

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA Y TEXTIL**



**“DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL SERVICIO DE AGUA  
POTABLE DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA”**

**INFORME DE INGENIERIA**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO QUIMICO**

**POR LA MODALIDAD DE EXPERIENCIA PROFESIONAL**

**PRESENTADO POR:**

**ERICKA CONSUELO DIAZ BERMUDEZ**

**2005**

## **DEDICATORIA**

**A mi madre, que con sus enseñanzas y valores hizo de mi, una mejor persona.**

**A mi esposo y familia, por su gran apoyo moral.**

**A mis profesores, que gracias a ellos soy mejor profesional.**

**A mi universidad, porque esto es un aporte a la formación de mis futuros colegas.**

## **AGRADECIMIENTO**

**A mi Asesor, el Ing. Emerson Collado**  
por su constante asesoría y empuje.

**Al Ing. Godofredo Torreblanca,** por su  
apoyo incondicional.

**A mi esposo y familia,** por tener fe en  
mí.

## **RESUMEN**

El presente Informe de Ingeniería, es un documento necesario para obtener el Título Profesional por la modalidad de experiencia profesional. El cual, especifica detalles acerca de la empresa en la cual vengo desempeñándome como profesional realizando trabajos de consultoría ambiental, así como detalla las funciones, actividades que realizo en dicho cargo y se desarrolla con claridad, uno de los estudios realizados en el año 2004, durante mi cargo como consultor ambiental.

También da a conocer a mis compañeros de la Facultad de Ingeniería Química, otro campo de acción donde puede desenvolverse profesionalmente un Ingeniero Químico, ya que la formación de pre-grado es muy versátil, y eso nos da una ventaja competitiva frente a otras carreras que son muy especializadas.

En este Informe, se muestra la metodología a seguir para realizar el diagnóstico ambiental del servicio de agua potable de una Empresa Prestadora de Servicio de Saneamiento (EPS). En este caso se muestra el diagnóstico ambiental del servicio de agua potable de la ciudad de Moyobamba, que lo brinda la EPS Moyobamba S.R.Ltda; teniendo como variables de análisis, el componente físico del sistema de agua potable que nos indicara si las instalaciones son adecuadas para el tratamiento del agua de las fuentes de abastecimientos y el control de calidad del agua potable que realiza la EPS bajo especificaciones de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS). Siendo la calidad del agua potable un indicador de la calidad del servicio de abastecimiento de agua potable muy importante, ya que se encuentra ligado con el cuidado de la salud de los pobladores de la ciudad de Moyobamba.

Después de realizar el análisis de las variables antes mencionadas se darán a conocer conclusiones y recomendaciones del diagnóstico final y relacionado con la mejora y actualización de la currícula de estudios del Ingeniero Químico para que desarrollen actividades dentro del campo de acción con conocimientos sobre el cuidado del Medio Ambiente.



# INDICE

<b>I INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>II. EL ORGANO EMPRESARIAL.....</b>	<b>2</b>
2.1 <i>Datos principales de la Empresa.....</i>	<i>2</i>
2.2 <i>Objetivo de la Empresa.....</i>	<i>2</i>
2.3 <i>El compromiso de la Empresa.....</i>	<i>2</i>
2.4 <i>Productos y servicios.....</i>	<i>3</i>
2.5 <i>Estructura orgánica.....</i>	<i>5</i>
2.6 <i>División de Operaciones.....</i>	<i>6</i>
<b>III.RELACION PROFESIONAL – EMPLEADOR.....</b>	<b>6</b>
3.1 <i>Condición de la relación laboral.....</i>	<i>6</i>
3.2 <i>Documentos probatorios.....</i>	<i>7</i>
3.3 <i>Tiempo de prestación de servicio en la actividad desarrollada.....</i>	<i>7</i>
<b>IV. TRABAJO PROFESIONAL DESARROLLADO.....</b>	<b>7</b>
4.1 <i>Cargo desempeñado.....</i>	<i>7</i>
4.2 <i>Funciones asignadas al cargo.....</i>	<i>7</i>
4.3 <i>Obligaciones Asumidas.....</i>	<i>8</i>
4.4 <i>Actividades profesionales desarrolladas.....</i>	<i>9</i>
<b>V. DESARROLLO DE UNA O MAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....</b>	<b>10</b>
<b>5. Diagnóstico Ambiental del servicio de agua potable de la ciudad de Moyobamba.....</b>	<b>10</b>
5.1 <i>Antecedentes.....</i>	<i>10</i>
5.2 <i>Objetivo del estudio.....</i>	<i>11</i>
5.3 <i>Metodología.....</i>	<i>11</i>
5.4 <i>Marco legal.....</i>	<i>13</i>
5.4.1 <i>Normatividad General.....</i>	<i>14</i>
5.4.2 <i>Normativa Específica.....</i>	<i>15</i>

5.5	<i>Caracterización de la Ciudad de Moyobamba</i>	18
5.5.1	<i>Características Físicas</i>	18
5.5.1.1	<i>Ubicación geográfica y accesibilidad</i>	18
5.5.1.2	<i>Clima</i>	18
5.5.1.3	<i>Hidrografía</i>	20
5.5.1.4	<i>Geomorfología</i>	20
5.5.2	<i>Características biológicas</i>	22
5.5.2.1	<i>Zonas de Vida</i>	22
5.5.2.2	<i>Vegetación</i>	23
5.5.2.3	<i>Fauna</i>	24
5.5.3	<i>Características Socio-económicas</i>	25
5.5.3.1	<i>Población</i>	25
5.5.3.2	<i>Actividades Económicas</i>	26
5.5.3.3	<i>Servicios</i>	29
5.6	<i>Análisis del servicio de agua potable de la EPS Moyobamba</i>	33
5.6.1	<i>Componentes Físicos del sistema de agua potable</i>	34
5.6.1.1	<i>Fuentes</i>	34
5.6.1.2	<i>Líneas de Conducción</i>	37
5.6.1.3	<i>Planta de Tratamiento “San Mateo”</i>	40
5.6.1.4	<i>Laboratorio de control de calidad</i>	44
5.6.1.5	<i>Taller de Medidores</i>	45
5.6.1.6	<i>Línea de abastecimiento a los Reservorios</i>	46
5.6.1.7	<i>Reservorios</i>	46
5.6.1.8	<i>Línea de Reservorio a red de distribución (Línea de Aducción)</i>	47
5.6.1.9	<i>Instalaciones de Desinfección</i>	48
5.6.1.10	<i>Redes de Agua Potable</i>	49
5.6.2	<i>Análisis de la calidad del agua potable</i>	50
5.6.2.1	<i>Fundamentos de la Calidad del agua</i>	50
5.6.2.2	<i>Programa de Control de Calidad de la EPS Moyobamba S.R.Ltda</i>	53

5.6.2.3	<i>Evaluación de los reportes trimestrales de calidad del agua potable a SUNASS en el año 2004</i> .....	57
5.6.2.4	<i>Parámetros de calidad del agua potable</i> .....	62
5.6.2.5	<i>Interpretación de resultados de turbiedad del agua potable en las redes de abastecimiento</i> .....	66
5.6.2.6	<i>Interpretación de resultados de cloro residual libre del agua potable en las redes de abastecimiento</i> .....	68
5.6.2.7	<i>Interpretación de la calidad bacteriológica del agua potable en las redes de abastecimiento</i> .....	70
5.6.2.8	<i>Interpretación de la calidad física y Química del agua potable en las redes de abastecimiento</i> .....	70
5.6.3	<i>Medidas correctivas tomadas por la EPS Moyobamba S.R.Ltda para evitar la deforestación de las fuentes</i> .....	77
5.6.3.1	<i>Proyecto de manejo ambiental</i> .....	78
5.6.3.2	<i>Control y monitoreo del ámbito de influencia de las fuentes colectoras de agua en las micro cuencas de Rumiycacu, Mishquiyacu y Almendra</i> .....	78
5.6.4	<i>Monitoreo de la calidad del agua potable efectuado dentro del Diagnóstico Ambiental de la calidad del servicio de agua potable</i> .....	79
5.6.4.1	<i>Análisis de los resultados del monitoreo de calidad del agua potable</i> .....	83
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>85</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>88</b>
<b>VIII.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>91</b>
<b>IX.</b>	<b>ANEXOS</b>	
	<i>ANEXO N°1: Certificado de Trabajo</i>	
	<i>ANEXO N°2: Oficios y Directivas expedidas por la SUNASS</i>	
	<i>ANEXO N°3: Tablas de los parámetros monitoreados por la EPS en los trimestres I, II y III del año 2004.</i>	
	<i>ANEXO N°4: Reporte de los análisis realizados por el Laboratorio Envirolab-Perú.</i>	

## **I. INTRODUCCION**

Las nuevas exigencias en la legislación peruana, surgidas en respuesta al constante deterioro ambiental por una parte y al proceso de globalización por otra, llegaron a todo los sectores económicos con mayor fuerza desde la promulgación del Código del Medio ambiente en 1990 y posteriormente, cuando se puso en vigencia reglamentos específicos de cada sector (minero, hidrocarburos, electricidad y agua, entre otros). Los sectores económicos se vieron en la necesidad de dar respuesta a las exigencias ambientales nacionales e internacionales, debido a que los mercados incorporaron nuevas normas para los productos y materias primas de exportación v.g. sellos verdes, entre otros). Y el sector industrial tuvo que prepararse para ingresar a estos nuevos mercados donde la competitividad es cada día mayor.

Durante estos años las empresas privadas y estatales han comprendido que conservar el medio ambiente y preservar su calidad va más allá del cumplimiento obligatorio de la Ley; significa un cambio en la forma de pensar y de actuar en relación a nuestra comunidad y a nuestro entorno. Esta necesidad de adaptar todo tipo de empresas y servicios a las nuevas normativas sobre protección ambiental nacionales e internacionales, ha creado un nuevo mercado para las consultoras, que seguirá en auge en los próximos años ya que en nuestro país recién se toma conciencia sobre la protección al Medio Ambiente.

En este contexto, Business Optimazation Consulting S.A., empresa consultora de capitales peruanos, tiene el propósito de asesorar a las empresas privadas y públicas de los diferentes sectores económicos en materia de Medio Ambiente proporcionando servicios integrales y búsqueda de soluciones, con un enfoque de vanguardia y conocimiento especializado en el área; ayudando a las empresas a obtener un desarrollo sostenible.

## **II. EL ORGANO EMPRESARIAL**

### **2.1 Datos principales de la Empresa**

La empresa consultora Business Optimization Consulting S.A. de capitales peruanos, se encuentra ubicada en la Avenida Del parque Sur N° 211, oficina 201, Urbanización Corpac, San Isidro, Lima, Perú. Pertenece al rubro de servicios de Consultoría y Asesoría.

### **2.2 Objetivo de la empresa**

B O Consulting S.A. es una empresa consultora que nace con el propósito de dar un enfoque dinámico a los conceptos de asesoría y consultoría, que pone énfasis en la capacidad de generar valor a los negocios. Su objetivo principal es el de afianzar el crecimiento y fortalecimiento económico de sus clientes, contribuyendo al desarrollo de su competitividad y su permanencia en el mercado.

La empresa esta conformada por un equipo de profesionales de diversas disciplinas, su fortaleza radica en la capacidad de amalgamar conocimientos y experiencia. Los conocimientos adquiridos por sus miembros se basan en una sólida y continua formación académica. Su preocupación permanente es el análisis de la realidad económica del país, dentro del marco de la economía mundial y su impacto en los negocios.

### **2.3 El Compromiso de la Empresa**

Su compromiso es contribuir a agregar valor económico a los negocios de los clientes asesorándolos en la búsqueda y desarrollo de su competitividad. En este sentido, sus esfuerzos están orientados a satisfacer sus requerimientos y expectativas de

crecimiento con servicios de alta calidad, sustentados en la capacidad innovadora de nuestros miembros y sus habilidades.

El cumplimiento de sus compromisos planteados la conducirá a ser reconocida como una opinión autorizada en el mundo empresarial.

## **2.4 Productos y Servicios**

Los productos y servicios que ofrecemos están agrupados en cuatros unidades de negocios:

### ***Consultoría de negocios***

Los servicios se agrupan en dos frentes, el primero relacionado a un integral de Administración de negocios. Orientado a proporcionar a la alta gerencia herramientas de gestión que le permita planificar su rentabilidad esperada, evaluar y optimizar su estructura financiera y analizar los riesgos internos y externos que impactan en sus negocios. A su vez revisar los procesos de negocios dentro del marco de una eficiente administración de costos y todo ello integrado por un óptimo sistema de información gerencial.

- Planificación, elaboración y control presupuestal.
- Valorización de empresas
- Análisis y evaluación financiera
- Estudio y análisis de riesgos
- Administración y control de costos
- Sistemas de información gerencial
- Evaluación y rediseño de procesos de negocios.

En el segundo frente se cuenta con un servicio que evalúa económica y financieramente los proyectos de inversión en sus etapas previas a la puesta en marcha; donde se mide la capacidad de generación económica y se identifican los riesgos internos y externos para formular en distintos escenarios un análisis de sensibilidad; estas mediciones nos permitirá determinar la viabilidad económica de los proyectos.

