuota mensual  
 Otro especificar \_\_\_\_\_

#### D. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

15. Estaría interesado en contar con una letrina construida con asesoría técnica?  
 si       no  
 Si es no, pase a la pregunta N° 17.
16. Si es si, después de recibir capacitación en educación sanitaria, estaría dispuesto utilizar y limpiar adecuadamente su letrina?       si       no  
 Si es nó, explicar las razones \_\_\_\_\_
17. Estaría interesado en tener alcantarillado?  
 si       no, por qué? \_\_\_\_\_  
 Si es no, fin de la encuesta
18. Cuanto pagaría al mes por contar con el servicio de alcantarillado? 10 soles
19. ¿Tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de alcantarillado:  
 Una cuota inicial aproximadamente de S/. 250       si       no  
 Mensualidades aproximadamente de S/. 13, durante 10 años       si       no  
 Si es no, hasta cuanto pagaría de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto pagaría al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

**MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**  
**CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE SANEAMIENTO BÁSICO –**  
**CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y**  
**ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD**

**A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador(a): PAUL USCA NEIRA

Fecha de Entrevista: 21/01/07 Hora 10:00 AM Cuestionario N.º 04

Departamento: LIMA Provincia: CAÑETE Distrito: IMPERIAL Localidad: LAS LOMAS CERRO CANDELA

Dirección: Mz. "W" Lt. "07"

Persona Entrevistada (Jefe del Hogar): ( ) Padre ( X ) Madre ( ) Otro:

**B. INFORMACIÓN SOBRE LA FAMILIA**

1. Cuantas personas habitan en la vivienda? 04 PERSONAS
2. Cuantas familias viven en la vivienda? 01 FAMILIA
3. Cuantos miembros tiene su familia? 04 PERSONAS
4. Cuantas es el ingreso de su familia ? S/. 700 ( X ) mensual ( ) Diario
5. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? TRABAJO EVENTUAL EN LA MINA (CERRO AZUL) Y COMERCIO
6. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	S/. 60
b. Agua y desagüe	S/. 32
c.. Teléfono	S/. 0

**C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

7. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?

( X ) si ( X ) no, cuál? \_\_\_\_\_

8. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt	-	-
Cilindro 250lt	4 CILINDROS	S/. 8

9. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

( X ) si ( ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes? 10 nuevos soles

10. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar per la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

11. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias, usted se conectaría a la red pública de agua?

( X ) si ( ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría mensualmente por consumir agua de la red pública? 15 nuevos soles

Si es no, pase a la pregunta N° 14.

12. Si es si, tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de agua:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 200 ( X ) si ( ) no

Mensualidades aproximadas de S/. 10 durante 10 años ( X ) si ( ) no

Si es no, hasta cuanto podría pagar de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto podría pagar al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

13. Sabiendo que tener medidor lo beneficia porque se le facturará por el consumo real que usted realiza y que el costo de este lo asume la empresa, usted aceptaría que se le instale uno?

( X ) si ( ) no, porqué? \_\_\_\_\_

Pase a la pregunta N° 15.

14. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

#### D. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

15. Estaría interesado en contar con una letrina construida con asesoria técnica?

( X ) si ( ) no

Si es no, pase a la pregunta N° 17.

16. Si es si, después de recibir capacitación en educación sanitaria, estaría dispuesto utilizar y limpiar adecuadamente su letrina? ( X ) si ( ) no

Si es no, explicar las razones \_\_\_\_\_

17. Estaría interesado en tener alcantarillado?

( X ) si ( ) no, por qué? \_\_\_\_\_

Si es no, fin de la encuesta

18. Cuanto pagaría al mes por contar con el servicio de alcantarillado? 10 soles

19. ¿Tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de alcantarillado:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 250 ( X ) si ( ) no

Mensualidades aproximadamente de S/. 13 durante 10 años ( X ) si ( ) no

Si es no, hasta cuanto pagaría de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto pagaría al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

## MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA

### CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE SANEAMIENTO BÁSICO – CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD

#### A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador(a): \_\_\_\_\_ Maria Elena Velásquez - 33años

Fecha de Entrevista: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hora 11.00am Cuestionario N.º 01

Departamento : Lima Provincia : Distrito: Localidad: San Isidro

Dirección: \_\_\_\_\_

Persona Entrevistada (jefe del hogar): ( ) Padre ( ) Madre ( ) otro \_hija\_

#### B. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA

1. Cuantas personas habitan en la vivienda? 7
2. Cuantas familias viven en la vivienda? 2
3. Cuantos miembros tiene su familia? 4
4. Cuantas es el ingreso de su familia ? S/. 15 ( ) mensual ( x ) Diario
5. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? Tienda

6. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	45
b. Agua y desagüe	8
c.. Teléfono	-

#### C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

7. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?

( ) si ( x ) no, cuál? Pozo Motobomba

8. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt		
Cilindro 250lt		

9. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

( ) si ( x ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes?  8  nuevos soles

10. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

11. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias, usted se conectaría a la red pública de agua?

( ) si ( x ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría mensualmente por consumir agua de la red pública?  
 20  nuevos soles

Si es no, pase a la pregunta N° 14.

12. Si es si, tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de agua:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 200 ( x ) si ( ) no

Mensualidades aproximadas de S/. 10 durante 10 años ( x ) si ( ) no

Si es no, hasta cuanto podría pagar de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto podría pagar al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

13. Sabiendo que tener medidor lo beneficia porque se le facturará por el consumo real que usted realiza y que el costo de este lo asume la empresa, usted aceptaría que se le instale uno?

( x ) si ( ) no, porque? \_\_\_\_\_

Pase a la pregunta N° 15.

14. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

#### D. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

15. Estaría interesado en contar con una letrina construida con asesoría técnica?

( x ) si ( ) no

Si es no, pase a la pregunta N° 17.

16. Si es si, después de recibir capacitación en educación sanitaria, estaría dispuesto utilizar y limpiar adecuadamente su letrina? ( x ) si ( ) no

Si es no, explicar las razones  
\_\_\_\_\_

17. Estaría interesado en tener alcantarillado?

( x ) si      ( ) no, por qué? \_\_\_\_\_

Si es no, fin de la encuesta

18. Cuanto pagaría al mes por contar con el servicio de alcantarillado?  20  soles

19. ¿Tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de alcantarillado:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 250      ( ) si      ( x ) no

Mensualidades aproximadamente de S/. 13 durante 10 años      ( x ) si      ( ) no

Si es no, hasta cuanto pagaría de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto pagaría al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

## MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA

### CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE SANEAMIENTO BÁSICO – CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD

#### A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador(a): \_\_\_\_\_

Fecha de Entrevista: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hora 11.00am Cuestionario N.º 01

Departamento : Lima Provincia : Distrito: Localidad:

Dirección: Carmen Alto – Nuevo Imperial Cañete Mz 20 lote 4

Persona Entrevistada (jefe del hogar): ( ) Padre ( x ) Madre ( ) otro \_hija\_

#### B. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA

1. Cuantas personas habitan en la vivienda? 3
2. Cuantas familias viven en la vivienda? 1
3. Cuantos miembros tiene su familia? 3
4. Cuantas es el ingreso de su familia ? S/. 50 ( ) mensual ( x ) Semanal
5. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? Campo

6. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	25
b. Agua y desagüe	3
c.. Teléfono	-

#### C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

7. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?

( ) si ( x ) no, cuál? Agua Potable - Rio

8. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt		
Cilindro 250lt		

9. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

( x ) si ( ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes?  5  nuevos soles

10. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

11. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias, usted se conectaría a la red pública de agua?

( ) si ( x ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría mensualmente por consumir agua de la red pública?  
\_\_\_\_\_ nuevos soles

Si es no, pase a la pregunta N° 14.

12. Si es si, tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de agua:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 200 ( ) si ( ) no

Mensualidades aproximadas de S/. 10 durante 10 años ( ) si ( ) no

Si es no, hasta cuanto podría pagar de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto podría pagar al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

13. Sabiendo que tener medidor lo beneficia porque se le facturará por el consumo real que usted realiza y que el costo de este lo asume la empresa, usted aceptaría que se le instale uno?

( ) si ( ) no, porqué? \_\_\_\_\_

Pase a la pregunta N° 15.

14. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?

( x ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( x ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

#### D. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

15. Estaría interesado en contar con una letrina construida con asesoría técnica?

( x ) si ( ) no

Si es no, pase a la pregunta N° 17.

16. Si es si, después de recibir capacitación en educación sanitaria, estaría dispuesto utilizar y limpiar adecuadamente su letrina? ( ) si ( ) no

Si es no, explicar las razones  
\_\_\_\_\_

17. Estaría interesado en tener alcantarillado?

( x ) si      ( ) no, por qué? \_\_\_\_\_

Si es no, fin de la encuesta

18. Cuanto pagaría al mes por contar con el servicio de alcantarillado?   5   soles

19. ¿Tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de alcantarillado:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 250      ( ) si      ( ) no

Mensualidades aproximadamente de S/. 13 durante 10 años      ( ) si      ( ) no

Si es no, hasta cuanto pagaría de cuota?   10   a   5   nuevos soles y hasta cuanto pagaría al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

**MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**  
**CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE SANEAMIENTO BÁSICO –**  
**CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y**  
**ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD**

**A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador(a): Julio Quispe Camacho \_\_\_\_\_  
 Fecha de Entrevista: \_29\_/\_01\_/\_07\_ Hora\_10:00\_ Cuestionario N.º \_1\_  
 Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: Las Lomas  
 Dirección:SR. DE LOS \_MILAGROS MZ.E LOTE 4 /IMPERIAL-CAÑETE \_\_\_\_\_  
 Persona Entrevistada (jefe del hogar): (  ) Padre (  ) Madre (  ) otro \_\_\_\_\_

**B. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA**

1. Cuantas personas habitan en la vivienda? \_4\_
2. Cuantas familias viven en la vivienda? \_1\_
3. Cuantos miembros tiene su familia? \_4\_
4. Cuantas es el ingreso de su familia ? S/. \_400\_ (  ) mensual (  ) Diario
5. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? \_\_\_\_\_  
 \_AGRICULTURA\_

6. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	20
b. Agua y desagüe	60
c.. Teléfono	

**C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

7. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?

(  ) si (  ) no. cuál? \_\_\_\_\_

8. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt	20	
Cilindro 250lt		

9. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

(  ) si (  ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

10. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

(  ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

(  ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

(  ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

(  ) Otro especificar \_\_\_PREFIERE CONEXIÓN DOMICILIARIA\_\_\_\_\_

11. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias, usted se conectaría a la red pública de agua?

si      ( ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría mensualmente por consumir agua de la red pública?   15   nuevos soles

Si es no, pase a la pregunta N° 14.

12. Si es si, tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de agua:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 200       si      ( ) no

Mensualidades aproximadas de S/. 10 durante 10 años       si      ( ) no

Si es no, hasta cuanto podría pagar de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto podría pagar al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

13. Sabiendo que tener medidor lo beneficia porque se le facturará por el consumo real que usted realiza y que el costo de este lo asume la empresa, usted aceptaría que se le instale uno?

si      ( ) no, porque? \_\_\_\_\_

Pase a la pregunta N° 15.

14. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

#### D. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

15. Estaría interesado en contar con una letrina construida con asesoría técnica?

( ) si      ( ) no

Si es no, pase a la pregunta N° 17.