- Evaluación económica y financiera de proyectos.

### ***Outsourcing***

En esta unidad se cuenta con servicios que permitan a las gerencias de las empresas centrarse o enfocarse la “razón de ser” del negocio, generando economías en la utilización de recursos en áreas no estratégicas, encontrando justificación en el logro de su competitividad.

- Sistema de Gestión de riesgos
- Calidad ISO 9000
- Asesoría tributaria
- Gestión de propiedades y autorizaciones de operaciones mineras
- Gestión en Medio Ambiente ISO 14001
- Gestión en seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18000

### ***Consultoría en Medio Ambiente***

Esta unidad esta relacionada con los servicios que están orientados a realizar evaluaciones ambientales y estudios específicos relacionados con el medio ambiente, que pueden ser Auditorias ambientales, Fiscalizaciones, EIA, diligencias periciales, etc. que por la naturaleza de su problemática requieren de un tratamiento especial. Dentro de los servicios que se ofrece tenemos:



- Fiscalizaciones en Medio Ambiente y Seguridad y Salud Ocupacional
- Auditorías Ambientales en el sector Minero e Hidroenergético.
- Estudios Especiales: EIA, Relaciones comunitarias, Propiedades Mineras
- Evaluaciones y Diagnósticos ambientales.

### ***Tecnología de la información***

Los servicios comprendidos en esta unidad están diseñados para ofrecer a las empresas asesoría integral en la evaluación de soluciones tecnológicas orientadas al apoyo de los negocios, su búsqueda, selección e implementación.

Así mismo, brindar consultoría para el uso de herramientas tecnológicas y de comunicaciones en la empresa, selección de plataformas, servicios de red, sistemas operativos, etc. Además contamos con el servicio de gerencia de proyectos relacionados a tecnologías de la información, que abarca desde el planeamiento y ejecución del plan piloto, hasta la ejecución del proyecto y la gestión de los recursos asociados al mismo.

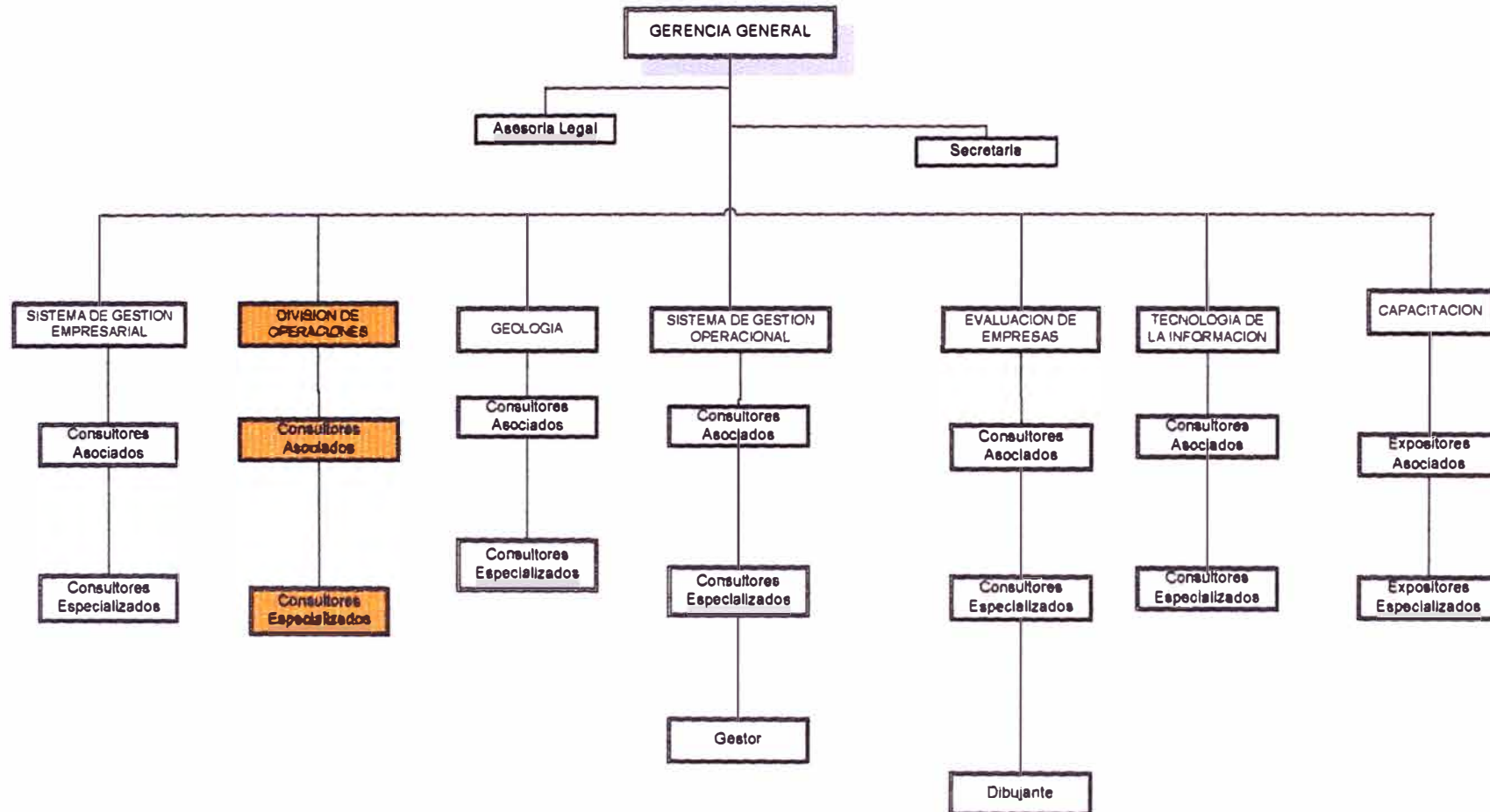
- Consultoría para la evaluación de soluciones tecnológicas orientadas al apoyo de su negocio.
- Consultoría en el uso de herramientas de IT en la empresa, selección de plataformas, evaluación técnica económica financiera.
- Gerencia de proyectos relacionados a IT.

### **2.5 Estructura orgánica**

A continuación se muestra la estructura orgánica de la Consultora B.O. Consulting S.A:



# ESTRUCTURA ORGANICA DE BO Consulting SA



## **2.6 División de Operaciones**

Jerárquicamente, la División Operaciones depende directamente de la Gerencia General y comprende los siguientes servicios de asesoría y consultoría:

- Propiedades Mineras y Autorizaciones
- Fiscalizaciones de Seguridad e Higiene Minera y Medio Ambiente
- Auditorias de Seguridad e Higiene Minera y Medio Ambiente
- Evaluaciones Ambientales (EA)
- Estudios de Impacto Ambiental (EIA)
- Estudios de Responsabilidad Social
- Relaciones Comunitarias
- Línea de Base Socio-económica
- Estudios Especiales

Todos los trabajos de asesoría y consultoría se realizan con el concurso, participación y soporte profesional de consultores, que dependen orgánicamente de la Gerencia de la División Operaciones; en consecuencia, se tiene los siguientes tipos de consultores.

- Consultor de Propiedades
- Consultor / Fiscalizador de Seguridad e Higiene Minera y Medio Ambiente
- Consultor Ambiental
- Consultor Socio-económico

## **III. RELACION PROFESIONAL – EMPLEADOR**

### **3.1 Condición de la relación laboral**

La condición de la relación laboral ha sido la de prestación de Servicios No Personales, desde Junio del 2004 hasta la fecha.

### **3.2 Documentos probatorios**

Certificado de Trabajo (Ver anexo N°1)

## **IV. TRABAJO PROFESIONAL DESARROLLADO**

### **4.1 Cargo desempeñado**

Consultor Ambiental en los proyectos de medio ambiente de la División de Operaciones.

El consultor ambiental es un especialista en materia medio-ambiental, que depende en forma orgánica, funcional y administrativa de la Gerencia de la División Operaciones.

### **4.2 Funciones asignadas al cargo**

- Tomar toda precaución razonable para que el levantamiento de información de campo, sea lo suficientemente necesaria que *garantice la calidad del trabajo encomendado.*
- Eficiencia y optimización de la información requerida y levantada, que *garantice el cumplimiento del objeto del trabajo contratado.*
- Garantizar el cumplimiento del programa de planeamiento.
- De requerirse toma de muestras, decidir y definir sobre el número y ubicación de los puntos a ser muestreados.
- De requerirse análisis de muestras, la entrega, seguimiento e interpretación de los resultados proporcionados por el laboratorio.
- Investigar la existencia de información anterior o complementaria, relativa al trabajo contratado.

- Investigar la existencia de información anterior o complementaria, relativa al trabajo contratado.

#### **4.3 Obligaciones Asumidas**

- Asegurarse que la información levantada, sea la requerida para el desarrollo integral del estudio a ser realizado (proyecto) y que abarque el cumplimiento de los términos de referencia considerados en el objeto del trabajo contratado y que satisfaga los requerimientos del cliente.
- Cumplir con los requerimientos dispuestos en la normatividad vigente, relativos al estudio contratado (Leyes, Reglamentos, Guías Ambientales, etc.).
- Constituirse física y obligatoriamente al lugar de emplazamiento del proyecto.
- Asumir la responsabilidad de entrega del trabajo contratado, dentro del plazo acordado o comprometido.
- Garantizar la calidad técnica del trabajo encomendado y los informes técnicos y toda la documentación en general, serán redactados en idioma español, utilizando el Sistema Internacional de Unidades.
- Garantizar y asegurar la confidencialidad de toda la información relativa al trabajo contratado (proyecto), manteniendo con absoluta reserva el contenido de los informes, memorandos, documentos e instrucciones que se reciba con ocasión de la ejecución del servicio convenido.
- Durante el desarrollo del trabajo, deberá informar permanentemente de la evolución del mismo, indicando en porcentaje su avance.
- Todos los informes técnicos y diseños, estarán respaldados y acreditados con la presentación de los cálculos justificativos correspondientes.
- El consultor ambiental, no puede ceder ni traspasar total ni parcialmente las obligaciones consideradas en el contrato suscrito, a terceros.

- Toda información empleada o preparada durante el desarrollo del servicio convenido, tiene carácter reservado y no podrá ser entregado a terceros sin el previo consentimiento escrito de BO Consulting S.A.
- El consultor ambiental podrá ser llamado en cualquier momento por BO Consulting S.A., para informar o asesorar en asuntos concernientes al estudio, así como obligado a subsanar cualquier observación formulada al trabajo realizado.

#### **4.4 Actividades profesionales desarrolladas**

Las actividades profesionales desarrolladas, son las siguientes:

- Revisar toda la información preexistente acerca del proyecto.
- Elaborar el cronograma de actividades a realizar, así como el planeamiento y presupuesto de las mismas.
- Participación del levantamiento y toma de toda la información de campo, relativa al trabajo contratado, así como la supervisión de los trabajos complementarios y accesorios de la toma de información de campo.
- Dirigir y supervisar el cumplimiento de las exigencias técnico-ambientales de la toma de muestras requeridas, decidiendo e indicando el tipo de análisis a realizar.
- Supervisar y coordinar el traslado y la entrega de muestras al laboratorio, para los análisis respectivos.
- Recabar e interpretar los resultados analíticos proporcionados por el laboratorio contratado para el proyecto.
- Redacción del informe técnico, diseños, elaboración de planos y cálculos justificativos correspondientes a tablas/cuadros, requeridos dentro de los alcances y términos de referencia del trabajo contratado.

## **V. DESARROLLO DE UNA ACTIVIDAD PROFESIONAL**

### **5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA**

#### **5.1 Antecedentes**

En el ámbito de los proyectos a ser ejecutados con el apoyo de la Cooperación Alemana, el Viceministerio de Construcción y Saneamiento, como órgano rector del Sector Saneamiento, sobre la base de un estudio de Priorización de Demanda y Conceptualización, presentado a la delegación alemana en las negociaciones intergubernamentales realizadas en el mes de diciembre del 2002, identificó un conjunto de nueve medianas y pequeñas empresas de saneamiento que participarían en el Programa de Medidas de Rápido Impacto (P.M.R.I.) que se acordó ejecutar. Dentro de las Empresas Prestadoras de Servicios (EPS) seleccionadas estaba la EPS Moyobamba S.R.Ltda.

Los criterios de elegibilidad considerados fueron que sean empresas reconocidas por SUNASS, que no tengan otras fuentes de financiamiento, que tengan mayor potencial y que estén ubicadas en zonas de pobreza.

Inicialmente la Empresa Prestadora de Servicios (EPS) Moyobamba, realizó un Perfil de Medidas de Rápido Impacto, donde se especificaba las medidas que requerían de acuerdo a sus necesidades para mejorar la eficiencia en la prestación del servicio de agua potable.

En la siguiente etapa, la consultora internacional Halcrow Group Limited contratada por la Dirección Nacional de Saneamiento (DNS) del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), dentro del marco de la Cooperación Técnica y Financiera del Gobierno Alemán en el sector Saneamiento, realizó el Estudio de

Factibilidad del P.M.R.I., el cual incluía el aspecto ambiental para lo cual contrato los servicios de consultoría ambiental de B.O. Consulting S.A., en la cual laboro como consultor ambiental.

El presente trabajo contiene el diagnóstico ambiental del servicio de agua potable administrado por la EPS Moyobamba S.R.Ltda., para realizarlo se tuvo que viajar a la ciudad de Moyobamba para hacer el levantamiento de información, evaluación de las instalaciones de la EPS y monitoreo de parámetros de calidad del agua, el cual estuvo a cargo de Envirolab-Perú SAC., laboratorio acreditado ante INDECOPI, bajo la supervisión del consultor ambiental.

Este trabajo sirvió para tener un diagnóstico de la calidad del servicio de agua potable que ofrece la EPS a la población de la ciudad de Moyobamba, y para tener la información base para realizar el Estudio de Impacto Ambiental de las obras que se realizarán dentro del Programa de Medidas de Rápido Impacto.

## **5.2 Objetivo del Estudio**

El objetivo central del presente estudio, fue de dotar de un diagnóstico actual sobre la calidad de la prestación del servicio de agua potable a la localidad de Moyobamba, y de proporcionar información necesaria para elaborar el Estudio de Impacto Ambiental de las obras ejecutadas dentro del Programa de Medidas de Rápido Impacto

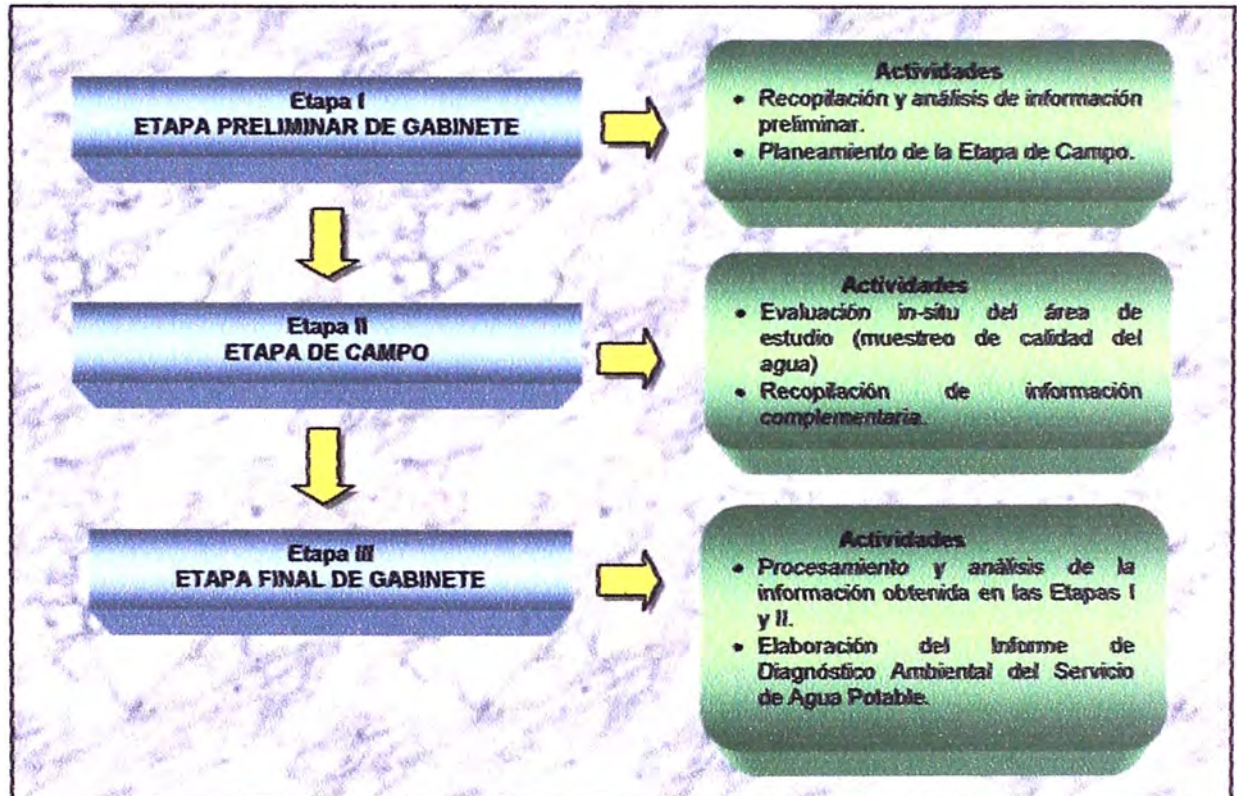
## **5.3 Metodología**

Para la realización del diagnóstico ambiental de los servicios de abastecimiento de agua potable administrados por la EPS Moyobamba S.R.Ltda, se ha seguido una secuencia metodológica estructurada en tres etapas: Etapa Preliminar de Gabinete,



Etapa de Campo y Etapa Final de Gabinete, las mismas que se ilustran en la Figura 1.1 y se describen a continuación:

**Figura 1**  
**Etapas del Diagnóstico Ambiental de la EPS Moyobamba S.A.**



a) *Etapa preliminar de gabinete*

Constituye la primera etapa del diagnóstico y comprende las actividades de recopilación, análisis preliminar de información temática sobre el tema y área de estudio, coordinación con la EPS para la visita de evaluación in situ, así como la designación del laboratorio que realizara el monitoreo de calidad del agua potable. Todos estos procedimientos son necesarios para realizar la siguiente etapa del diagnóstico.



*b) Etapa de campo*

Constituye la segunda etapa del diagnóstico y consistió en la visita a los componentes físicos del sistema de tratamiento de agua potable a cargo de la EPS, recopilación de información complementaria sobre los diversos tópicos que comprende el diagnóstico: aspectos físicos biológicos y socio-económicos del área de influencia del estudio, entrevista con la persona responsable del área de Control de Calidad, Departamento de Medio Ambiente si lo hubiera y de la Producción. Así como también la realización de un monitoreo de la calidad del agua potable en puntos específicos, según las características del sistema de abastecimiento de agua potable, el cual se realizará por un laboratorio acreditado por INDECOPI, bajo la supervisión del consultor ambiental.

*c) Etapa Final de Gabinete*

En esta tercera y última etapa del diagnóstico, se realiza el procesamiento de la información obtenida en las etapas anteriores, lo que permite obtener cuadros estadísticos e indicadores de utilidad para el análisis de la calidad del agua potable correspondiente; así como conclusiones y recomendaciones importantes para establecer el diagnóstico ambiental. Este proceso finalmente dará como resultado el presente informe denominado Diagnóstico Ambiental de los Servicios de Agua Potable de la EPS Moyobamba S.R.Ltda.

#### **5.4 Marco Legal**

En nuestro país en las últimas décadas se ha logrado un significativo avance en el campo de la legislación ambiental. En efecto, han sido promulgadas importantes normas que sirven como instrumentos jurídicos para regular la relación entre el hombre y su ambiente, con el propósito de lograr el desarrollo sostenible de nuestro

país. Sin embargo, el cumplimiento de estas normas y sus reglamentos aún dista mucho para ser calificado como verdaderamente efectivo. Para este estudio podemos citar las siguientes leyes:

#### **5.4.1 Normatividad General**

##### *Constitución Política del Perú (1993)*

La Constitución Política del Perú en el Artículo 2º, resalta entre los derechos fundamentales de la persona, el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Igualmente, en los artículos 66, 67, 68 y 69 se señala que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la nación, promoviendo el Estado el uso sostenible de éstos; así como, la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

##### *Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales*

El Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, promulgado mediante Decreto Legislativo Nº 613 del 07 de setiembre de 1990, señala en el ítem 1 del Título Preliminar, que toda persona tiene el derecho irrenunciable a gozar de un ambiente saludable, así como el deber de conservar dicho ambiente, precisando que es obligación del estado mantener la calidad de vida de las personas a un nivel compatible con la dignidad humana.

#### **5.4.2 Normatividad Específica**

##### *Ley N° 17752 : “Ley General de Aguas” – TITULO III*

La Ley General de Aguas fue promulgada por Decreto Ley N° 17752 el 24 de Julio de 1969. Contiene el Título III que está compuesto por 5 Capítulos, dedicados a disposiciones genéricas sobre el uso de aguas, del uso preferente de las aguas, del uso de las aguas para la agricultura, de los usos energéticos, industriales y mineros de las aguas, y de otro uso que se pueden otorgar.

Este Título contiene los artículos 26° al 58° de la Ley General de Aguas. Fue reglamentado por el Decreto Supremo N° 261-61-AP con fecha 13 de Diciembre de 1969. Posteriormente se publicó el complemento de este Título mediante Decreto Supremo 41-70-AG con fecha 20 de Febrero de 1970.

##### *Ley N° 27972: “Ley orgánica de Municipalidades”*

Promulgada el 06 de Junio del 2003. En esta Ley se establece que los gobiernos locales son entidades básicas de la organización territorial del Estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos, que institucionalizan y gestionan con autonomía los intereses propios de las correspondientes colectividades; siendo elementos esenciales del gobierno local, el territorio, la población y la organización.

Así también, La Ley Orgánica de Municipalidades, en sus artículos 35° y 80°, establece que los gobiernos locales deben velar por los servicios de saneamiento de su población.

Ley N° 26338: “Ley General de Servicios de Saneamiento”

Promulgada el 24 de Julio de 1994. En lo que respecta a los servicios de saneamiento, esta ley en sus Artículos 3° y 4° establece que corresponde al Estado, a través de sus entidades competentes, regular y supervisar la prestación de los servicios de saneamiento, así como el TITULO IV de esta ley establece los derechos y obligaciones de las EPS y de los usuarios.

En el artículo 12°, se establece que la Entidad Prestadora (EPS) está obligada a ejercer permanentemente el control de la calidad de los servicios que presta, de acuerdo a las normas respectivas, sin perjuicio de la acción fiscalizadora de la Superintendencia.

También en la Ley General de Servicios de Saneamiento, se establece que los Municipios provinciales son responsables de la prestación de servicios de saneamiento.

Directiva N° 190-97-SUNASS: “Directiva sobre características a considerar en la desinfección del agua de consumo humano” (Ver anexo N°2)

Publicada el 14 de Mayo de 1997. Esta Directiva tiene como objetivo establecer las características que se deben considerar en la desinfección del agua destinada al consumo humano, como proceso final de su tratamiento, que brindan las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS).

Directiva N° 1121-99-SUNASS: “Directiva sobre obligaciones de la EPS con respecto al control de calidad del Agua Potable” (Ver anexo N°2)

Publicada el 07 de Diciembre de 1999. Esta Directiva establece las obligaciones que deben cumplir las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS), con

relación al control de la calidad del agua que producen y distribuyen a sus usuarios, así como las características de la información, obtenida en el proceso del control de la calidad del agua, que las EPS deben remitir a la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), con la finalidad de:

- Asegurar a la población que el agua distribuida por las EPS cumple los estándares de calidad establecidos.
- Que las EPS cuenten con información referente a la calidad del agua que producen y distribuyen, que les permita mejorar su calidad.
- Que la SUNASS cumpla su función fiscalizadora tomando como base la información que las EPS remitan y llevando a cabo la supervisión de la calidad del agua de las EPS.

Oficio Circular N° 677-2000 SUNASS-INF (Ver anexo N°2)

Emitido el 28 de Junio del año 2000, mediante este oficio la SUNASS dio a conocer a las EPS que tiene reconocidas, la relación de Límites Máximos Permisibles referenciales; ello originado porque la norma nacional vigente sobre calidad del agua potable llamada "Reglamento de requisitos oficiales físicos, químicos y bacteriológicos que deben reunir las aguas de bebida" fue promulgada el 17 de Diciembre de 1946 es muy antigua y no establece límites para algunos parámetros fundamentales que garanticen la calidad del agua destinada al consumo humano. Asimismo, algunas concentraciones establecidas necesitan revisión, tanto en sí mismas como en la metodología para su cuantificación.

Por ejemplo, en relación con la contaminación química, la Resolución Suprema de 1946 indica: "ha sido universalmente admitido que los elementos venenosos como el plomo, cromo, arsénico, flúor o selenio no deberían estar presentes en el agua cuyo fin fuere la bebida; sin embargo, es difícil fijar límites".

## **5.5 CARACTERIZACIÓN DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA**

### **5.5.1 Características Físicas**

#### **5.5.1.1 Ubicación geográfica y accesibilidad**

La Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Moyobamba S.R.Ltda., opera en los distritos de Moyobamba y Soritor, departamento de San Martín, ámbito geográfico situado en el norte central del país, comprendido en el valle del Río Mayo entre las coordenadas geográficas 05°20' - 06°10' latitud sur y 77°45' - 76°20' de Longitud. *(Ver mapa de ubicación)*

La ciudad de Moyobamba, capital de la región San Martín, se encuentra ubicada en la margen derecha del Río Mayo en el área denominada valle del Alto Mayo, comprendida en el cuadrante determinado por las paralelas 9°330,900 N, 9°334 800 S y los meridianos 279,400 E, 283,200 O. Tiene una extensión territorial de 2,737.57 Km<sup>2</sup> y esta ubicada a 860 m.s.n.m.