16. Si es si, después de recibir capacitación en educación sanitaria, estaría dispuesto utilizar y limpiar adecuadamente su letrina?      ( ) si       no

Si es no, explicar las razones \_\_\_\_\_

17. Estaría interesado en tener alcantarillado?

si      ( ) no, por que? \_\_\_\_\_

Si es no, fin de la encuesta

18. Cuanto pagaría al mes por contar con el servicio de alcantarillado?   5   soles

19. ¿Tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de alcantarillado:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 250       si      ( ) no

Mensualidades aproximadamente de S/. 13 durante 10 años      ( ) si       no

Si es no, hasta cuanto pagaría de cuota?   5   nuevos soles y hasta cuanto pagaría al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

**MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**  
**CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE SANEAMIENTO BÁSICO –**  
**CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y**  
**ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD**

**A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador(a): Julio Quispe Camacho \_\_\_\_\_  
 Fecha de Entrevista: 21 / 01 / 07 Hora 9:00 Cuestionario N.º 2 \_\_\_\_\_  
 Departamento : LIMA Provincia : CAÑETE Distrito: IMPERIAL Localidad: IMPERIAL  
 Dirección: AV. RAMOS 466 - IMPERIAL CAÑETE \_\_\_\_\_  
 Persona Entrevistada (jefe del hogar): ( X ) Padre ( ) Madre ( ) otro \_\_\_\_\_

**B. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA**

1. Cuantas personas habitan en la vivienda? \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_
2. Cuantas familias viven en la vivienda? \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_
3. Cuantos miembros tiene su familia? \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_
4. Cuantas es el ingreso de su familia? S/. 1300 ( X ) mensual ( ) Diario
5. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ HOSPEDAJE \_\_\_\_\_

6. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	50
b. Agua y desagüe	120
c.. Teléfono	65

**C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

7. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?

( ) si ( X ) no, cuál? CONEXIONES \_\_\_\_\_

8. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt		
Cilindro 250lt		

9. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

( ) si ( X ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

10. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

( X ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

11. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias, usted se conectaría a la red pública de agua?

( X ) si ( ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría mensualmente por consumir agua de la red pública? \_\_\_\_\_  
nuevos soles

Si es no, pase a la pregunta N° 14.

12. Si es si, tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de agua:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 200 ( ) si ( ) no

Mensualidades aproximadas de S/. 10 durante 10 años ( ) si ( ) no

Si es no, hasta cuanto podría pagar de cuota? \_\_\_120\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto  
podría pagar al mes? \_\_\_120\_\_\_ nuevos soles

13. Sabiendo que tener medidor lo beneficia porque se le facturará por el consumo real que usted realiza y que el costo de este lo asume la empresa, usted aceptaría que se le instale uno?

( X ) si ( ) no, porqué? \_\_\_\_\_

Pase a la pregunta N° 15.

14. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

#### D. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

15. Estaría interesado en contar con una letrina construida con asesoría técnica?

( ) si ( X ) no

Si es no, pase a la pregunta N° 17.

16. Si es si, después de recibir capacitación en educación sanitaria, estaría dispuesto utilizar y limpiar adecuadamente su letrina? ( ) si ( X ) no

Si es no, explicar las razones TENEMOS  
DESAGUE \_\_\_\_\_

17. Estaría interesado en tener alcantarillado?

( X ) si ( ) no, por qué? \_\_\_\_\_

Si es no, fin de la encuesta

18. Cuanto pagaría al mes por contar con el servicio de alcantarillado? \_\_\_10\_\_\_ soles

19. ¿Tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de alcantarillado:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 250 ( ) si ( ) no

Mensualidades aproximadamente de S/. 13 durante 10 años ( X ) si ( ) no

Si es no, hasta cuanto pagaría de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto pagaría al  
mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

**MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**  
**CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE SANEAMIENTO BÁSICO –**  
**CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y**  
**ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD**

**A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador(a): HENRY CHAVEZ\_GIL \_\_\_\_\_  
 Fecha de Entrevista: 21 / 01 / 07 Hora 10:30 Cuestionario N.º 3\_  
 Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: LAS LOMAS  
 Dirección: MZ M LOTE 8 \_\_\_\_\_  
 Persona Entrevistada (jefe del hogar): ( X ) Padre ( ) Madre ( ) otro \_\_\_\_\_

**B. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA**

1. Cuantas personas habitan en la vivienda? 6 \_\_\_\_\_
2. Cuantas familias viven en la vivienda? 2 \_\_\_\_\_
3. Cuantos miembros tiene su familia? 3 \_\_\_\_\_
4. Cuantas es el ingreso de su familia ? \_\_\_\_\_ ( ) mensual ( ) Diario
5. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? \_\_\_\_\_  
 VENDE FRUTA \_\_\_\_\_

6. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	38.20
b. Agua y desagüe	22.00
c. Teléfono	

**C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

7. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?  
 ( X ) si ( ) no, cuál? \_\_\_\_\_

8. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt		
Cilindro 250lt	2.0	2.0

9. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

( X ) si ( ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes? 10 nuevos soles

10. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

11. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias, usted se conectaría a la red pública de agua?

si      ( ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría mensualmente por consumir agua de la red pública?   15   nuevos soles

Si es no, pase a la pregunta N° 14.

12. Si es si, tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de agua:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 200      ( ) si      (  ) no

Mensualidades aproximadas de S/. 10 durante 10 años      (  ) si      ( ) no

Si es no, hasta cuanto podría pagar de cuota?   150   nuevos soles y hasta cuanto podría pagar al mes?        nuevos soles

13. Sabiendo que tener medidor lo beneficia porque se le facturará por el consumo real que usted realiza y que el costo de este lo asume la empresa, usted aceptaría que se le instale uno?

(  ) si      ( ) no, porqué? \_\_\_\_\_

Pase a la pregunta N° 15.

14. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

#### D. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

15. Estaría interesado en contar con una letrina construida con asesoría técnica?

(  ) si      ( ) no

Si es no, pase a la pregunta N° 17.

16. Si es si, después de recibir capacitación en educación sanitaria, estaría dispuesto utilizar y limpiar adecuadamente su letrina?      (  ) si      ( ) no

Si es no, explicar las razones \_\_\_\_\_.

17. Estaría interesado en tener alcantarillado?

(  ) si      ( ) no, por qué? \_\_\_\_\_

Si es no, fin de la encuesta

18. Cuanto pagaría al mes por contar con el servicio de alcantarillado?   5   soles

19. ¿Tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de alcantarillado:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 250      ( ) si      (  ) no

Mensualidades aproximadamente de S/. 13 durante 10 años      ( ) si      ( ) no

Si es no, hasta cuanto pagaría de cuota?       50       nuevos soles y hasta cuanto pagaría al mes?       10       nuevos soles

**MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**  
**CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE SANEAMIENTO BÁSICO –**  
**CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y**  
**ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD**

**A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador(a): HENRY CHAVEZ\_GIL \_\_\_\_\_  
 Fecha de Entrevista: 21 / 01 / 07 Hora 10:50 Cuestionario N.º 4  
 Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: LAS LOMAS  
 Dirección: MZ M LOTE 02 \_\_\_\_\_  
 Persona Entrevistada (jefe del hogar): ( ) Padre ( ) Madre ( X ) otro \_\_\_\_\_

**B. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA**

1. Cuantas personas habitan en la vivienda? 5
2. Cuantas familias viven en la vivienda? 1
3. Cuantos miembros tiene su familia? 5
4. Cuantas es el ingreso de su familia? S/. 200 ( ) mensual ( ) Diario
5. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja)?  
 TRABAJO EN CHACRA \_\_\_\_\_

6. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	20.00
b. Agua y desagüe	16.00
c. Teléfono	

**C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

7. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?

( X ) si ( ) no, cuál? \_\_\_\_\_

8. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt		
Cilindro 250lt	2.0	2.0

9. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

( X ) si ( ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes? 16 nuevos soles

10. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

11. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias, usted se conectaría a la red pública de agua?

si      ( ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría mensualmente por consumir agua de la red pública? 15 nuevos soles

Si es no, pase a la pregunta N° 14.

12. Si es si, tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de agua:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 200      ( ) si      ( X ) no

Mensualidades aproximadas de S/. 10 durante 10 años      ( ) si      ( ) no

Si es no, hasta cuanto podría pagar de cuota? 50 nuevos soles y hasta cuanto podría pagar al mes? 10 nuevos soles

13. Sabiendo que tener medidor lo beneficia porque se le facturará por el consumo real que usted realiza y que el costo de este lo asume la empresa, usted aceptaría que se le instale uno?

si      ( ) no, porqué? \_\_\_\_\_

Pase a la pregunta N° 15.

14. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

#### D. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

15. Estaría interesado en contar con una letrina construida con asesoría técnica?

si      ( ) no

Si es no, pase a la pregunta N° 17.

16. Si es si, después de recibir capacitación en educación sanitaria, estaría dispuesto utilizar y limpiar adecuadamente su letrina?      ( X ) si      ( ) no

Si es no, explicar las razones \_\_\_\_\_

17. Estaría interesado en tener alcantarillado?

si      ( ) no, por qué? \_\_\_\_\_

Si es no, fin de la encuesta

18. Cuanto pagaría al mes por contar con el servicio de alcantarillado? 10 soles

19. ¿Tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de alcantarillado:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 250      ( ) si      ( ) no

Mensualidades aproximadamente de S/. 13 durante 10 años      ( ) si      ( ) no

Si es no, hasta cuanto pagaría de cuota? 50 nuevos soles y hasta cuanto pagaría al mes? 10 nuevos soles

11. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias, usted se conectaría a la red pública de agua?

si      ( ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría mensualmente por consumir agua de la red pública? 8 nuevos soles

Si es no, pase a la pregunta N° 14.

12. Si es si, tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de agua:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 200      ( X ) si      ( ) no

Mensualidades aproximadas de S/. 10 durante 10 años      ( X ) si      ( ) no

Si es no, hasta cuanto podría pagar de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto podría pagar al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

13. Sabiendo que tener medidor lo beneficia porque se le facturará por el consumo real que usted realiza y que el costo de este lo asume la empresa, usted aceptaría que se le instale uno?

si      ( ) no, por qué? \_\_\_\_\_

Pase a la pregunta N° 15.

14. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

#### D. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

15. Estaría interesado en contar con una letrina construida con asesoría técnica?

( ) si      ( X ) no

Si es no, pase a la pregunta N° 17.

16. Si es si, después de recibir capacitación en educación sanitaria, estaría dispuesto utilizar y limpiar adecuadamente su letrina?      ( ) si      ( ) no

Si es no, explicar las razones \_\_\_\_\_

17. Estaría interesado en tener alcantarillado?

si      ( ) no, por qué? \_\_\_\_\_

Si es no, fin de la encuesta

18. Quanto pagaría al mes por contar con el servicio de alcantarillado? 8 soles

19. ¿Tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de alcantarillado:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 250      ( X ) si      ( ) no

Mensualidades aproximadamente de S/. 13 durante 10 años      ( X ) si      ( ) no

Si es no, hasta cuanto pagaría de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto pagaría al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

**MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**  
**CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE SANEAMIENTO BÁSICO –**  
**CAPACIDAD.Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y**  
**ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD**

**A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador(a): EDUARDO MENA CARDENAS \_\_\_\_\_  
 Fecha de Entrevista: \_\_21\_\_ / \_\_01\_\_ / \_\_07\_\_ Hora \_\_10:50\_\_ Cuestionario N.º \_\_6\_\_  
 Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: LAS LOMAS  
 Dirección: CALLE SR. DELOS MILAGROS MZ E LOTE 16 \_\_\_\_\_  
 Persona Entrevistada (jefe del hogar): ( ) Padre ( ) Madre ( X ) otro \_HIJA\_

**B. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA**

1. Cuantas personas habitan en la vivienda? \_\_9\_\_
2. Cuantas familias viven en la vivienda? \_\_1\_\_
3. Cuantos miembros tiene su familia? \_\_9\_\_
4. Cuantas es el ingreso de su familia ? S/. \_\_\_\_ ( ) mensual ( X ) Diario
5. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? \_\_\_\_\_  
 CHOFER \_\_\_\_\_

6. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	
b. Agua y desagüe	
c.. Teléfono	

**C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

7. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?

( X ) si ( ) no, cuál? \_\_\_\_\_

8. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt	7	S/.1.00
Cilindro 250lt		

9. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

( X ) si ( ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes? \_\_1\_\_ nuevos soles

10. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_



**MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**  
**CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE SANEAMIENTO BÁSICO –**  
**CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y**  
**ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD**

**A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador(a): EDUARDO MENA CARDENAS \_\_\_\_\_  
 Fecha de Entrevista: 21 / 01 / 07 Hora 10:00 Cuestionario N.º 6  
 Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: LAS LOMAS  
 Dirección: TRUJILLO #423- NUEVO IMPERIAL \_\_\_\_\_  
 Persona Entrevistada (jefe del hogar): ( ) Padre ( **X** ) Madre ( ) otro \_\_\_\_\_

**B. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA**

1. Cuantas personas habitan en la vivienda? 7
2. Cuantas familias viven en la vivienda? 5
3. Cuantos miembros tiene su familia? 5
4. Cuantas es el ingreso de su familia ? S/. 20 ( ) mensual ( **X** ) Diario
5. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? TRABAJA DE COMERCIANTE

6. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	23
b. Agua y desagüe	17
c. Teléfono	

**C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

7. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?

( ) si ( **X** ) no, cuál? CONEXIONES

8. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt	-	-
Cilindro 250lt	-	-

9. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

( ) si ( **X** ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes?      -      nuevos soles

10. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

( **X** ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

11. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias, usted se conectaría a la red pública de agua?  
 si      ( ) no  
Si es si, hasta cuanto pagaría mensualmente por consumir agua de la red pública? \_\_\_\_ nuevos soles  
Si es no, pase a la pregunta N° 14.
12. Si es si, tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliar de agua:  
Una cuota inicial aproximadamente de S/. 200      ( ) si      ( X ) no  
Mensualidades aproximadas de S/. 10 durante 10 años      ( X ) si      ( ) no  
Si es no, hasta cuanto podría pagar de cuota? \_20\_ nuevos soles y hasta cuanto podría pagar al mes? \_80\_ nuevos soles
13. Sabiendo que tener medidor lo beneficia porque se le facturará por el consumo real que usted realiza y que el costo de este lo asume la empresa, usted aceptaría que se le instale uno?  
 si      ( ) no, por qué? \_\_\_\_\_  
Pase a la pregunta N° 15.
14. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?  
 Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.  
 No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra  
 No tengo dinero para pagar cuota mensual  
 Otro especificar \_\_\_\_\_

#### D. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

15. Estaría interesado en contar con una letrina construida con asesoría técnica?  
 si      ( X ) no  
Si es no, pase a la pregunta N° 17.
16. Si es si, después de recibir capacitación en educación sanitaria, estaría dispuesto utilizar y limpiar adecuadamente su letrina?      ( ) si      ( X ) no  
Si es no, explicar las razones \_\_\_\_\_.
17. Estaría interesado en tener alcantarillado?  
 si      ( X ) no, por qué? \_\_\_YA LO TENGO\_\_\_\_\_
- Si es no, fin de la encuesta
18. Cuanto pagaría al mes por contar con el servicio de alcantarillado? \_\_\_10\_\_\_ soles
19. ¿Tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliar de alcantarillado:  
Una cuota inicial aproximadamente de S/. 250      ( X ) si      ( ) no  
Mensualidades aproximadamente de S/. 13 durante 10 años      ( ) si      ( X ) no  
Si es no, hasta cuanto pagaría de cuota? \_\_\_10\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto pagaría al mes? \_\_\_10\_\_\_ nuevos soles

**MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**  
**CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE SANEAMIENTO BÁSICO –**  
**CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y**  
**ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD**

**A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador(a): HENRY CHAVEZ\_GIL \_\_\_\_\_  
 Fecha de Entrevista: 21 / 01 / 07 Hora 9:10 Cuestionario N.º 8  
 Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: IMPERIAL  
 Dirección: AV.RAMOS 479 \_\_\_\_\_  
 Persona Entrevistada (jefe del hogar): (  ) Padre (  ) Madre (  ) otro \_\_\_\_\_

**B. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA**

1. Cuantas personas habitan en la vivienda? 12
2. Cuantas familias viven en la vivienda? 2
3. Cuantos miembros tiene su familia? 8
4. Cuantas es el ingreso de su familia ? S/. 2000 (  ) mensual (  ) Diario
5. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? COMERCIO

6. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	140
b. Agua y desagüe	60
c.. Teléfono	200

**C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

7. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?

(  ) si (  ) no, cuál? RED

8. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt		
Cilindro 250lt		

9. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

(  ) si (  ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes?        nuevos soles

10. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

(  ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

(  ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

(  ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

(  ) Otro especificar \_\_\_\_\_

11. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias, usted se conectaría a la red pública de agua?  
 si       no  
Si es si, hasta cuanto pagaría mensualmente por consumir agua de la red pública?   25   nuevos soles  
Si es no, pase a la pregunta N° 14.
12. Si es si, tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de agua:  
Una cuota inicial aproximadamente de S/. 200       si       no  
Mensualidades aproximadas de S/. 10 durante 10 años       si       no  
Si es no, hasta cuanto podría pagar de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto podría pagar al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles
13. Sabiendo que tener medidor lo beneficia porque se le facturará por el consumo real que usted realiza y que el costo de este lo asume la empresa, usted aceptaría que se le instale uno?  
 si       no, porqué?   NO REFLEJA CONSUMO REAL    
Pase a la pregunta N° 15.
14. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?  
 Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.  
 No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra  
 No tengo dinero para pagar cuota mensual  
 Otro especificar \_\_\_\_\_

#### D. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

15. Estaría interesado en contar con una letrina construida con asesoría técnica?  
 si       no  
Si es no, pase a la pregunta N° 17.
16. Si es si, después de recibir capacitación en educación sanitaria, estaría dispuesto utilizar y limpiar adecuadamente su letrina?       si       no  
Si es no, explicar las razones \_\_\_\_\_
17. Estaría interesado en tener alcantarillado?  
 si       no, por qué? \_\_\_\_\_  
Si es no, fin de la encuesta
18. Cuanto pagaría al mes por contar con el servicio de alcantarillado? \_\_\_\_\_ soles
19. ¿Tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de alcantarillado:  
Una cuota inicial aproximadamente de S/. 250       si       no  
Mensualidades aproximadamente de S/. 13 durante 10 años       si       no  
Si es no, hasta cuanto pagaría de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto pagaría al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

**MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**  
**CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE SANEAMIENTO BÁSICO –**  
**CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y**  
**ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD**

**A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador(a): HENRY CHAVEZ\_GIL \_\_\_\_\_  
 Fecha de Entrevista: 21 / 01 / 07 Hora 11:10 Cuestionario N.º 9  
 Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: LAS LOMAS  
 Dirección: MZ D LOTE 7 \_\_\_\_\_  
 Persona Entrevistada (jefe del hogar): (  ) Padre (  ) Madre (  ) otro \_\_\_\_\_

**B. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA**

1. Cuantas personas habitan en la vivienda? 5
2. Cuantas familias viven en la vivienda? 1
3. Cuantos miembros tiene su familia? 5
4. Cuantas es el ingreso de su familia ? S/. 400 (  ) mensual (  ) Diario
5. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? \_\_\_\_\_  
 AGRICULTURA \_\_\_\_\_

6. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	
b. Agua y desagüe	10
c.. Teléfono	

**C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

7. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?

(  ) si (  ) no, cuál? \_\_\_\_\_

8. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt		
Cilindro 250lt	4.0	2.0

9. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

(  ) si (  ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes? 10 nuevos soles

10. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

(  ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

(  ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

(  ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

(  ) Otro especificar \_\_\_\_\_

11. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias, usted se conectaría a la red pública de agua?

si      ( ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría mensualmente por consumir agua de la red pública? 15 nuevos soles

Si es no, pase a la pregunta N° 14.

12. Si es si, tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de agua:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 200      ( ) si      (  ) no

Mensualidades aproximadas de S/. 10 durante 10 años      ( ) si      (  ) no

Si es no, hasta cuanto podría pagar de cuota? 100 nuevos soles y hasta cuanto podría pagar al mes? 5 nuevos soles

13. Sabiendo que tener medidor lo beneficia porque se le facturará por el consumo real que usted realiza y que el costo de este lo asume la empresa, usted aceptaría que se le instale uno?

(  ) si      ( ) no, porqué? \_\_\_\_\_

Pase a la pregunta N° 15.

14. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

#### D. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

15. Estaría interesado en contar con una letrina construida con asesoría técnica?

(  ) si      ( ) no

Si es no, pase a la pregunta N° 17.

16. Si es si, después de recibir capacitación en educación sanitaria, estaría dispuesto utilizar y limpiar adecuadamente su letrina?      (  ) si      ( ) no

Si es no, explicar las razones \_\_\_\_\_

17. Estaría interesado en tener alcantarillado?

(  ) si      ( ) no, por qué? \_\_\_\_\_

Si es no, fin de la encuesta

18. Cuanto pagaría al mes por contar con el servicio de alcantarillado? 10 soles

19. ¿Tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de alcantarillado:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 250      (  ) si      ( ) no

Mensualidades aproximadamente de S/. 13 durante 10 años      (  ) si      ( ) no

Si es no, hasta cuanto pagaría de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto pagaría al mes? 10 nuevos soles

**MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**  
**CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE SANEAMIENTO BÁSICO –**  
**CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y**  
**ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD**

**A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador: **Jorge Córdova Venegas.**

Fecha de Entrevista: 21 / 01 / 2007 Hora: 10:30 a.m. Cuestionario N°

Departamento: **Lima.** Provincia: **Cañete.** Distrito: **Imperial.** Localidad: **Nuevo Imperial**

Dirección: **Anexo Carmen Alto Mz. 30 Lote 4**

Persona Entrevistada (jefe del hogar): ( ) Padre ( ) Madre (X) otro \_\_\_\_\_

**B. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA**

1. ¿Cuántas personas habitan en la vivienda? **5.**
2. ¿Cuántas familias viven en la vivienda? **1.**
3. ¿Cuántos miembros tiene su familia? **5.**
4. ¿Cuántas es el ingreso de su familia? S/. **60** ( ) mensual (X) Semanal ( ) Diario
5. ¿Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja)?