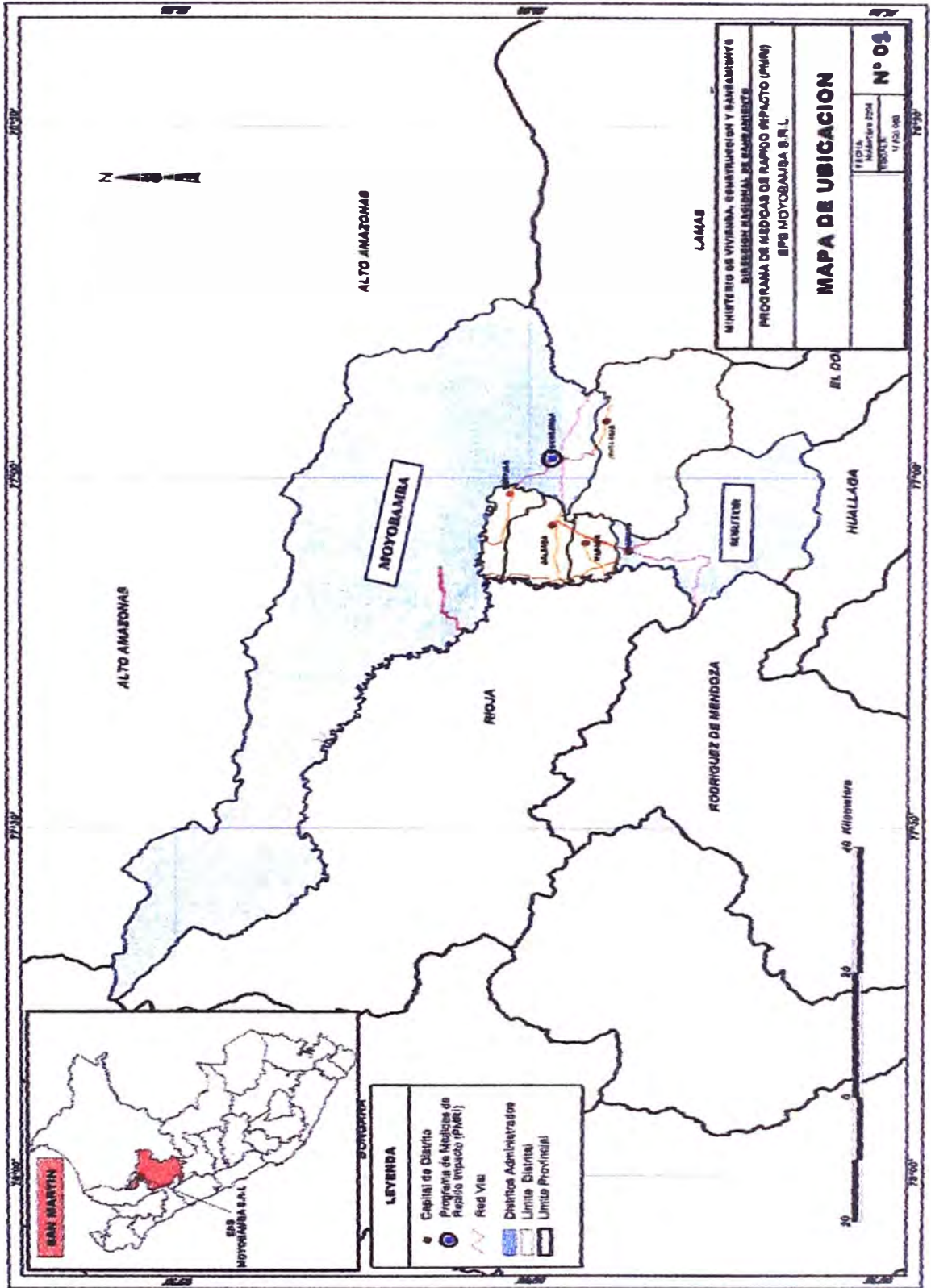
De acuerdo al sistema vial de la región San Martín, a la ciudad de Moyobamba se llega utilizando como vía principal la carretera Fernando Belaúnde Terry (antes Marginal de la Selva), que partiendo de la ciudad de Chiclayo ubicada a 504 Km. atraviesa los departamentos de Amazonas y Cajamarca, ingresando a San Martín por la parte norte del departamento. Esta misma carretera une a Moyobamba con la zona central y sur de San Martín.

#### **5.5.1.2 Clima**

El clima en general es cálido y húmedo, con una temperatura promedio mensual de 23.2 °C, siendo la temperatura máxima promedio mensual de 30.3 °C y la temperatura mínima promedio mensual de 14.4 °C.

La precipitación pluvial se presenta todos los meses del año, distinguiéndose tres periodos con diferencias marcadas: un periodo lluvioso entre octubre y abril, un





ALTO AMAZONAS

ALTO AMAZONAS

MOYOBAMBA

RIQUA

RODRIGUEZ DE MENDOZA

EL DOS

HUALLAGA

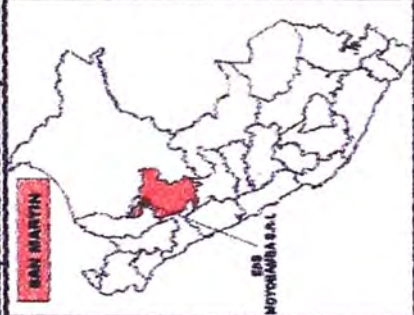
LAMAS

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO  
 DIRECCION REGIONAL DE SANAMUNDO  
 PROGRAMA DE MEDICAS DE RUMBO IMPACTO (PMRI)  
 EPS MOYOBAMBA S.R.L.

**MAPA DE UBICACION**

N° 03

FECHA: 17/03/2011  
 ESCALA: 1:75000



SAN MARTIN

EPS MOYOBAMBA S.R.L.

**LEYENDA**

- Capital de Distrito
- Programa de Medicas de Rumbo Impacto (PMRI)
- Red Via
- Distrito Administrativo
- Limite Distrito
- Limite Provincial



periodo de lluvias moderadas entre junio y agosto y algunos meses de transición entre mayo y setiembre. (Ver cuadro N°1)

Con una precipitación pluvial promedio anual de 1, 512 mm., siendo la máxima de 2,319 mm y la mínima de 498.9 mm.

### CUADRO N°1

#### Precipitación promedio mensual 1965 – 1993 / ciudad de Moyobamba (mm)

Mes del año	Estación Meteorológica Moyobamba
Enero	126.1
Febrero	184.8
Marzo	155.8
Abril	134.3
Mayo	108.8
Junio	48.6
Julio	55.9
Agosto	75.3
Setiembre	85.3
Octubre	166.7
Noviembre	106.5
Diciembre	160.9

Fuente: Proyecto de riego Alto Mayo, Estudio de Prefactibilidad. Consorcio GFA/CES, 1995

Humedad promedio mensual es del 82.3 %, siendo la máxima 86.8 % y la mínima 78.7 %. La humedad relativa promedio mensual registrada por la estación climatológica Moyobamba llega a un 86%.

La evaporación promedio mensual es de 415.2 mm., siendo la máxima de 556.9 mm y la mínima de 263.7 mm.



### **5.5.1.3 Hidrografía**

Las características hidrográficas del ámbito de la EPS Moyobamba S.R.Ltda., están representadas principalmente por el curso del río Mayo, comprendiendo fajas angostas en todo el valle, situadas sobre ambas márgenes.

La cuenca del río Mayo atraviesa al distrito de Moyobamba, y esta comprendida por los ríos de Tonchima, Indochi, Morroyacu, Negro, Yuracyacu, Naranjo, Tioyacu, Serrano, Avisara y Yanayacu principalmente.

Tiene 3 quebradas representativas, las cuales son la quebrada Runiyacu, Misquiyacu y Almendra, donde a medida que nace su recorrido, van aumentando su caudal, principalmente por quebradas pequeñas.

La microcuenca de Almendra esta comprendida por la quebrada del mismo nombre, ésta nace en la parte alta del sector Almendra, donde a medida que hace su recorrido, su caudal aumenta principalmente por la aportación de la quebrada Almendrillo, hasta llegar a disposición final en la Quebrada Azungue.

La microcuenca Rumiyacu esta comprendida por la quebrada del mismo nombre, ésta nace en la parte alta del poblado San Mateo, a medida que hace su recorrido se alimenta de aportes de otras pequeñas quebradas, para posteriormente unirse a la quebrada Mishquiyacu. Esta agua luego desembocan al río Mayo. *(Ver Mapa de ubicación de los ríos)*

### **5.5.1.4 Geomorfología**

La ciudad de Moyobamba se encuentra en una planicie sobre un terreno de características areniscas de color variado que presenta muy pequeña cohesión y son fácilmente erosionadas por las aguas de las lluvias. Está rodeado de barrancos que avanzan hacia el centro de la ciudad, debido a la acción erosiva de los riachuelos que forman las lluvias.





La Topografía varia de plana (0 – 5%), hasta fuertemente inclinadas (5 – 40%), son suelos bien desarrollados en terrazas altas y en lomadas suaves situadas sobre todo Moyobamba. Por lo general, las áreas son de morfología moderada y accesible a excepción de algunos puntos críticos de los barrancos por las inclinaciones fuertes que presentan.

En el suelo se evidencia procesos morfo dinámicos de erosión laminar y concentrada así como también deslizamientos masivos. Los ambientes más húmedos presentan el mayor riesgo de afectación por estos procesos; así mismo se observa indicadores de inestabilidad de taludes.

La geomorfología en las zonas de menor altitud cercanas al cauce del río Mayo, son de terrenos llanos conformando la llanura de inundación y sus afluentes con la llanura de colmatación; encontrándose rodeados por barrancos, presentando extensiones de terreno crítico.

El paisaje de llanura se caracteriza por presentarse en fajas angostas situadas sobre ambos márgenes del río, sometidas a procesos de inundación periódica, conforme aumenta la pendiente encontramos terrazas bajas asociados a meandros abandonados teniendo un sistema de drenaje deficiente.

Posteriormente encontramos escenarios colinosos caracterizándose por presentar una superficie con ondulaciones pronunciadas constituidos por rocas sedimentarias formadas por arcillas, limo, arcilla y conglomerados aluviales.

Morfológicamente esta compuesto por un sistema montañoso que comprende un alto franco de ladera, con pendiente suave en la parte baja, que ha medida que asciende en la parte alta, nace una elevación entre la quebrada Almendrillo y Almendra con el afloramiento rocoso mas pronunciado.

## 5.5.2 Características Biológicas

### 5.5.2.1 Zonas de Vida

El área de influencia a estudiar, posee tres zonas ecológicas bien delimitadas, que se presentan a continuación en el cuadro N°2.

**CUADRO N°2**  
**Zonas de vida y sus características principales**

<b>ZONA DE VIDA</b>	<b>PRECIPITAC. MEDIA ANUAL (mm)</b>	<b>PERIODO LLUVIOSO (meses)</b>	<b>PERIODO SECO (meses)</b>	<b>TEMP. MEDIA ANUAL (°C)</b>	<b>LOCALIZAC.</b>
Bosque Húmedo Premontano Tropical(bh-PT)	1,968 - 936*	Octubre a Abril	Mayo a Setiembre	24.9 – 17.2**	Parte del valle del Alto Mayo
Bosque muy húmedo Premontano Tropical(bmh-PT)	4,376 – 2,193*	Octubre a Abril	Mayo a Setiembre	25.6 – 18.5*	Cuenca baja y media del río Mayo
Bosque muy húmedo Montano Bajo Tropical (bmh – MBT)	4,000 – 2,000*	Octubre a Abril	Mayo a Setiembre	17.0 – 12.0**	Cuenca media del río Mayo

Fuente: Proyecto de riego Alto Mayo, Estudio de Prefactibilidad. Consorcio GFA/CES, 1995

(\*) Precipitación total mínima y máxima, respectivamente

(\*\*) Temperatura total mínima y máxima, respectivamente

### 5.5.2.2 Vegetación

La cubierta vegetal esta constituida por un bosque siempre verde, alto y tupido, con bromeliáceas, orquídeas lianas y bejucos. Los árboles del bosque primario se distribuyen en cuatro estratos. El dosal más alto esta constituido por árboles emergentes de alturas excepcionales que alcanzan hasta los 35 metros de altura. El monte en su interior presenta un sotabosque relativamente escaso, es decir libre de herbáceas y arbustos, debido a la fuerte competencia radicular y la sombra dominante.

Entre las principales especies forestales que destacan por su mayor frecuencia son: “La moena” (*Aniba* sp), “Chimicua” (*perebea* sp), Tornillo (*cedrelinga catenaeformis*); “manchinga” (*Brosimum uleanum*), etc.