**Agricultor (Esposo).**

6. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	<b>23.00</b>
b. Agua y desagüe	<b>3.00</b>
c. Teléfono	----

**C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

7. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?

( ) si (X) no, cuál? **Red.**

8. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt		
Cilindro 250lt		

9. ¿Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

( ) si (X) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

10. ¿Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar: **No le conviene el servicio.**

11. ¿Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias, usted se conectaría a la red pública de agua?

si      ( ) no

Si es si, ¿hasta cuanto pagaría mensualmente por consumir agua de la red pública? S/. 7.00

Si es no, pase a la pregunta N° 14.

12. Si es si, tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de agua:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 200      ( ) si       no

Mensualidades aproximadas de S/. 10 durante 10 años       si      ( ) no

Si es no, ¿hasta cuanto podría pagar de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto podría pagar al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

13. Sabiendo que tener medidor lo beneficia porque se le facturará por el consumo real que usted realiza y que el costo de este lo asume la empresa, ¿usted aceptaría que se le instale uno?

si      ( ) no, porqué? **Pagaría menos.**

Pase a la pregunta N° 15.

14. Si es no, ¿porque no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

#### D. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

15. Estaría interesado en contar con una letrina construida con asesoría técnica?

( ) si       no

Si es no, pase a la pregunta N° 17.

16. Si es si, ¿después de recibir capacitación en educación sanitaria, estaría dispuesto utilizar y limpiar adecuadamente su letrina?      ( ) si      ( ) no

Si es no, explicar las razones \_\_\_\_\_

17. ¿Estaría interesado en tener alcantarillado?

si      ( ) no, por qué? \_\_\_\_\_

Si es no, fin de la encuesta

18. ¿Cuanto pagaría al mes por contar con el servicio de alcantarillado? S/. 5.00

19. ¿Tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de alcantarillado:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 250      ( ) si       no

Mensualidades aproximadamente de S/. 13 durante 10 años      ( ) si       no

Si es no, ¿hasta cuanto pagaría de cuota? S/. 35.00 y ¿hasta cuanto pagaría al mes? S/. 5.00

( x ) si ( ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría mensualmente por consumir agua de la red pública? \_\_10s/. nuevos soles

Si es no, pase a la pregunta N° 14.

50. Si es si, tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de agua:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 200 ( X ) si ( ) no

Mensualidades aproximadas de S/. 10 durante 10 años ( X ) si ( ) no

Si es no, hasta cuanto podría pagar de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto podría pagar al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

51. Sabiendo que tener medidor lo beneficia porque se le facturará por el consumo real que usted realiza y que el costo de este lo asume la empresa, usted aceptaría que se le instale uno?

( x ) si ( ) no, por qué? \_\_\_\_\_

Pase a la pregunta N° 15.

52. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

#### D. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

53. Estaría interesado en contar con una letrina construida con asesoría técnica?

( X ) si ( ) no ACTUALMENTE LA INICA Q EXISTE ES LA DEL COLEGIO

Si es no, pase a la pregunta N° 17.

54. Si es si, después de recibir capacitación en educación sanitaria, estaría dispuesto utilizar y limpiar adecuadamente su letrina? ( x ) si ( ) no

Si es no, explicar las razones \_\_\_\_\_

55. Estaría interesado en tener alcantarillado?

( x ) si ( ) no, por qué? \_\_\_\_\_

Si es no, fin de la encuesta

56. Cuanto pagaría al mes por contar con el servicio de alcantarillado? \_\_ (0.00) soles

57. ¿Tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de alcantarillado:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 250 ( ) si ( X ) no

Mensualidades aproximadamente de S/. 13 durante 10 años ( ) si ( X ) no

Si es no, hasta cuanto pagaría de cuota? \_\_6\_\_ nuevos soles y hasta cuanto pagaría al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

1-s/s

MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA  
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE SANEAMIENTO BÁSICO –  
CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO  
EN LA LOCALIDAD

A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador(a): \_\_\_\_ F.R. \_\_\_\_\_  
Fecha de Entrevista: \_\_21/ 01 / 07\_\_ Hora \_\_11:00 AM\_\_\_\_ Cuestionario N.º \_\_1\_\_\_\_  
Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: Las Lomas  
Dirección: \_\_\_\_mz 05 lt 05\_\_\_\_  
Persona Entrevistada (jefe del hogar): (  ) Padre (  ) Madre (  ) otro \_\_\_\_\_

B. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA

1. Cuantas personas habitan en la vivienda? \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_
2. Cuantas familias viven en la vivienda? \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_
3. Cuantos miembros tiene su familia? \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_
4. Cuantas es el ingreso de su familia? S/. \_300\_\_\_\_\_ (  ) mensual (  ) Diario
5. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja)? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Campo – Agricultor Jornalero \_\_\_\_\_

6. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	-----
b. Agua y desagüe	-----
c.. Teléfono	-----

C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

7. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?

(  ) si (  ) no, cuál? \_\_\_\_\_

8. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt	1	2 s/.
Cilindro 250lt	1.8 3v por semana	

9. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

(  ) si (  ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

10. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

- (  ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.  
(  ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra  
(  ) No tengo dinero para pagar cuota mensual  
(  ) Otro especificar \_\_\_\_\_

# 2-S/S

## MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE SANEAMIENTO BÁSICO – CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD

### A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador(a): \_\_\_ F.R. \_\_\_\_\_  
Fecha de Entrevista: \_\_21/01/07\_\_ Hora \_\_11:00 AM\_\_ Cuestionario N.º \_\_1\_\_  
Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: Las Lomas  
Dirección: \_\_mz 05 lt 05\_\_  
Persona Entrevistada (jefe del hogar): ( ) Padre ( X ) Madre ( ) otro \_\_\_\_\_

### C. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA

20. Cuantas personas habitan en la vivienda? \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_  
21. Cuantas familias viven en la vivienda? \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_  
22. Cuantos miembros tiene su familia? \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_  
23. Cuantas es el ingreso de su familia ? S/. \_\_300\_\_ ( x ) mensual ( ) Diario  
24. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Campo – Agricultor Jornalero \_\_\_\_\_

25. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	-----
b. Agua y desagüe	-----
c.. Teléfono	-----

### C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

26. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?

( x ) si ( ) no, cuál? \_\_\_\_\_

27. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt	2	2 s/.
Cilindro 250lt		

28. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

( ) si ( x ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

29. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_



# 3-s/s

## MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE SANEAMIENTO BÁSICO – CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD

### A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador(a): DABA  
Fecha de Entrevista: 21/01/07 Hora 11:00 AM Cuestionario N.º 1  
Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: Las Lomas  
Dirección: mz P lt 03  
Persona Entrevistada (jefe del hogar): (  ) Padre (  ) Madre (  ) otro \_\_\_\_\_

### D. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA

39. Cuantas personas habitan en la vivienda? 7  
40. Cuantas familias viven en la vivienda? 1  
41. Cuantos miembros tiene su familia? 7  
42. Cuantas es el ingreso de su familia? S/. 300 (  ) mensual (  ) Diario  
43. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja)?  
Campo – Agricultor Jornalero

44. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	-----
b. Agua y desagüe	-----
c.. Teléfono	-----

### C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

45. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?

(  ) si (  ) no, cuál? \_\_\_\_\_

46. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt	<u>1</u>	<u>2 s/.</u>
Cilindro 250lt		

47. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

(  ) si (  ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes? 6.00 nuevos soles

48. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

(  ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

(  ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

(  ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

(  ) Otro especificar \_\_\_\_\_

49. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias, usted se conectaría a la red pública de agua?



**MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA  
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE  
SANEAMIENTO BÁSICO – CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA  
POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD**

**A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador(a):    DABA     
 Fecha de Entrevista:   21/  01  /  07   Hora   11:00  AM   Cuestionario N.º   I    
 Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: Las Lomas  
 Dirección:    mz P It 03     
 Persona Entrevistada (jefe del hogar): (  ) Padre (  ) Madre (  ) otro           

**E. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA**

58. Cuantas personas habitan en la vivienda?                   7                    
 59. Cuantas familias viven en la vivienda?                   1                    
 60. Cuantos miembros tiene su familia?                   7                    
 61. Cuantas es el ingreso de su familia ? S/.   600   (  ) mensual (  ) Diario  
 62. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja?                     
           Campo – Agricultor Jornalero

63. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	---40.00
b. Agua y desagüe	-----
c.. Teléfono	-----

**C. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

64. Actualmente su fuente de abastecimiento de agua es camión cisterna?  
 (  ) si (  ) no, cuál?                   

65. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Precio pagado por cada recipiente (soles)
Cilindro 200 lt	3	2 s/.
Cilindro 250lt		

66. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante piletas multifamiliares, usted estaría dispuesto a utilizar este servicio?

(  ) si (  ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría al mes?    20    nuevos soles

67. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de piletas?

- (  ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.  
 (  ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra  
 (  ) No tengo dinero para pagar cuota mensual  
 (  ) Otro especificar

68. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias, usted se conectaría a la red pública de agua?

( x ) si . ( ) no

Si es si, hasta cuanto pagaría mensualmente por consumir agua de la red pública? 15-20s/ nuevos soles

Si es no, pase a la pregunta N° 14.

69. Si es si, tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de agua:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 200 ( X ) si ( ) no

Mensualidades aproximadas de S/. 10 durante 10 años ( X ) si ( ) no

Si es no, hasta cuanto podría pagar de cuota? \_\_\_\_\_ nuevos soles y hasta cuanto podría pagar al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

70. Sabiendo que tener medidor lo beneficia porque se le facturará por el consumo real que usted realiza y que el costo de este lo asume la empresa, usted aceptaría que se le instale uno?

( x ) si ( ) no, porqué? \_\_\_\_\_

Pase a la pregunta N° 15.

71. Si es no, porque no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?

( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.

( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra

( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual

( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

#### D. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

72. Estaría interesado en contar con una letrina construida con asesoría técnica?

( X ) si ( ) no

Si es no, pase a la pregunta N° 17.