#### CUADRO N°3

##### Especies forestales más comunes

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Caraña	<i>Busera, Protium o trattinickia</i>	Burcesáceae
Cascarilla	No determinado	No determinado
Chope	<i>Gustavia poepigiana</i>	Lecitidáceae
Cucarachina	No determinado	No determinado
Cumala	<i>Virola sebifera</i>	Myristacáceae
Espintana	<i>Anaxogorea, Oxandra, Aspidosperma</i>	Anonáceae o Apocinaceae
Manchinga	<i>Brosimum uleanum</i>	Moráceae
Mashona	<i>Clarisia</i> sp	Moráceae
Moena	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae
Palo Cartón	<i>Apeiba menbranacea</i>	Tiliáceae
Palo Lechero	<i>Sapium</i>	Euphorbiáceae
Rifari	<i>Anisomeris, Miconia, Terminalia, Trichilia</i>	Rubiaceae, Melastomáceae, Meliáceae, Combratáceae

Shimbillo	Inga sp	Mimosáceae
Ushunquiro	Jacaranda copiaia	Moráceae
Uvilla	Causapoa o Pouroma	Móraceae
Urco ciprana	No determinado	No determinado
Cashapona	Iriartea sp	Arecaceae
Cuchi curoto	No determinado	Arecaceae
Pona	Iriartea sp	Arecaceae
Huasai	Euterpete Oleraceae	Arecaceae
Palmiche	Chamaedorea, Geonoma, Hyospathe	Arecaceae
Sinamillo	Oenocarpus sp	Arecaceae

Fuente: Municipalidad Provincial de Moyobamba, División de Medio Ambiente y Saneamiento

### 5.5.2.3 Fauna

El cuadro N° 4, se muestra las principales especies de fauna existentes en el ámbito del área a estudiar.

**CUADRO N°4**

**Principales especies de fauna existentes en el ámbito del área a estudiar**

<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>FAMILIA</b>
Sajino	Tayassu tajacu	Tayassuidae
Achuni	Nasua nasua	Procyonidae
Cotomono	Alonatta seniculas	Cebidae
Manacaraco	Ortalis guttata	Cracidae
Loros	Amozonas ssp.	Psittcidae
Tucan	Ramphastos sp.	Ramphastidae
Pinsha	Ramphastos sp.	Ramphastidae
Churo	No determinado	No determinado
Shuágarza	Ardea coco	Ardeidae
Turahui	Aramus guarauna	Aramidae
Pelejo	Choloepus didactylus	Bradypodidae
Sachaperro	Atelocynus microtis	Canidae
Tigrillo negro	Feliz yagouarouncha	Felidae
Cashacushillo	Coendau bicolor	Erethizontidae
Zorrillo	Conepatussemistriatus	Mustelidae
Tutamono	Aotos trivirgatus	No determinado

Shihui	Tamandua tetradactyla	Mymercophagidae
Huayrachina	No determinado	No determinado
Guacamayo	Ara sp.	No determinado
Jergón	Bothrops spp.	viperidae
Shushupe	Lachesismuta	viperidae
Mantona	Boa constructor	Boidae
Loromachaco	Bohrops bilineatus	Viperadea
ahurshimacaco	No determinado	No determinado
afaninga	No determinado	Colubridae
Naca naca	Micrurus spp	Elapidae
cascabel	No determinado	No determinado
Sacha acheo	Atelocynus microtis	Canidae
Ronsoco	Hydrochaeris	Hydrocheaeridae
Ardilla	Sciurus sp.	Sciuridae
Gavilan	Buteo sp.	Accipitridae
Shihuangui	Daptrius sp.	Falcoconidae
Gallinazo	Coragyps atratus	Cathatidae
Cucharagarza	No determinado	No determinado
Chosma	Potus flavus	Procyonidae
Tutamono	Actos	No determinado
Picuro Ocucha	No determinado	No determinado
Cashacushillo	Coendou bicolor	Erathizontidae
Oso hormiguero	Mymecophaga tridactyla	Mymecophaguidae
Perezozo	Choloepus didactylus	Bradypodidae
Ardilla	Sciurus sp.	Sciuridae

Fuente: Municipalidad Provincial de Moyobamba, División de Medio Ambiente y Saneamiento

### 5.5.3 Características Socio-Económicas

#### 5.5.3.1 Población

La ciudad de Moyobamba, según el último Censo Poblacional realizado en el año 1993, alberga el 63.8% de la población distrital, se estima que para el año del 2004 habrían 36,507 habitantes en la ciudad de Moyobamba para una tasa de crecimiento poblacional de los últimos 10 años de 3.9% anual; esto debido al incremento de la población inmigrante procedente de la sierra norte del Perú (Cajamarca, Piura y



Amazonas). En el cuadro siguiente se pueden observar las proyecciones de población para el año 2004 y 2005.

**CUADRO N°5**

<b>POBLACION PROYECTADA PARA LA CIUDAD DE MOYOBAMBA</b>		
<b>CIUDAD</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
MOYOBAMBA	36 507 Hab.	37 039 Hab.

Fuente: INEI, 2004

En el estudio realizado en marzo del 2004 por el MINSa (Ministerio de Salud) para la vigilancia de epidemiológica del Aedes aegypti, se determinó que la ciudad de Moyobamba tenía un total de 7,173 viviendas ocupadas, distribuidas en 351 manzanas con una densidad promedio de 23 viviendas por manzana y un promedio de 5 habitantes por vivienda.

### **5.5.3.2 Actividades económicas**

Una de las principales actividades económicas en el ámbito de la EPS Moyobamba, a lo que se dedica la mayoría de las familias del campo en Moyobamba es la actividad agropecuaria, la misma que se desarrolla mayormente en parcelas pequeñas; siendo pocas las parcelas medianas y grandes.

Según el Censo Nacional Agropecuario (INEI, 1995), con respecto al tamaño de predios que manejan los pobladores, se estima que de una superficie de 233,395.8 has., distribuidos en 11,032 parcelas, 10,013 parcelas son de propiedad de los agricultores, 452 parcelas se obtienen como arrendamientos, 204 parcelas son de uso comunal y 363 parcelas poseen diversos usos y orígenes.

El total de la superficie con cultivos transitorios se estima en 14,891.45 ha, distribuidas en 7,072 unidades agropecuarias, se aprecia que el promedio de



superficie por unidad agropecuaria supera largamente las 2 ha. , mientras que el total de superficie con cultivos permanentes es de 7,866.54 ha y el numero de unidades agropecuarias es de 4,994, observándose que el promedio de superficie de cada unidad agropecuaria es de poco menos 1.5 ha. (Ver cuadro N°6)

### CUADRO N°6

#### Cultivos transitorios en la Provincia de Moyobamba

Provincia	Tipo de área	Principales cultivos transitorios				Total
		Maíz duro	plátano	arroz	yuca	
Moyobamba	Unid. Agrop.	4,345	3,347	2,189	2,799	7,072
	Superficie (Ha)	4,777.99	2,378.92	4,658.88	1,790.92	14,891.45

Fuente: Censo Nacional Agropecuario - INEI, 1994

La mayor parte de la producción agrícola de Moyobamba, específicamente en los cultivos transitorios, está orientada al mercado local, condición que se refleja en la estructura de la Cédula de Cultivos; contrariamente, el café, cacao y coca los principales cultivos permanentes son ofertados al mercado regional y nacional. Los cultivos que le siguen en importancia son frutales como cítricos, piñas, etc. y las hortalizas. (Ver cuadro N°7)

### CUADRO N°7

#### Cultivos permanentes en la Provincia de Moyobamba

Provincia	Tipo de área	Principales cultivos permanentes			Total
		café	cacao	Coca	
Moyobamba	Unid. Agrop.	4,526	492	12	4,994
	Superficie(Ha)	6,933.58	430.49	13	7,866.54

Fuente: Censo Nacional Agropecuario - INEI, 1995

La producción pecuaria se desarrolla principalmente con especies como: vacunos y pollos de engorde, los cuales tienen mercado en las ciudades como: Moyobamba, Tarapoto y Chiclayo, además existe un potencial de crianza más limitado de animales como: ovinos, porcinos, gallinas, patos y pavos (ver cuadro N°8).

### CUADRO N°8

#### Población de animales de crianza en la Provincia de Moyobamba

Provincia	Tipo de área	Población de animales de crianza			
		Vacunos	Ovinos	Porcinos	Pollos de engorde
Moyobamba	Unid. Agrop.	3,155	90	2,210	4,882
	Unidades	18,835	533	7,314	1'252,88

Fuente: Censo Nacional Agropecuario - INEL, 1995

Estos datos nos indican que el predio de los agricultores de Moyobamba es de mayor utilización en el desarrollo de cultivos transitorios, mientras que el desarrollo de cultivos permanentes es mínimo debido a falta de políticas de desarrollo agrícola intensivo. A pesar del desarrollo de cultivos que están destinados principalmente al autoconsumo como son: la yuca, plátano, frijol, maíz y arroz, se debería mejorar los hábitos de consumo de estas especies y de otras especies con la finalidad de ser cultivadas por la gran mayoría de las familias, en consecuencia existe una realidad que se debe superar en los próximos años, incentivando la diversificación de los cultivos y crianzas para mejorar la alimentación de las familias.

### 5.5.3.3 Servicios

#### a) Educación

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda de 1,993, el distrito de Moyobamba muestra un analfabetismo del orden del 11.6% en la población de 15 años y más. En la ciudad de Moyabamba, el analfabetismo es mucho menor, 3.5% en hombres 8.7% que en mujeres, como se aprecia el cuadro N°9.

**CUADRO N°9**  
**Distribución espacial de la población analfabeta en Moyobamba**

Distrito	Total			Urbana	
	Total	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Moyobamba	11,6	6,9	16,6	3,5	8,7

Fuente: INEI, 1993

En el aspecto educativo existen marcadas deficiencias, por falta de equipamientos en los laboratorios y centros de cómputo, estadística proporcionada por la Dirección Regional de Educación de San Martín, el promedio de alumnos por aula es de 25 en el nivel inicial; en nivel primario es de 35 alumnos por aula, en el nivel secundario oscila entre 35 y 40 alumnos por aula. Esto indica que existe una relativa deficiencia de infraestructura educativa.

En el nivel superior cuenta con la Universidad Nacional de San Martín, pero no solo cubre la demanda a nivel provincial sino también la que comprende la Provincia de Rioja.

#### b) Salud

Según la Oficina General de Estadística e Informática del Ministerio de Salud, para la atención del servicio de salud en el Departamento de San Martín, a la cual pertenece

la ciudad de Moyobamba existen los siguientes establecimientos de salud, que se muestran en el siguiente cuadro:

**CUADRO N°10**

**Establecimientos de salud del Ministerio de Salud**

<b>DISA</b>	<b>Hospital</b>	<b>Centro de Salud</b>	<b>Puesto de Salud</b>	<b>Instituto</b>	<b>Otros</b>	<b>Total</b>
San Martín	9	43	294	0	0	346

Fuente: Ministerio de Salud-Oficina de Estadística e Informática, 2004

Además de tiene que para la Provincia e Moyobamba, existen 22 establecimientos de salud, bajo la administración de la Dirección de Salud (DISA) de San Martín.

Las principales causas de morbilidad en la Región San Martín, a la cual pertenece la provincia de Moyobamba, son las que se muestran en el cuadro siguiente, de acuerdo al Ministerio de Salud:

**CUADRO N° 11**

<b>PRINCIPALES GRUPOS DE CAUSAS DE MORBILIDAD REGISTRADA EN CONSULTA EXTERNA</b>			
<b>DIRECCION DE SALUD SAN MARTIN - AÑO 2003</b>			
<b>Orden</b>	<b>Causas de Morbilidad</b>	<b>N° de Casos</b>	<b>Porcentaje</b>
1	Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores (J00-J06)	115,932	13.6%
2	Síntomas y signos generales (R50-R69)	111,489	13.1%
3	Enfermedades infecciosas intestinales (A00-A09)	64,656	7.6%
3	Helmintiasis (B65-B83)	64,530	7.6%
4	Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares (K00-K14)	42,786	5.0%
5	Infecciones de la piel y del tejido subcutáneo (L00-L08)	31,518	3.7%
6	Otras infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores (J20-J22)	30,546	3.6%
7	Parto (O80-O84)	23,452	2.8%

8	Otras enfermedades del sistema urinario (N30-N39)	23,190	2.7%
9	Anemias nutricionales (D50-D53)	20,123	2.4%
10	Desnutrición (E40-E46)	18,763	2.2%
11	Las demás causas	303,000	35.6%
	<b>TOTAL</b>	<b>849,985</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Ministerio de Salud-Oficina de Estadística e Informática, 2003

### c) Agua Potable

Con relación al servicio de agua potable, en la ciudad de Moyabamba, existe una cobertura del 83% de viviendas, Servicio brindado por la EPS Moyabamba S.R.Ltda durante 23.4 horas al día en promedio.

La dotación promedio fue de 120 litros/día/persona según la EPS Moyabamba S.R.Ltda para el año 2004; aunque no se puede hacer un juicio preciso acerca de que si es suficiente o no para satisfacer las necesidades el poblador de la ciudad de Moyabamba, si se puede decir que es bajo en relación a la dotación promedio que se realiza a la ciudad del Callao (300 litros/día/persona).

Según la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS), dice que no existe una respuesta concreta, única y directa al tema de la dotación (consumo de agua por persona por día). Y esto es tanto para una comunidad rural o una ciudad. Es que la cantidad de agua consumida por los seres humanos depende mucho de las condiciones del lugar (geografía, clima), de la cultura (hábitos de higiene) y de la cercanía a las fuentes. La dotación debe ser necesaria para cubrir las actividades básicas de higiene y alimentación de los seres humanos.

En cuanto a las fuentes de abastecimiento, el sistema de agua potable de Moyabamba, tiene dos fuentes de abastecimiento, siendo estas:



- Captación Mishquiyacu Rumiayacu.- se abastece de 02 quebradas, mencionadas anteriormente, que constituyen la principal fuente de agua para la ciudad de Moyobamba.
- Captación Almendra.- se abastece de la quebrada del mismo nombre y se distribuye en el sector Shango de la ciudad de Moyobamba.

En el año 2004 habían 7,305 conexiones en la localidad de Moyobamba, 6,595 conexiones están activas y las 710 conexiones restantes están inactivas debido a morosidad, lotes deshabitados como consecuencia de los terremotos (años 1990 y 1991) y usuarios con doble conexión.

### CUADRO N°12

#### Número de conexiones por categoría de usuario (Año 2004)

Categoría	Total Conexiones Instaladas			Conexiones Activas			Conexiones Cortadas		
	Con Medidor	Sin Medidor	Total	Con Medidor	Sin Medidor	Total	Con Medidor	Sin Medidor	Total
Domestica	5,248	1,163	6,411	5,113	700	5,847	135	463	598
Comercial	772	117	889	747	34	781	25	83	108
Industrial	2	3	5	1	0	1	1	3	4
<b>Total</b>	<b>6,022</b>	<b>1,283</b>	<b>7,305</b>	<b>5,861</b>	<b>734</b>	<b>6,629</b>	<b>161</b>	<b>549</b>	<b>710</b>

Fuente: EPS Moyobamba S.R.Ltda., 2004

#### d) Alcantarillado

En cuanto al sistema de alcantarillado sanitario se tiene una cobertura del 62.54% de la población, utilizándose tanques sépticos en las zonas que por pendiente negativa no se pueden conectar a las redes colectoras y una estación de bombeo que recibe aproximadamente el 10% de las aguas servidas de la parte baja de la ciudad. Se debe

precisar que no cuentan con tratamiento de aguas residuales domesticas, vertiendo el colector de aguas residuales domesticas directamente al río Mayo.

Hecho que puede ocasionar un riesgo a la salud de los pobladores, especialmente a niños en edad escolar. Agravándose esta situación en épocas de estiaje donde el caudal de los rios disminuyen considerablemente; aguas abajo, los pobladores del sector Tahuishco, hacen uso de las aguas con fines de lavado, en tanto, que los niños usan para bañarse. Además por la topografía de la ciudad se ha optado por construir tanques sépticos ubicándolos en depresiones naturales llamados localmente barrancos que tienen la particularidad de circundar la ciudad. En la actualidad estos sistemas de tratamiento de desagües han colapsado convirtiéndose en puntos críticos de contaminación.

#### **e) Energía Eléctrica y Telecomunicaciones**

El área urbana del distrito de Moyobamba, área del estudio, cuenta con servicio de energía eléctrica las 24 horas, procedente de la central hidroeléctrica del Gera que genera 5,6 MW de potencia. En cuanto, al servicio de telecomunicaciones, cuenta con telefonía pública, Internet y comunicación satelital.

### **5.6 ANÁLISIS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA EPS MOYOBAMBA S.R.Ltda.**

Para realizar el diagnóstico ambiental de la calidad del servicio de agua potable se van a analizar dos variables, las cuales son:

- Componentes Físicos del sistema de agua potable
- Control de calidad del agua potable.

Siendo la mas importante y en la cual se pondrá mas interés, el Control de calidad del agua potable, por ser un claro indicativo de la calidad del servicio que ofrece la EPS.



### **5.6.1 Componentes Físicos del sistema de agua potable**

Dentro del ámbito de la EPS Moyobamba S.R.Ltda., el servicio de agua potable se abastece principalmente de fuentes superficiales, tiene un sistema de captación por gravedad; abasteciéndose de las quebradas Mishquiyacu, Rumiycu y Almendra, las cuales se encuentran en regular estado de conservación.

Algunos barrios ubicados en la periferia de las ciudades tienen su propia fuente de abastecimiento de agua, no siendo, por tanto, administrados por la EPS.

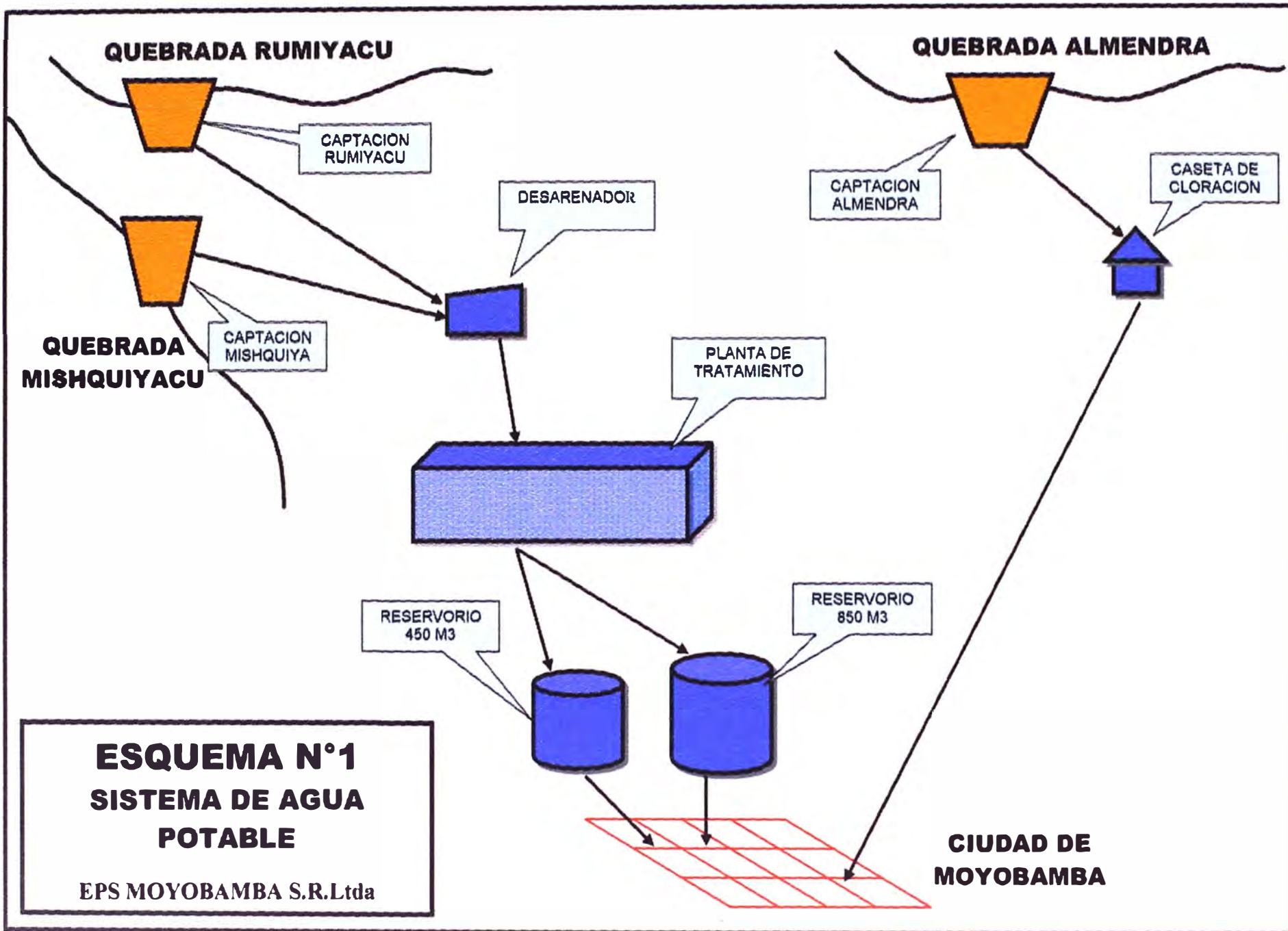
El Sistema de Agua Potable está conformado por los siguientes componentes: Captaciones, Líneas Conducción, Planta de tratamiento, Reservorios de Almacenamiento, Redes de Distribución y Conexiones Domiciliarias. (*Ver esquema N°1*)

#### **5.6.1.1 Fuentes**

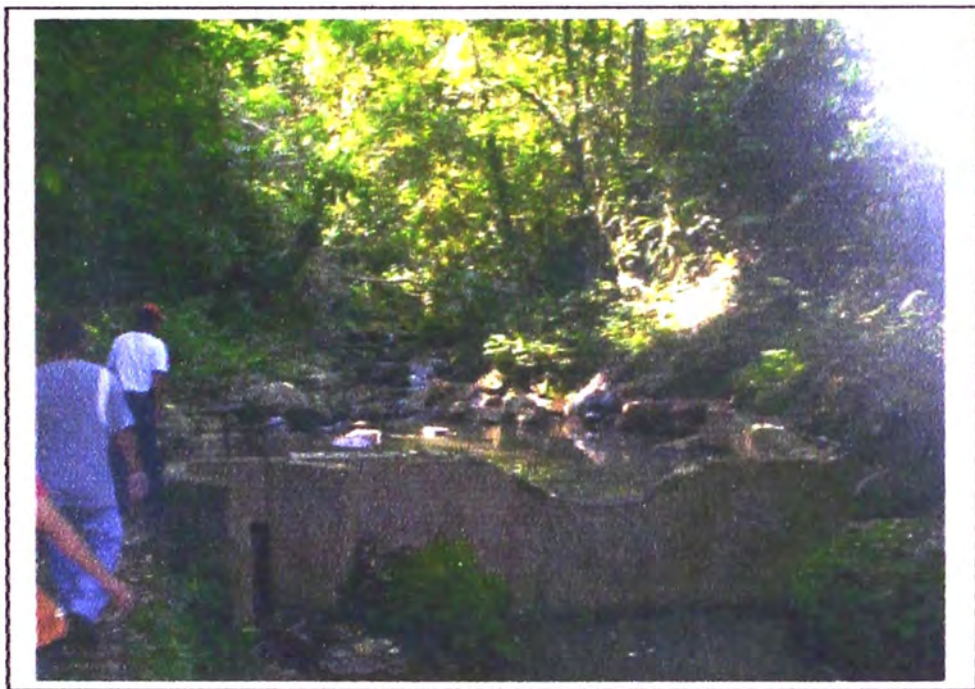
##### *Captación Rumiycu (990 m.s.n.m.)*

Ubicada en la quebrada del mismo nombre a 1.74 Km. de la planta de tratamiento, conforma el subsistema más importante de captación de agua que la abastece y presenta las siguientes características:

Su captación está compuesta de un barraje y muro de encauzamiento de concreto ciclópeo de 0.50 m de ancho por 10.50 m de largo y 1.00 m de alto, una losa de fondo del vaso de mampostería de piedra, además cuenta con una caja de concreto armado con su respectiva compuerta metálica de 0.60 x 0.80 m, una válvula de control y una reja metálica de 0.60 x 1.25 m la misma que impide el paso de elementos flotantes y sumergidos en suspensión. Tiene una antigüedad de 22 años.



Esta estructura en su conjunto permite captar la totalidad de las aguas en épocas de estiaje, contando para ello con una tubería de 134.07 lps de capacidad hidráulica en su primer tramo.



**Fotografía N°1: Captación de la Quebrada Rumiayacu**

*Captación Mishquiyacu ( 960 m.s.n.m.)*

Ubicada a 0.88 Km. de la planta de tratamiento, en la quebrada del mismo nombre, consiste de un barraje y un muro de encauzamiento de mampostería de piedra y mortero de 0.50 m. de ancho por 67.32 m. de largo y 1.00 m. de alto, una losa de fondo del vaso de mampostería de piedra y mortero, además cuenta con una caja del mismo material con su respectiva válvula compuerta de 8" de diámetro y una canastilla PVC del mismo diámetro. Tiene una antigüedad de 22 años.

Esta estructura en su conjunto permite captar la totalidad de las aguas en épocas de estiaje, contando para ello con una tubería de 66.36 lps de capacidad hidráulica en su primer tramo.





**Fotografía N°2: Captación de la Quebrada Mishquiyacu**

*Captación Almendra*

Conformada por un muro (barraje) que cruza el cauce, de concreto armado de 0.375 m. de espesor promedio, 7.00 m. de largo y 2.00 m. de alto, cuenta además con un canal de concreto lleno de piedras, que funciona como un pequeño filtro, cuyas dimensiones son de 7.00 m. de largo por un ancho libre de 0.65 m., un espesor de 0.175 m. y 1.35 m. de profundidad, en cuyo extremo se encuentra el inicio del tubo de conducción de PVC de 6" de diámetro, el mismo que cuenta con un aliviadero de mampostería de piedra. Tiene una antigüedad de 9 años.