73. Si es si, después de recibir capacitación en educación sanitaria, estaría dispuesto utilizar y limpiar adecuadamente su letrina? ( x ) si ( ) no

Si es no, explicar las razones \_\_\_\_\_

74. Estaría interesado en tener alcantarillado?

( x ) si ( ) no, por qué? \_\_\_\_\_

Si es no, fin de la encuesta

75. Cuanto pagaría al mes por contar con el servicio de alcantarillado? 10-15 soles

76. ¿Tendría dinero disponible para pagar por derecho a conexión domiciliaria de alcantarillado:

Una cuota inicial aproximadamente de S/. 250 ( X ) si ( ) no

Mensualidades aproximadamente de S/. 13 durante 10 años ( ) si ( ) no

Si es no, hasta cuanto pagaría de cuota? 6 nuevos soles y hasta cuanto pagaría al mes? \_\_\_\_\_ nuevos soles

**5-c/s comercial**

MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA  
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE  
SANEAMIENTO BÁSICO – CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA  
POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD

**A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador(a): ' DABA  
Fecha de Entrevista: 21/ 01 / 07 Hora 11:00 AM Cuestionario N.º 1  
Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: Las Lomas  
Dirección: fam Rosario Flores  
Persona Entrevistada (jefe del hogar): ( ) Padre ( **x** ) Madre ( ) otro \_\_\_\_\_

**F. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA**

77. Cuantas personas habitan en la vivienda? 6  
78. Cuantas familias viven en la vivienda? 1  
79. Cuantos miembros tiene su familia? 6  
80. Cuantas es el ingreso de su familia ? S/. 600 ( **x** ) mensual ( ) Diario  
81. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? \_\_\_\_\_  
Tienda de refrescos

82. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	---100
b. Agua y desagüe	-----48
c.. Teléfono	-----45

\*\* En verano por las avenidas el agua se vuelve turbia  
\*\* Consumo 20m3

**6-c/s comercial**

MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA  
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE  
SANEAMIENTO BÁSICO – CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA  
POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD

**A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador(a):     DABA      
Fecha de Entrevista:   21/ 01 / 07  Hora   11:00 AM   Cuestionario N.º   1    
Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: Las Lomas  
Dirección:   Quispe Rojas Jr. 28 de Julio 533    
Persona Entrevistada (jefe del hogar): (  ) Padre (  ) Madre (  ) otro   hijo mayor  

**G. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA**

83. Cuantas personas habitan en la vivienda?   6   (15 clientes diario en promedio) \_\_\_\_\_  
84. Cuantas familias viven en la vivienda?   1   \_\_\_\_\_  
85. Cuantos miembros tiene su familia?   6   \_\_\_\_\_  
86. Cuantas es el ingreso de su familia ? S/.   900   (  ) mensual (  ) Diario  
87. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? \_\_\_\_\_  
  cebicheria

88. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	---180
b. Agua y desagüe	115
c.. Teléfono	--00

- \*\* En verano por las avenidas el agua se vuelve turbia  
\*\* Consumo 60m3

**MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA  
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE  
SANEAMIENTO BÁSICO – CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA  
POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD**

**A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador(a): \_\_\_\_\_ F.R. \_\_\_\_\_  
Fecha de Entrevista: 21/01/07 Hora 11:00 AM \_\_\_\_\_ Cuestionario N.º 1 \_\_\_\_\_  
Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: Las Lomas  
Dirección: Ramos 309-315  
Persona Entrevistada (jefe del hogar): ( ) Padre ( ) Madre (  ) otro empleado \_\_\_\_\_

**H. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA**

89. Cuantas personas habitan en la vivienda? 3 o 4 \_\_\_\_\_  
90. Cuantas familias viven en la vivienda? \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_  
91. Cuantos miembros tiene su familia? \_\_\_\_\_  
92. Cuantas es el ingreso de su familia ? S/. \_\_\_\_\_ ( ) mensual ( ) Diario  
93. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? \_\_\_\_\_  
polleria

94. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	50-100
b. Agua y desagüe	50-100
c.. Teléfono	60

**MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA  
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE  
SANEAMIENTO BÁSICO – CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA  
POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD**

**A. INFORMACION BÁSICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador(a): \_\_\_\_\_ F.R. \_\_\_\_\_

Fecha de Entrevista: \_\_21/ 01 / 07\_\_ Hora \_\_11:00 AM\_\_ Cuestionario N.º \_\_1\_\_

Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: Las Lomas

Dirección: \_\_\_\_\_ Ramos 387

Persona Entrevistada (jefe del hogar): ( ) Padre ( ) Madre ( ) otro \_

**I. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA**

95. Cuantas personas habitan en la vivienda? \_\_3 o 4\_\_

96. Cuantas familias viven en la vivienda? \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_

97. Cuantos miembros tiene su familia? \_\_\_\_\_

98. Cuantas es el ingreso de su familia ? S/. \_\_ ( ) mensual ( ) Diario

99. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? \_\_\_\_\_

librería

100. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	58
b. Agua y desagüe	20
c.. Teléfono	30-40

**MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA  
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE  
SANEAMIENTO BÁSICO – CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA  
POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD**

**A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD**

Encuestador(a): \_\_\_\_\_ F.R. \_\_\_\_\_

Fecha de Entrevista: 21/01/07 Hora 11:00 AM Cuestionario N.º 1

Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: Las Lomas

Dirección: Ayacucho 139

Persona Entrevistada (jefe del hogar): ( ) Padre ( ) Madre ( ) otro \_\_\_\_\_

**J. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA**

101. Cuantas personas habitan en la vivienda? 5

102. Cuantas familias viven en la vivienda? 1

103. Cuantos miembros tiene su familia? 5

104. Cuantas es el ingreso de su familia ? S/. 600 ( x ) mensual ( ) Diario

105. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja)? comerciante

106. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	30-40
b. Agua y desagüe	10-20
c.. Teléfono	---

10-c/s domestico

MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA  
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE  
SANEAMIENTO BÁSICO – CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA  
POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD

A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador(a): \_\_\_\_\_ F.R. \_\_\_\_\_  
Fecha de Entrevista: \_\_21/01/07\_\_ Hora \_\_11:00 AM\_\_ Cuestionario N.º \_\_1\_\_  
Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: Las Lomas  
Dirección: \_\_\_\_Ayacucho s/n\_\_\_\_  
Persona Entrevistada (jefe del hogar): ( ) Padre ( ) Madre ( ) otro \_

K. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA

107. Cuantas personas habitan en la vivienda? \_\_3\_\_  
108. Cuantas familias viven en la vivienda? \_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_  
109. Cuantos miembros tiene su familia? \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_  
110. Cuantas es el ingreso de su familia ? S/. \_500\_ ( x ) mensual ( ) Diario  
111. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? \_\_profesora\_\_

112. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	30
b. Agua y desagüe	20
c.. Teléfono	35

11-c/s domestico

MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA  
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE  
SANEAMIENTO BÁSICO – CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA  
POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD

A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador(a): \_\_\_\_daba\_\_\_\_\_

Fecha de Entrevista: \_\_21/ 01 / 07\_ Hora \_\_11:00 AM\_\_\_\_\_ Cuestionario N.º \_\_1\_\_\_\_\_

Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: Las Lomas

Dirección: \_\_\_\_Ayacucho 169

Persona Entrevistada (jefe del hogar): ( ) Padre ( x ) Madre ( ) otro \_

L. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA

113.Cuántas personas habitan en la vivienda? \_\_5

114.Cuántas familias viven en la vivienda? \_\_\_\_\_2\_\_\_\_\_

115.Cuántos miembros tiene su familia? \_\_\_\_\_3\_\_\_\_\_

116.Cuántas es el ingreso de su familia ? S/. \_\_20-30\_ ( ) mensual ( x ) Diario

117.Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? \_\_soldador –taller  
propio\_\_\_\_\_

118.Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	37
b. Agua y desagüe	21
c.. Teléfono	---

- consumo estimado 20m3

\*\* horas de servicio todo el dia

\*\* calidad el agua se vuelve turbia cuando el rio carga

12-c/s domestico

MODELO DE FICHA DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA  
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ESTADO DE  
SANEAMIENTO BÁSICO – CAPACIDAD Y DISPOSICIÓN DE POR SERVICIOS DE AGUA  
POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD

A. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador(a): \_\_\_\_daba\_\_\_\_\_

Fecha de Entrevista: \_\_21/ 01 / 07\_ Hora \_\_11:00 AM\_\_\_\_\_ Cuestionario N.º \_\_1\_\_\_\_\_

Departamento : Lima Provincia : Cañete Distrito: Imperial Localidad: Las Lomas

Dirección: \_\_\_\_Calle Colon s/n

Persona Entrevistada (jefe del hogar): (  ) Padre (  ) Madre (  ) otro \_

M. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA

119.Cuántas personas habitan en la vivienda? \_\_3

120.Cuántas familias viven en la vivienda? \_\_\_\_\_1\_\_\_\_\_

121.Cuántos miembros tiene su familia? \_\_\_\_\_3\_\_\_\_\_

122.Cuántas es el ingreso de su familia ? S/. \_600\_ (  ) mensual (  ) Diario

123. Qué tipo de actividad económica realiza el jefe de hogar (en qué trabaja? \_\_chofer\_\_

124. Cuánto gasta su familia en servicios de:

Concepto	Mes (S/.)
a. Energía eléctrica	15-16
b. Agua y desagüe	10.4
c.. Teléfono	---

- consumo estimado 20m<sup>3</sup>

### FORMACION BASICA Y FAMILIAR

LOCALIDAD	N° VO RIAL	LAS LOMAS	LAS LOMAS	LAS LOMAS	LAS LOMAS	TOTALES
N° PERSONAS HABITAN EN LA VIVIENDA	5	5	4	7	7	<b>120</b>
N° FAMILIAS VIVEN EN LA VIVIENDA	1	1	1	1	1	<b>27</b>
N° MIEMBROS DE LA FAMILIA	5	5	4	7	7	<b>108</b>
INGRESO MENSUAL APROXIMADO	255	300	300	300	600	<b>15315</b>
ACTIVIDAD QUE GENERA EL INGRESO	Campo		Campo	Campo	Campo	
ENERGIA ELECTRICA	23				40	<b>574.2</b>
GASTOS AGUA Y DESAGUE	3				0	<b>428</b>
TELEFONO	0				0	<b>265</b>

### FORMACION SOBRE LA SITUACION ACTUAL

FUENTE DE ABASTECIMIENTO ACTUAL	ua Pot	Cisterna	Cisterna	Cisterna	Cisterna	
GASTO MENSUAL APROXIMADO		30	33	8	27	<b>321</b>

### PROYECTOS DE AGUA POTABLE

ACEPTARIA PILETAS (Cuanto Pagaria al mes?)	no	no	no	si	si	
ACEPTARIA CONEXIÓN DE AGUA	si	si	si		si	
ACEPTARIA EL SERVICIO DE AGUA (Pagaria al mes?)	7	15	10		si	<b>298</b>
ACEPTARIA MEDIDOR	si	si	si		si	

### PROYECTO DE SANEAMIENTO

ACEPTARIA LETRINA CON ASESORIA TECNICA	no	si	si		si	
ACEPTARIA CONEXIÓN DE ALCANTARILLADO	si		si		si	
ACEPTARIA ALCANTARILLADO (Pagaria al mes?)	5	si	10		13	<b>131.5</b>

## ANALISIS DE ENCUESTAS

Podemos observar del Cuadro Resumen los siguientes promedios:

- La encuesta consta de 20 viviendas visitadas.
- Habitan 6 personas por vivienda.
- En las 20 viviendas habitan 27 familias.
- 5 personas por familia.
- El ingreso familiar es de S/. 850.8 mensuales.
- Las actividades económicas que generan estos ingresos son (de los 20 encuestados): 9 Agricultura, 7 Comercio, 1 Mina, 1 Hostal, 1 Chofer.
- Pagan por energía eléctrica S/. 41 mensuales.
- Pagan por agua y desagüe S/. 30.6 mensuales.
- Fuente de Abastecimiento actual: 7 agua potable, 12 cisterna, 1 pozo.
- Pago por acarreo de agua S/. 26.75 mensuales.
- 11 viviendas aceptan implementación de piletas de agua potable pagando S/. 9.25 mensuales.
- 18 viviendas aceptan conexión domiciliaria de agua potable.
- 18 viviendas pagarían S/. 21.29 mensuales por agua potable.
- 15 viviendas aceptan instalación de medidores.
- 12 viviendas aceptan instalación de letrinas construidas con asesoría técnica.
- 17 viviendas aceptan conexión domiciliaria de alcantarillado.
- 16 viviendas pagarían S/. 8.77 mensuales por el servicio de alcantarillado.