Esta estructura de captación en su conjunto incluye el tramo de tubería que alimenta a la red de la ciudad, tiene una capacidad hidráulica de 22.06 lps considerando la presión de servicio medida en horas punta de 30 psi. Tiene una línea de PVC de 6" de diámetro con una longitud de 2,380 ml. y un desnivel de 43.56 m.



**Fotografía N°3: Captación de la Quebrada Almendra**

#### **5.6.1.2 Líneas de Conducción**

##### *Línea de Captación Rumiyacu*

Tiene un tramo independiente de 1,193 m. desde la captación hasta la caja común R-7 que es la de reunión con la de Mishquiyacu, un tramo común con esta de 27.50 m. de la caja R-7 a la caja R-8 y otro tramo común de 497 m desde la caja R-8 hasta la Planta de Tratamiento.

El tramo independiente está dividido en 7 subtramos con 6 cajas, hasta la caja de reunión R-7, cuyas características básicas se muestran en el siguiente cuadro:

### CUADRO N° 13

#### Características del tramo independiente de la línea de captación Rumiyacu

SUBTRAMO	TUBO	DIÁMETRO	LONGITUD	CAPACIDAD HIDRÁULICA
R-R1	A.C.	10"	124.8 m	134.70 lps
R-R2	A.C.	10"	714.0 m	177.85 lps
R2-R3	A.C.	8"	86.0 m	54.63 lps
R3-R4	PVC	8"	110.9 m	47.68 lps
R4-R5	PVC	8"	39.9 m	84.97 lps
R5-R6	PVC	8"	75.2 m	86.33 lps
R6-R7	PVC	8"	35.9 m	87.58 lps

#### *Línea de Captación Mishquiyacu*

Esta línea de conducción tiene un tramo independiente de asbesto cemento de 10" de diámetro, desde la captación hasta la caja de reunión común R-7 de 348 m. con una capacidad hidráulica de 121.58 lps. Luego de la caja R-7 se tiene un tramo común compuesto por dos tubos PVC de 10" de diámetro, de 27.50 m cada uno, con una capacidad hidráulica idéntica de 254.04 lps hasta la caja común R-8.

#### *Línea Común a las dos captaciones*

Este tramo se inicia en la caja R-8, tiene una longitud total de 497 m. y está compuesta por cuatro sub-tramos:

- Primer Sub-tramo, tiene una antigüedad de 22 años. Este es un canal de 20.7 m. de longitud mal denominado desarenador, construido de ladrillos de arcilla en aparejo de cabeza, tiene un ancho de 0.70 m. y una altura de 1.00 m.

medidos interiormente y presenta las características, mostradas en el cuadro siguiente:

**CUADRO N°14**

**Características del primer tramo de la línea común de las captaciones**

<b>SUBTRAMO</b>	<b>ANCHO</b>	<b>ALTO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>CAPACIDAD HIDRÁULICA</b>
Desarenador	0.7 m	1.0 m	14.50 m	1186.00 lps

- Segundo Sub-tramo, constituido por un tubo corto de PVC de 0.90 m. de longitud desde el desarenador hasta la caja de reunión R-9, con una capacidad hidráulica de 185.19 lps y con una antigüedad de 22 años, se encuentra íntimamente ligado al subtramo anterior y está descubierto.
- Tercer Sub-tramo, formado por dos tubos de PVC, en paralelo de 387 m. de longitud cada uno, de 10" y 8" de diámetro y una capacidad hidráulica de 86.19 y 47.90 lps respectivamente. Se inician en la caja R-9 y terminan en la caja de válvulas, gran parte de esta tubería es aérea y no cuenta con protección alguna. El tubo de 8" tiene una antigüedad de 26 años y el de 10" fue instalado hace 16 años.
- Cuarto Subtramo, constituido por un tubo de PVC de 10" de diámetro, de 88 m. de longitud y con una antigüedad de 16 años. Con una capacidad hidráulica de 134.09 lps, desde la caja de válvulas hasta la Planta de Tratamiento.



### *Línea de Captación Almendra*

Tiene una longitud de 2,590.00 m. desde la captación hasta la red de distribución, es tubería de PVC, de 6" de diámetro con una capacidad hidráulica de 22.06 lps y una antigüedad de 9 años.

### **5.6.1.3 Planta de tratamiento**

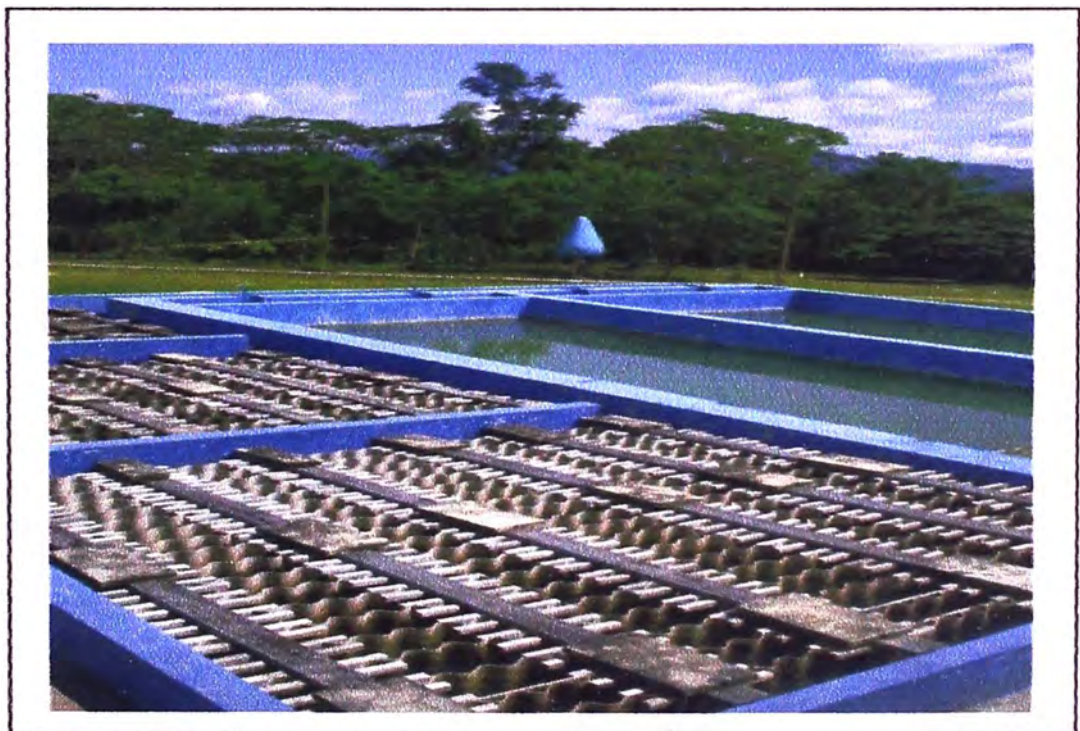
#### *Planta de tratamiento "San Mateo"*

El sistema de agua de la ciudad de Moyobamba, cuenta con una Planta de Tratamiento, ubicada en el Km. 3, lado izquierdo de la carretera a los baños termales de "San Mateo", la misma que solo trata el 80% de las aguas que ingresan a las redes de distribución, este 80% es el total de agua captada en la microcuenca de Rumiyaçu.

La Planta de Tratamiento fue diseñada en 1986, para una capacidad de 66 l/s con niveles de turbiedad menor o igual a 30 NTU (Unidades Nefelométricas de turbiedad) para una población de diseño de 21,000 habitantes. Esta planta era de filtración directa, pero posteriormente debido a su no funcionalidad, fue modificada convirtiéndola en una planta de filtración rápida para aguas con alto índice de turbiedad (80 NTU), empezando sus operaciones en Agosto de 1992.



**Fotografía N°4: Vista panorámica de la Planta de Tratamiento San Mateo**



**Fotografía N°5: Floculador y Decantadores de la planta de tratamiento San Mateo**

Las estructuras con que cuenta la Planta de Tratamiento San Mateo son: (*Ver Esquema N°2*)

- *Canaleta tipo Parshall*

La unidad utilizada es una canaleta tipo Parshall, instalada en un canal de 0.60 m. de ancho. En la parte superior donde se forma el resalto hidráulico esta colocada una tubería de 4" de diámetro con orificios. Esta estructura sirve para realizar la pre-cloración inyectando cloro gas al vacío. Así como también se realiza la mezcla rápida que distribuyen equitativamente la solución de Sulfato de Aluminio tipo B.

- *Floculador*

Estructura hidráulica de flujo horizontal, dividida en tres zonas consecutivas con gradientes decrecientes y un canal formado por pantallas corrugadas de asbesto cemento. Las dimensiones totales de esta estructura de concreto armado son de 5.50 x 14.95 m. y una profundidad variable de 1.65 a 1.69 m.

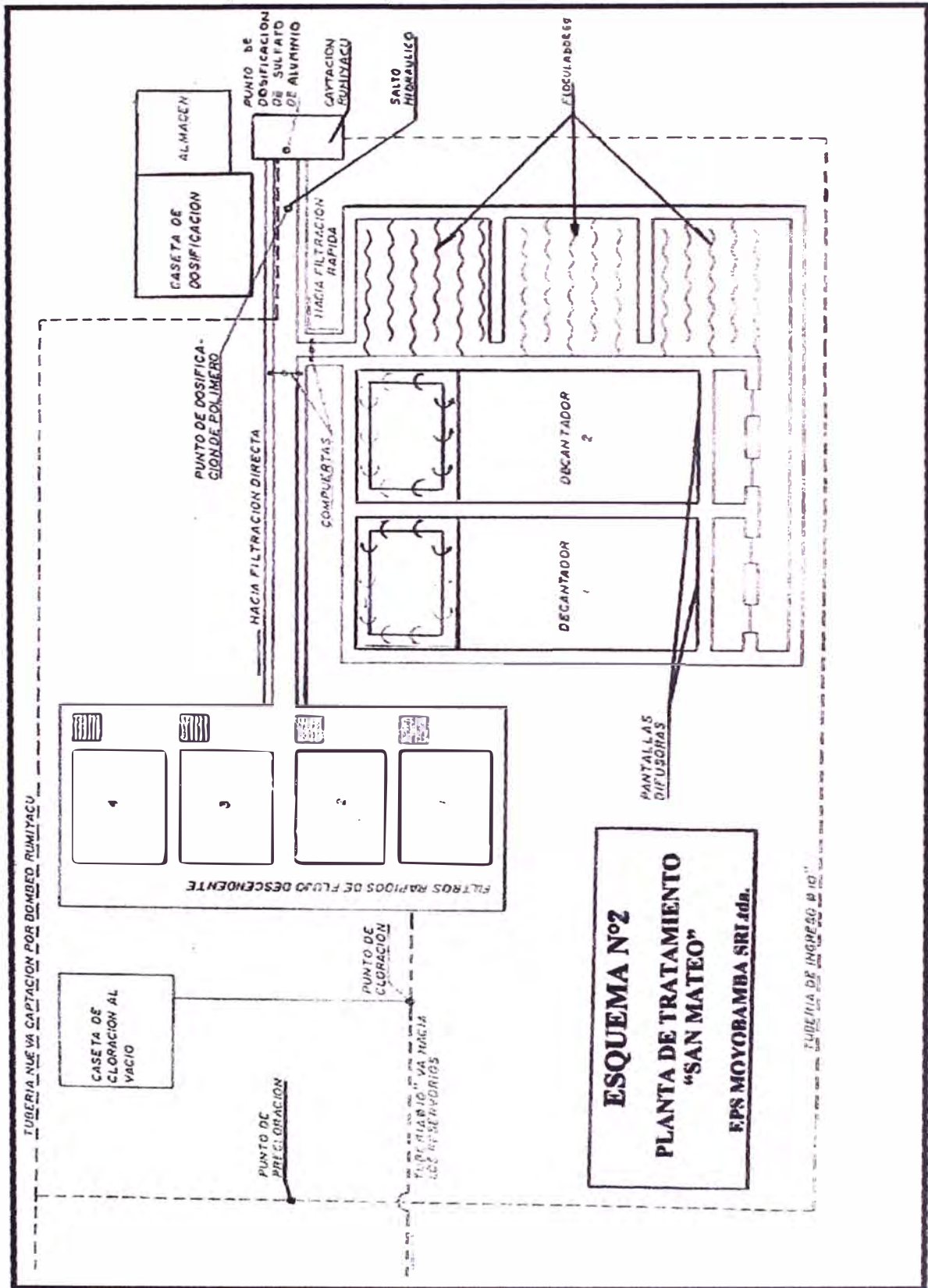
- *Decantadores*

Son dos unidades de flujo horizontal de concreto armado, con un canal de entrada de sección variable, con 4 vertederos y 2 pantallas difusoras con orificios circulares ubicadas a la entrada de cada unidad, además están provistas de canaletas para la recolección de agua clarificada. Cada una de estas unidades tiene una dimensión de 5.50 x 14.95 x 4.40 m. de profundidad.

- *Filtros*

Son cuatro filtros rápidos de lecho doble, cuya estructura es de concreto armado y cuyo proceso de lavado de cada filtro se ejecuta con agua de los tres restantes, sometiendo al filtro a lavarse con un flujo inverso de agua filtrada (flujo ascendente), que luego es eliminada. Cada una de estas unidades tiene una dimensión de 2.30 x 3.72 x 5.55 m. de profundidad.