Las conclusiones en base a estos resultados son las siguientes:

- El poblado que se visitó estaba constituido en promedio por familias de clase social media a baja, con ingresos familiares menores a 1000 nuevos soles, en el cual la persona que genera estos ingresos se dedica al campo o al comercio.
- El 35 % de esta población cuenta con agua potable, pero el 70 % de los encuestados pagan por este servicio debido a que algunos cuentan con una conexión directa a la red pública y otros tienen conexiones alternas. El 60 % de la población se abastece de agua por camión cisterna y un 5 % por agua de pozo.
- El 70 % de los encuestados pagan por servicios de energía eléctrica.
- Solo el 10 % de los encuestados pagan por servicios de conexión telefónica.
- Los pobladores que compran agua por acarreo gastan menos que los que pagan por un servicio de agua potable. Es decir la población cree que al

tener las conexiones de agua potable gastarán más dinero mensualmente. Pero muchas de las familias que acarrear agua tienen a la vez conexión de agua potable.

- La población que cuenta con la conexión de la red de agua potable se queja que el servicio es defectuoso, debido a los cortes y a la baja calidad del agua.
- Podemos observar que el 90 % de la población acepta una conexión domiciliar de agua potable, pero solo si es para mejorar o ampliar el servicio. Y el 55 % de la población prefiere la instalación de piletas de agua potable multifamiliares.
- El 75 % de la población aceptaría la instalación de medidores.
- El 60 % de la población acepta contar con letrinas con la respectiva capacitación; pero la mayoría, el 85 % de la población prefiere de una conexión domiciliar adecuada de alcantarillado.
- Entonces podemos concluir que en esta población es factible la construcción de un Sistema de agua con medidores y un sistema alcantarillado de mayor eficiencia que el existente en el distrito, con un servicio constante, con agua de buena calidad y medidores que generen un cobro justo en cada vivienda.

**ANEXO 3: ANALISIS FISICO QUIMICOS DE  
LAS MUESTRAS DE AGUA Y DE SUELO  
TOMADAS EN UNIPAMPA Y EL RIO CAÑETE.**

FORME DE LABORES REALIZADAS EN EL LABORATORIO QUÍMICO DE LA FIC

e: Ing. Ricardo Terreros Lazo (Jefe del Laboratorio de Química de la FIC

: Dr. Javier Arrieta Freire ( Director de la Escuela Profesional de la FIC (Curso Actualizacion de Conocimientos)

LABORATORIO DE QUIMICA DE LA FIC

ANALISIS FISICO QUIMICOS

SERVICIO DE ANÁLISIS DEL LABORATORIO QUÍMICO DE LA F I C

PARA ESCUELA PROFESIONAL-CURSO DE ACTUALIZACION DE

CONOCIMIENTOS—TITULACION

MUESTRAS DEL RIO CAÑETE-MALA

ENERO-2007

FECHA	REGISTRO	MUESTRA	ANALISIS
23-01-07	LQ07-02	Agua de Río	Cl, SO4, STD
23-01-07	LQ07-02	Agua	Cl, SO4, STD
23-01-07	LQ07-02	Agua-Ultimo Filtro	Cl, SO4, STD
23-01-07	LQ07-02	Agua de Pozo	Cl, SO4, STD
23-01-07	LQ07-02	Suelo	Cl, SO4, STD
23-01-07	LQ07-03	Agua	Cl, SO4, STD
23-01-07	LQ07-03	Agua inicio Bocatoma	Cl, SO4, STD
23-01-07	LQ07-03	Agua Río Cañete	Cl, SO4, STD
23-01-07	LQ07-03	Agua	Cl, SO4, STD
23-01-07	LQ07-03	Agua	Cl, SO4, STD

SOLICITANTE :ESCUELA PROFESIONAL FIC-UNI

REGISTRO : LQ07-02

OBRA : CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS-TITULACION-FIC

UBICACIÓN: IMPERIAL-MALA-CAÑETE

TIPO DE MUESTRA: SUELO

RECEPCION DE MUESTRA: 23 -01-07

ANALISIS DE :	SULFATOS	CLORUROS	SALES SOLUBLES TOTALES	pH
	ppm	ppm	ppm	
MUESTRA :				
SUELO ALMINARES, IMPERIAL	16 723	8 325	32 676	8.6

Lima 25 de Enero del 2007


  
 Ing. Ricardo Terreros Lazo  
 Jefe Laboratorio de Química FIC


  
 Ing. RICARDO TERREROS LAZO  
 JEFE DEL LABORATORIO QUIMICO DE LA FIC

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Apartado Postal 1301 Lima 100 - Perú Telefax: (511) 481-9845

LABORATORIO DE QUIMICA DE LA FIC

ANALISIS FISICO QUIMICOS

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Apartado Postal 1301 Lima 100 - Perú Telefax: (511) 481-9845

LABORATORIO DE QUIMICA DE LA FIC

ANALISIS FISICO QUIMICOS

SOLICITANTE :ALTAVISTA

REGISTRO : LQ07-03

OBRA : CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS-TITULACION-FIC

UBICACIÓN: IMPERIAL-MALA-CAÑETE

TIPO DE MUESTRA: AGUA

RECEPCION DE MUESTRA: 23 -01-07

ANALISIS DE :	SULFATOS	CLORUROS	SALES SOLUBLES TOTALES
	m	m	m
MUESTRA :			
AGUA			
INICIO DE BOCATOMA	134	29	178

Lima 25 de Enero del 2007

  
ING. RICARDO TERREROS LAZO  
JEFE DEL LABORATORIO QUIMICO DE LA FIC

SOLICITANTE :J.C

REGISTRO : LQ07-03

OBRA : CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS-TITULACION-FIC

UBICACIÓN: IMPERIAL-MALA-CAÑETE

TIPO DE MUESTRA: AGUA RIO CAÑETE

RECEPCION DE MUESTRA: 23 -01-07

ANALISIS DE :	SULFATOS	CLORUROS	SALES SOLUBLES TOTALES
	ppm	ppm	ppm
MUESTRA :			
AGUA RIO CAÑETE	186	35	253

Lima 25 de Enero del 2007

  
ING. RICARDO TERREROS LAZO  
JEFE DEL LABORATORIO QUIMICO DE LA FIC

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Apartado Postal 1301 Lima 100 - Perú Telefax: (511) 481-9845



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Apartado Postal 1301 Lima 100 - Perú Telefax: (511) 481-9845

### LABORATORIO DE QUIMICA DE LA FIC

#### ANALISIS FISICO QUIMICOS

SOLICITANTE :LOS CASTORES

REGISTRO : LQ07-03

OBRA : CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS-TITULACION-FIC

UBICACIÓN: IMPERIAL-MALA-CAÑETE

TIPO DE MUESTRA: AGUA

FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: 25 -01-07

ANALISIS DE :	SULFATOS	CLORUROS	SALES SOLUBLES TOTALES
	m	m	m
MUESTRA : AGUA	223	36	269

Lima 25 de Enero del 2007

  
ING. RICARDO TERREROS LAZO  
JEFE DEL LABORATORIO QUIMICO DE LA FIC

### LABORATORIO DE QUIMICA DE LA FIC

#### ANALISIS FISICO QUIMICOS

SOLICITANTE :GRUPO DE TITULACION

REGISTRO : LQ07-02

OBRA : CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS-TITULACION-FIC

UBICACIÓN: IMPERIAL-MALA-CAÑETE

TIPO DE MUESTRA: AGUA

FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: 22 -01-07

ANALISIS DE :	SULFATOS	CLORUROS	SALES SOLUBLES TOTALES
	ppm	ppm	ppm
MUESTRA : AGUA DE BUZON DE RECIPIENTE ALMINARES, IMPERIAL	216	20	243

Lima 25 de Enero del 2007

  
ING. RICARDO TERREROS LAZO  
JEFE DEL LABORATORIO QUIMICO DE LA FIC



**LABORATORIO DE QUIMICA DE LA FIC**

**ANALISIS FISICO QUIMICOS**

**LABORATORIO DE QUIMICA DE LA FIC**

**ANALISIS FISICO QUIMICOS**

**SOLICITANTE :GRUPO Nº 1**

**REGISTRO : LQ07-02**

**OBRA : CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS-  
TITULACION-FIC**

**UBICACIÓN: IMPERIAL-MALA-CAÑETE**

**TIPO DE MUESTRA: AGUA DE RIO**

**RECEPCION DE MUESTRA: 22 -01-07**

**SOLICITANTE :GRUPO DE TITULACION**

**REGISTRO : LQ07-02**

**OBRA : CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS-  
TITULACION-FIC**

**UBICACIÓN: IMPERIAL-MALA-CAÑETE**

**TIPO DE MUESTRA: AGUA DE POZO**

**RECEPCION DE MUESTRA: 23 -01-07**

ANALISIS DE :	SULFATOS	CLORUROS	SALES SOLUBLES TOTALES
	ppm	ppm	ppm
MUESTRA : AGUA ENTRADA A, BOCATOMA KM 25 - IMPERIAL	130	27	176

ANALISIS DE :	SULFATOS	CLORUROS	SALES SOLUBLES TOTALES
	ppm	ppm	ppm
MUESTRA : AGUA DE POZO ALMINARES, IMPERIAL	217	130	368

Lima 25 de Enero del 2007

Lima 25 de Enero del 2007

**ING. RICARDO TERREROS LAZO**  
JEFE DEL LABORATORIO QUIMICO DE LA FIC

**ING. RICARDO TERREROS LAZO**  
JEFE DEL LABORATORIO QUIMICO DE LA FIC

# AD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Apartado Postal 1301 Lima 100 - Perú Telefax: (511) 481-9845

---

LABORATORIO DE QUIMICA DE LA FIC

ANALISIS FISICO QUIMICOS

SOLICITANTE : COSTRUCCION

REGISTRO : LQ07-03

OBRA : CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS-  
TITULACION-FIC

UBICACIÓN: IMPERIAL-MALA-CAÑETE

TIPO DE MUESTRA: AGUA

RECEPCION DE MUESTRA: 23 -01-07

ANALISIS DE :	SULFATOS	CLORUROS	SALES SOLUBLES TOTALES
	ppm	ppm	ppm
MUESTRA :			
AGUA	210	37	276

Lima 25 de Enero del 2007

ING. RICARDO TERREROS LAZO  
JEFE DEL LABORATORIO QUIMICO DE LA FIC

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Apartado Postal 1301 Lima 100 - Perú Telefax: (511) 481-9845



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Apartado Postal 1301 Lima 100 - Perú Telefax: (511) 481-9845

### LABORATORIO DE QUIMICA DE LA FIC

#### ANALISIS FISICO QUIMICOS

SOLICITANTE :GRUPO DE TITULACION

REGISTRO : LQ07-02

OBRA : CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS-  
TITULACION-FIC

UBICACIÓN: IMPERIAL-MALA-CAÑETE

TIPO DE MUESTRA: AGUA

RECEPCION DE MUESTRA: 22 -01-07

ANALISIS DE :	SULFATOS	CLORUROS	SALES SOLUBLES TOTALES
	ppm	ppm	ppm
MUESTRA : AGUA ULTIMO FILTRO ALMINARES IMPERIAL	310	34	371

Lima 25 de Enero del 2007

  
ING. RICARDO TERREROS LAZO  
JEFE DEL LABORATORIO QUIMICO DE LA FIC

### LABORATORIO DE QUIMICA DE LA FIC

#### ANALISIS FISICO QUIMICOS

SOLICITANTE :TIGRES

REGISTRO : LQ07-03

OBRA : CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS-  
TITULACION-FIC

UBICACIÓN: IMPERIAL-MALA-CAÑETE

TIPO DE MUESTRA: AGUA

RECEPCION DE MUESTRA: 23 -01-07

ANALISIS DE :	SULFATOS	CLORUROS	SALES SOLUBLES TOTALES
	ppm	ppm	ppm
MUESTRA : AGUA BOCA TOMA NUEVO IMPERIAL	143	27	182

Lima 25 de Enero del 2007

  
ING. RICARDO TERREROS LAZO  
JEFE DEL LABORATORIO QUIMICO DE LA FIC

**ANEXO 4: ANALISIS GRANULOMETRICO DE LA  
MUESTRAS DE SUELOS TOMADAS EN  
UNIPAMPA**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

#### INFORME N° S07 - 157

SOLICITADO : DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL - FAC. DE INGENIERIA CIVIL  
 PROYECTO : PROYECTO DE SANEAMIENTO - UNI PAMPA  
 UBICACIÓN : Km. 161 Panamericana Sur Distrito de San Vicente. Provincia de Cañete. Dpto. de Lima  
 FECHA : 09. Marzo del 2007

#### ENSAYOS ESTÁNDAR

##### I. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM - D422

Calicata : \*\*\*  
 Muestra : Unica  
 Prof. (m) : \*\*\*

Malla	(%) Acumulado que pasa
3"	
2"	100.0
1 1/2"	92.4
1"	82.2
3/4"	78.3
1/2"	73.0
3/8"	69.6
1/4"	65.9
N°4	64.3
N°10	56.1
N°20	47.6
N°30	43.3
N°40	38.5
N°60	19.7
N°100	13.1
N°200	10.3
% de Grava	35.7
% de Arena	54.0
% de Finos	10.3

LÍMITE LIQUIDO (%) : NP  
 ASTM D4318  
 LÍMITE PLÁSTICO (%) : NP  
 ASTM D4318  
 ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD (%) : NP

CLASIFICACION SUCS : SP - SM



MILTHSON MOREÑA VALVERDE.

BACH. ING. RESPONSABLE DE AREA

Lab. de Mecánica de Suelos UNI



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

Viene de Informe N° : **S07 - 157**

#### II. ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
 Muestra : Unica  
 Calicata : \*\*\*  
 Prof.(m) : \*\*\*

Especimen N°	I	II	III
Diametro del anillo (cm)	6.36	6.36	6.36
Altura Inicial de muestra (cm)	2.16	2.16	2.16
Densidad húmeda inicial (gr/cm3)	1.580	1.580	1.580
Densidad seca inicial (gr/cm3)	1.534	1.534	1.534
Cont. de humedad inicial (%)	2.9	2.9	2.9
Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm)	2.0508	1.9187	1.8527
Altura final de muestra (cm)	1.9898	1.8730	1.7765
Densidad húmeda final (gr/cm3)	1.909	2.010	2.101
Densidad seca final (gr/cm3)	1.666	1.770	1.866
Cont. de humedad final (%)	14.6	13.6	12.6
$\sigma_v$ Esfuerzo normal (kg/cm <sup>2</sup> )	0.5	1.0	1.5
$\sigma_c$ Esfuerzo de corte maximo (kg/cm <sup>2</sup> )	0.3190	0.6324	0.9514
Angulo de friccion interna :	32.3 °		
Cohesion (Kg/cm <sup>2</sup> ) :	0.00		

#### III DENSIDAD MAXIMA Y DENSIDAD MINIMA ASTM D-4254

Densidad maxima (gr/cm3) : 1.65  
 Densidad minima (gr/cm3) : 1.37

Muestra remitida e identificada por el solicitante

Realizado por: Tec. Julio Chávez U.

Revisado por: Bach. Ing. N. Noraña V.



**NILTHSON NORAÑA VALVERDE.**  
BACH. ING. RESPONSABLE DE AREA

L-b. de Mecánica de Suelos UNI



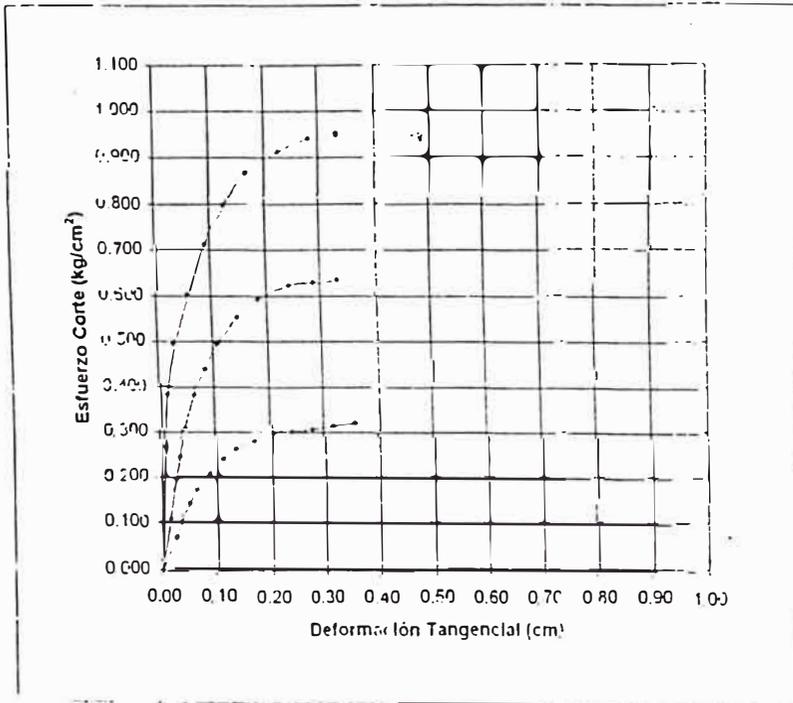
**ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080**

**INFORME N° S07 - 157**

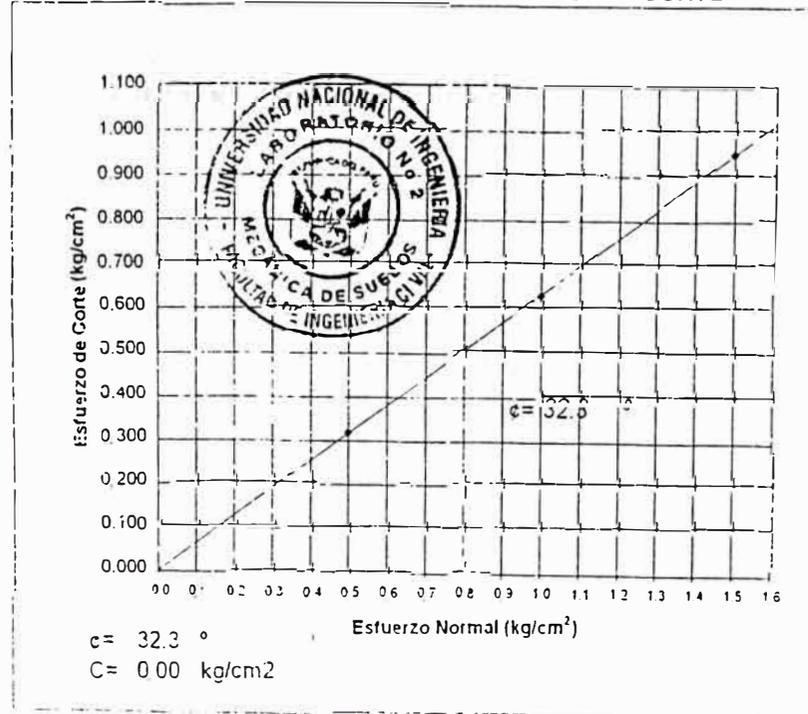
**ESTADO** : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
**MUESTRA** : Unica  
**CALICATA** : \*\*\*  
**Prof.(m)** : \*\*\*

**SOLICITADO** : DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL - FAC. DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO** : PROYECTO DE SANFAMIENTO - UNI PAMPA  
**UBICACIÓN** : Km. 161 Panamericana Sur Distrito de San Vicente, Provincia de Cañete, Dpto. de Lima  
**FECHA** : 09 Marzo del 2007

**DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE**



**ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE**





FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813847

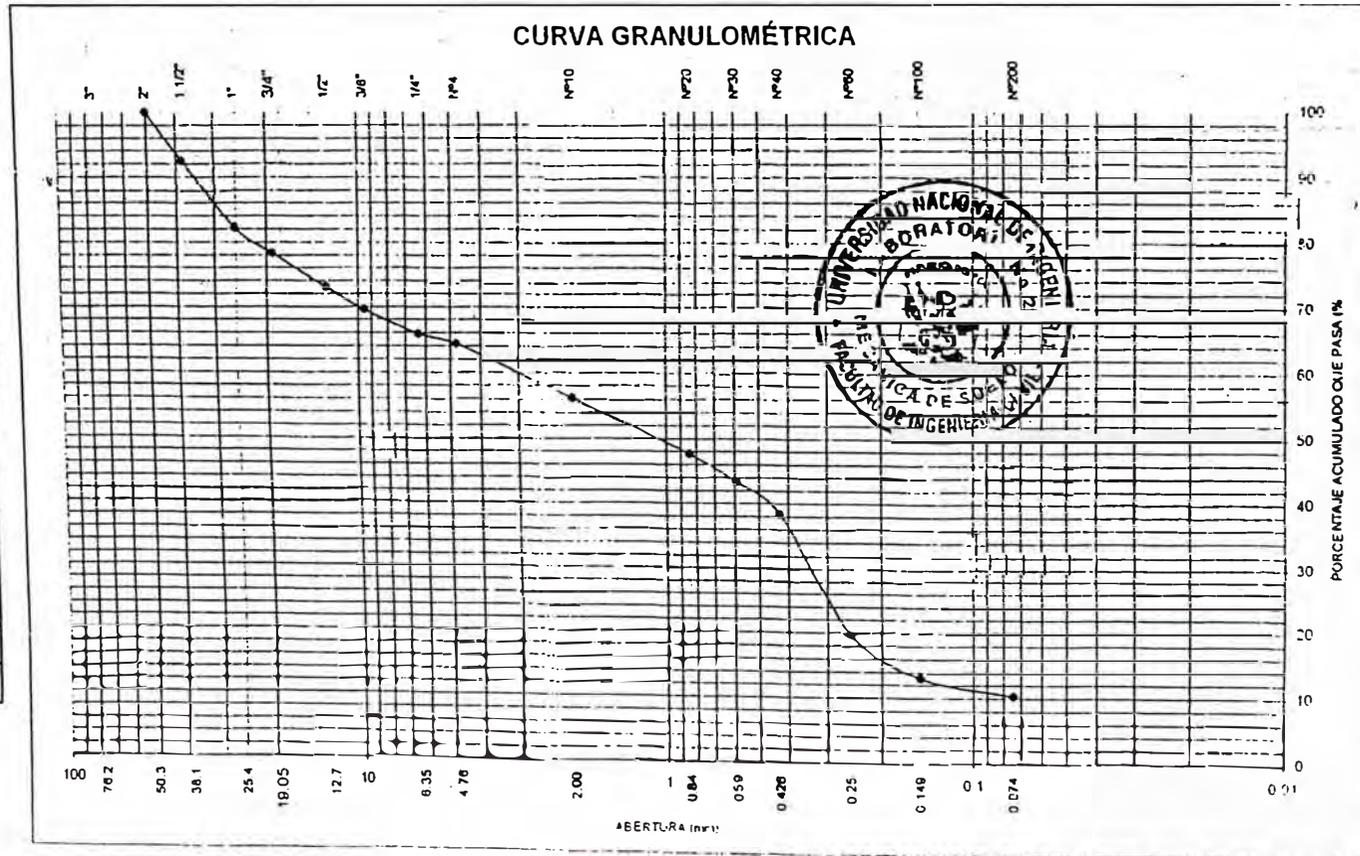
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D - 422