**ESQUEMA N°2**  
**PLANTA DE TRATAMIENTO**  
**"SAN MATEO"**  
**FPS MOYOBA MBA SRI Sda.**

TUBERIA DE INGRESO B 10"

### **5.6.1.5 Taller de medidores**

Conformado por un banco de pruebas de medidores de 1/2" a 1" del tipo 4061 - N, que cuenta con el siguiente material:

- Una plataforma para conectores de intercambio.
- Un caño de entrada flexible.
- Un pistón de aire para cierre.
- Una válvula de entrada de agua.
- Un conector intercambiable de entrada (1/2", 3/4" y 1").
- Conectores intercambiables intermedios (1/2", 3/4" y 1").
- Medidores de agua en prueba (1/2", 3/4" y 1").
- Una válvula de apertura y cierre del enjuague.
- Una válvula de apertura y cierre - ramal N° 1.
- Un medidor de caudal (10 - 100 l/h) - ramal N° 1.
- Una válvula de regulación de flujo - ramal N° 2.
- Un medidor de caudal (50 - 500 l/h) - ramal N° 2.
- Una válvula de regulación de flujo - ramal N° 3.
- Una válvula de apertura y cierre - ramal N° 3.
- Un medidor de caudal (500 - 6000 l/h) - ramal N° 3.
- Un caño de salida de la tubería de distribución.
- Un dial de termómetro.
- Un indicador de presión del agua de entrada.
- Un indicador de presión del agua de salida.
- Un tanque de calibración de 100 litros.
- Tornillos de regulación de nivel (x3).
- Un tubo de vidrio: Diámetro externo de 24", diámetro interno de 19", con una longitud de 2,250 mm.
- Una escala indicadora de nivel de 10 litros.
- Una válvula de desagüe.

#### **5.6.1.6 Línea de abastecimiento a los reservorios**

Esta línea está compuesta por dos tramos, uno de 40 m. de longitud, de asbesto cemento, de 10" de diámetro y otro de 233m. Compuesto por dos tubos en paralelo, de asbesto cemento, de 6" y 8" de diámetro.

Adicionalmente, del tubo de 8" sale una T que alimenta a un tubo de 10", el mismo que se conecta a la tubería de aducción de 10" para alimentar directamente a la red. Cuenta con una antigüedad de 16 años para los tubos de 10" y 6" y 26 años para el tubo de 8".

#### **5.6.1.7 Reservorios**

El sistema de agua de la ciudad de Moyobamba, actualmente cuenta solamente con dos reservorios, ambos apoyados, que regulan las aguas de las captaciones de la microcuenca de Rumiyacu.

Las aguas de la captación Almendra no cuenta con reservorio de regulación.

Los reservorios mencionados anteriormente, se encuentran ubicados a 200 m. de la Planta de Tratamiento, a un costado de la carretera a los baños termales, cuyas capacidades son de 800 y 450 m<sup>3</sup> respectivamente y tienen una continuidad de trabajo de 24 horas diarias.

##### *Reservorio de 800 m<sup>3</sup>*

Este reservorio apoyado es de concreto armado, de forma circular, de 14.75 m. de diámetro y una altura máxima de agua de 4.70 m. y una cúpula de concreto como techo, cuenta con una alimentación de 8" de diámetro y una descarga de 10", con una capacidad hidráulica de 803.00 m<sup>3</sup>. Cuenta con una antigüedad de 26 años y presenta

pequeñas fugas de agua a través de fisuras en los muros. Desde este reservorio se abastece a las zonas de Calvario, centro de la ciudad y Lluyllucucha.

*Reservorio de 450 m<sup>3</sup>*

Reservorio apoyado de concreto armado, de forma circular, de 11.30 m. de diámetro y una altura máxima de agua de 4.50 m. y una cúpula de concreto como techo, cuenta con una alimentación de 6" de diámetro y una descarga de 8", con una capacidad hidráulica de 451.00 m<sup>3</sup>. Cuenta con una antigüedad de 16 años y presenta pequeñas fugas de agua a través de fisuras en los muros. Este reservorio suministra el agua potable a la zona de Zaragoza.

**5.6.1.8 Línea de Reservorio a red de distribución (Línea de aducción)**

Esta línea está compuesta por dos tuberías paralelas: una de 10" de diámetro que alimenta a la red desde el sector Uchuglla y la otra de 8" que alimenta al barrio de Zaragoza, las tuberías cuentan con una antigüedad de 8 años la tubería de 8" y 26 años la de 10" de diámetro. En el siguiente cuadro se presentan las características:

**CUADRO N°15**

**Características de la Línea de Aducción**

<b>SUBTRAMO</b>	<b>TUBO</b>	<b>DIÁMETRO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>CAPACIDAD HIDRÁULICA</b>
Res800-Red	A.C.	10"	2450 m	115.86 lps
Res450-Red	A.C.	8"	4241 m	33.77 lps



- *Edificaciones:*

- Casa del Operador
- Casa de Vigilancia.
- Casa para Almacén.
- Casa de Laboratorio de Control de Calidad
- Depósito
- Caseta de dosificación de reactivos químicos.
- Caseta de dosificación de cloro gaseoso.
- Taller de Mantenimiento
- Redes Eléctricas Interiores y Exteriores.
- Redes Sanitarias Interiores y Exteriores.
- Veredas y Cerco Perimetral.



**Fotografía N°6: Caseta de dosificación de reactivos químicos**

#### **5.6.1.4 Laboratorio de control de calidad**

Se encuentra ubicado en la planta de tratamiento de agua potable de la EPS, esta adecuadamente equipado para realizar análisis bacteriológico y físico químicos, en aproximadamente 20 parámetros. Estos equipos fueron adquiridos con el 100% de los recursos del programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (PRONAP). Asimismo la EPS Moyobamba cuenta con equipos de control de procesos unitarios, complementarios a los que cuenta el departamento de control de calidad.



**Fotografía N°9: Laboratorio de Control de Calidad**

### 5.6.1.9 Instalaciones de desinfección

La EPS Moyobamba cuenta con dos casetas de cloración, una que esta ubicada en las instalaciones de la Planta de Tratamiento "San Mateo" y la segunda caseta en la línea de captación de Almendra, a continuación se detallan los equipos con que cuentan cada una de las casetas:

#### *Caseta de dosificación de Cloro de la Planta de Tratamiento de "San Mateo"*

- Dos cloradores al vacío, con rotámetro e inyector marca Wallace & Thieman.
- Un balón de 68 Lb. de cloro líquido gaseoso.
- Una balanza de plataforma de 500 Kg. Marca Sores.
- Dos electro bombas de 1/2 HP marca Pentax y Novax con sistema alterno.



**Fotografía N°7: Caseta de dosificación de cloro gaseoso en la planta de tratamiento San Mateo**



*Caseta de dosificación de Cloro de la Captación de Almendra*

- Un clorador de inyección directa con rotámetro y manómetro marca Wallace & Thieman.
- Un balón de 68 Lb. de cloro líquido gaseoso.



**Fotografía N°10: Caseta de cloración de la captación Almendra**

**5.6.1.9 Redes de agua potable**

La red de distribución del sistema de agua potable de la ciudad de Moyobamba está conformada por 48,572 m de tubos de AC y PVC, los que se distribuyen en:

- *Redes Matrices*, compuesta por 1,317 m. de tubería de AC y PVC de 8" y 10" de diámetros.
- *Redes de Distribución*, compuesta por 47,254 m. de tuberías de AC y PVC de diámetros de 6", 4", 3" y 2".

Adicionalmente se cuenta con 1,368 m. de tubería PVC de 1" de diámetro. La antigüedad de las tuberías de 6" de diámetro, conformadas por asbesto cemento es de 38 años, el resto oscila entre 9 a 23 años. Se tiene 18 grifos contra incendios operativos y 8 válvulas de purga.

## **5.6.2 Análisis de la calidad del agua potable**

### **5.6.2.1 Fundamentos de la Calidad del Agua.**

- **Definiciones de Agua Potable:**

Agua que llega al consumidor y puede usarse de manera segura para beber, cocinar y bañarse.

El agua potable es agua dulce que puede ser consumida por personas y animales sin riesgo de contraer enfermedades.

- **Calidad Microbiológica:**

La calidad Microbiológica del agua está dada por la presencia de bacterias, virus, protozoos y helmintos – microorganismos patógenos cuya presencia en el agua determina su inocuidad.

- **Calidad Física y Química:**

La calidad Física y Química del agua está dada por los parámetros físicos y químicos y esta directamente relacionada a la naturaleza de la fuente de abastecimiento.

- **Turbiedad:**

Es la medida de la materia fina suspendida en el agua, mayormente causada por material coloidal, arcilla, partículas orgánicas, plankton y otros organismos microscópicos.

- **Cloro residual:**

Cuando se habla de cloro residual libre, se refiere a la concentración de cloro existente en el agua, el cual se puede encontrar en forma de ácido hipocloroso (HOCl) y de ión hipoclorito (OCl<sup>-</sup>).

- **Sólidos Totales:**

Indica la materia suspendida y disuelta en el agua. (sólidos totales disueltos y sólidos totales suspendidos)

- **Conductividad:**

Es la medida de la corriente eléctrica en el agua debido a las sustancias ionizadas, generalmente debido a los sólidos disueltos influenciados por la buena conductividad de los ácidos orgánicos, bases, sales y compuestos orgánicos.

- **Sulfatos:**

Es la forma más alta de oxidación de azufre. Es un anión altamente estable y es uno de los responsables de las incrustaciones formadas en las redes de agua potable y de tratamiento, cuando coexisten con iones como calcio y magnesio. Indican la contaminación del agua por los efluentes de las minas, fundiciones, industria textil, industria de la pulpa de madera, industria del papel y de las tintorerías.

- **Cloruros:**

Es la forma más alta de oxidación del cloro. Es un anión altamente estable y es uno de los responsables del sabor salado del agua. Indican la contaminación por aguas residuales, efluentes industriales y fertilizantes, su aumento eleva la tasa de corrosión de los metales del sistema de distribución y altera el sabor del agua.



- **Nitratos:**

Es el producto final de la estabilización aeróbica del nitrógeno orgánico y como tal sucede en las aguas contaminadas donde se produce auto-purificación o el proceso de tratamiento aeróbico. Indican la contaminación del agua por descargas domésticas, desechos de animales y químicos (abonos)

- **Aluminio:**

El aluminio se presenta en el agua en forma del ión  $Al^{+3}$  a pH menores que 4, y como  $Al(OH)_4^-$  a un pH por encima de 7. Las concentraciones de aluminio residual provienen del tratamiento del agua ya que se usa sulfato de aluminio en el proceso de floculación. Y en concentraciones altas puede producir la aparición de lesiones cerebrales.

- **Arsénico:**

La presencia de arsénico en el agua se puede deber a la contaminación del agua por minerales como sulfuro de arsénico, arsenopirita y arsenato. El consumo durante periodos prolongados de agua rica en arsénico es peligroso porque produce cáncer de piel, lesiones dérmicas, neuropatías periféricas y vasculopatías periféricas (enfermedad del pie negro).

- **Plomo:**

La presencia de plomo en el agua se puede deber a la contaminación por actividades mineras o manufactureras. Es considerado toxico porque se acumula en los huesos y dificulta el metabolismo del calcio, siendo mas perjudicial para mujeres gestantes y niños. Produce daños al sistema neurológico.

- **Mercurio:**

La presencia de mercurio en el agua se puede deber a la contaminación por actividades mineras o manufactureras. Es considerado toxico porque su ingesta por

tiempo prolongado genera daños irreversibles en el sistema nervioso central (temblores, disturbios mentales y gingivitis)

- **Manganeso:**

La presencia de manganeso en el agua se puede deber a la contaminación por actividades metalúrgicas o manufactureras. Produce problemas de color en el agua, una vez expuesto al aire se oxida y se produce un precipitado de color negro que se acumula en las tuberías y los sanitarios. Es considerado toxico porque en exposición crónica, los principales órganos afectados son los pulmones y sistema nervioso.

- **Hierro:**

La presencia de hierro en el agua puede ser porque contiene sales ferrosas y férricas. En concentraciones reguladas en el agua colabora con el bienestar del ser humano, pero en concentraciones elevadas genera manchas en los sanitarios y se forma un sedimento color marrón-naranja. Los valores recomendados de concentración de hierro en el agua están basados en consideraciones estéticas para el agua.

#### **5.6.2.2 Programa de Control de Calidad de la EPS Moyobamba S.R.Ltda.**

La EPS MOYOBAMBA S.R.Ltda, desarrollo un programa de monitoreo y control de calidad para todos sus tipos de unidades, según lo especifica en el Oficio Circular N° 004-2004/SUNASS-030 (Ver anexo N°2), con fecha 08 de Enero del 2004.

La SUNASS como ente Supervisor y Fiscalizador de la calidad del agua potable suministrada a la población envía un oficio a la EPS, donde le especifica los Parámetros de Control de Calidad y Frecuencias