INFORME N° S07 - 157

Calicata : \*\*\*  
Muestra : Unica  
Prof. (m) : \*\*\*

Solicitado : DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL - FAC. DE INGENIERIA CIVIL  
Proyecto : PROYECTO DE SANEAMIENTO - UNI PAMPA  
Ubicación : Km. 161 Panamericana Sur Distrito de San Vicente, Provincia de Cañete. Dpto. de Lima  
Fecha : 09, Marzo del 2007

Tamlz	Abertura (mm)	(%) acumulado que pasa
3"	76.200	
2"	50.300	100.0
1 1/2"	38.100	92.4
1"	25.400	82.2
3/4"	19.050	78.3
1/2"	12.700	73.0
3/8"	9.525	69.6
1/4"	6.350	65.9
N°4	4.760	64.3
N°10	2.000	56.1
N°20	0.840	47.6
N°30	0.590	43.3
N°40	0.426	38.5
N°60	0.250	19.7
N°100	0.149	13.1
N°200	0.074	10.3



V°B°

**ANEXO 5: VISITA DE CAMPO A UNIPAMPA Y A  
LAS ESTRUCTURAS DE ABASTECIMIENTO**

## VISITAS DEL DIA DOMINGO 21 DE ENERO DEL 2007

El domingo se programó la visita hacia la Planta de Tratamiento ubicada en el poblado de Almenares, y a las Galerías Filtrantes en la hacienda Santa Adela con la finalidad de conocer las estructuras que participan en el sistema de abastecimiento que suministra agua potable a los distritos de Imperial y San Vicente de Cañete y que pueden ser empleadas en el proyecto propuesto en el Informe de Suficiencia. A continuación se describen sus instalaciones respectivamente:

### **1 Planta de tratamiento de Almenares:**

Esta planta esta ubicada en el poblado mencionado correspondiente a la jurisdicción de Nuevo Imperial y sirve para el tratamiento de las aguas captadas de un canal proveniente del río Cañete para abastecer al distrito de Imperial. Cada una de las partes de la planta cumple con una función, estas son:

- Desde el canal de conducción de agua del río Cañete se toma el agua desde una cámara de captación y conducida hacia un vertedero; aquí en el agua se disuelve una cantidad de Sulfato de Alúmina.
- El agua es transportada a un floculador de láminas verticales donde la sustancia mencionada hace efecto en toda la materia en suspensión formándose los flocks para que después por precipitación se deposite en el fondo.
- Luego pasa a un estabilizador donde se disminuye la velocidad del agua para procurar la decantación.
- Luego es transportada hacia el sedimentador de pantallas inclinadas que esta provisto de un medidor que controla la sedimentación de la obra hidráulica y así evitar la colmatacion (este dispositivo esta en malas condiciones y actualmente no funciona).
- El agua es trasladada hacia los filtros lentos provistos de arena fina antes en vez de esta se empleaba la antracita en una capa de 80 cm.
- El agua al pasar por todo el proceso de tratamiento pasa al cuarto de clorinacion por tuberías de fierro mediante un sistema controlado, en el que se vierte ciertas dosis de cloro. Dicho cuarto tiene ventilaciones mediante ventanas bajas.
- Por último el agua es conducida a un reservorio semienterrado.

### **2 Galerías filtrantes en Santa Adela :**

Este sistema está ubicado en el terreno de cultivo de la hacienda Santa Adela que captura agua subterránea y la envía a la ciudad de San Vicente para el consumo de agua potable. Esta toma se localiza cerca del cauce del río es por esa razón que esta zona era inundable en las temporadas de crecidas del río, para ello se construyó esta red de galerías de infiltración. Se observó las siguientes partes:

- Tuberías de captación con perforaciones a lo largo y debajo de ellas. Estas están instaladas a manera de drenes subterráneas ubicadas por debajo del nivel freático. Tienen una pendiente suave de 2%, lo suficiente para producir el escurrimiento del flujo.
- Buzones de recepción del agua captada o pozos recolectores, ubicada en las intercepciones de las tuberías perforadas que convergen en ella. Estos son de concreto de forma cilíndrica.
- Tuberías matrices de 8" llevan el agua reunida en cada buzón uniéndola a cada uno de ellos, conformado con las tuberías antes mencionadas un árbol de captación de agua subterránea, conduciéndola por gravedad con 1.5 % de pendiente.
- Cuarto de Clorinación: Mediante el vertido de cloro en forma controlada se mezcla en el flujo de agua que discurre a través de la tubería matriz al extremo de la galería filtrante.
- Por último esta agua es conducida por una tubería de conducción de 12" hacia la zona de consumo donde antes de ser utilizada se almacena en un Reservoirio.

**ANEXO 6: CUADROS DEL INVENTARIO  
DE POZOS**

**DISTRIBUCION DE LOS POZOS SEGUN SU TIPO  
VALLE CAÑETE - 2001**

Distrito	Tubular		Tipo Abierto		Mixto		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
San Vicente	24	0.73	127	25.09			141	25.82
Imperial	26	1.10	103	13.66	33	0.33	122	20.43
Nuevo Imperial	25	0.92	22	3.86	22	0.37	39	7.15
Cerro Azul	21	0.18	34	6.23			35	6.41
San Luis	22	0.27	31	9.34			53	9.71
Quilmaná	16	2.53	147	26.82	33	0.33	156	29.68
Total	34	6.23	504	91.30	36	1.47	546	100.00

**DISTRIBUCION DE LOS POZOS SEGUN SU ESTADO  
VALLE CAÑETE - 2001**

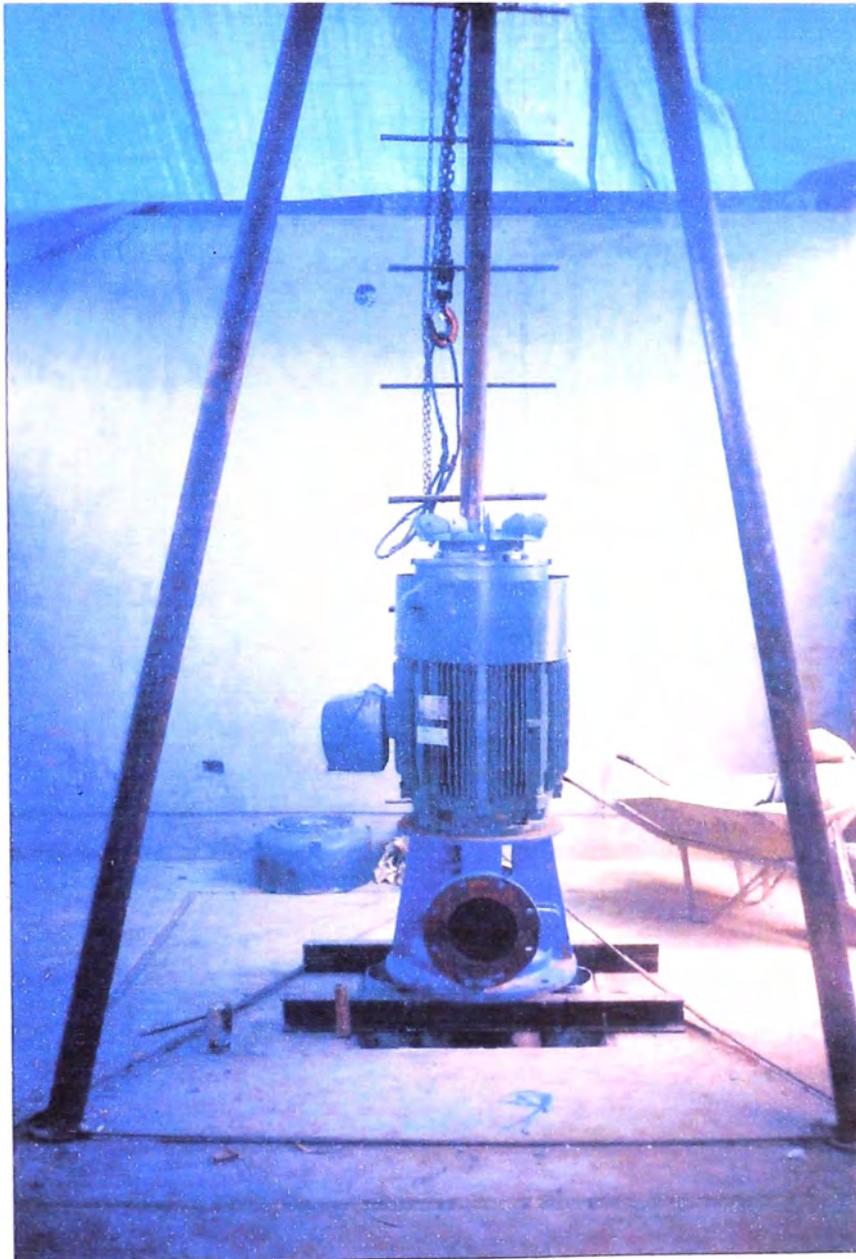
Distrito	Utilizados		Utilizables		No Utilizables		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
San Vicente	116	23.21	19	32.20	24	21.2	141	25.83
Imperial	103	22.31	06	10.17	33	15.9	122	20.18
Nuevo Imperial	21	6.92	04	6.78	04	21.2	35	7.02
Cerro Azul	33	7.35	02	3.39	00	0.0	35	6.35
San Luis	45	9.62	08	13.56	00	0.0	53	9.74
Quilmaná	128	29.49	20	33.90	32	42.40	166	29.83
Total	468	100	59	100	19	100	546	100

**DISTRIBUCION DE LOS POZOS UTILIZADOS SEGUN SU TIPO  
VALLE CAÑETE 2001**

Distrito	Tipo Abierto		Tubular		Mixto		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
San Vicente	127	22.43	31	0.13	2	0.00	138	22.61
Imperial	95	17.95	22	0.37	33	0.33	125	20.37
Nuevo Imperial	25	4.75	24	0.72	2	0.13	31	5.57
Cerro Azul	32	3.85	21	0.13	2	0.00	33	6.24
San Luis	44	3.05	21	0.13	2	0.00	45	8.24
Quilmaná	128	22.44	23	1.47	22	0.37	138	25.28
Total	445	81.50	127	3.11	36	1.10	468	85.71

## **ANEXO 7: FOTOGRAFIAS**

**FOTO N° 1: MOTOR BOMBA VERTICAL SUMERGIDA  
INSTALADA**



**FOTO N°2: CAUCE DEL RIO CAÑETE**

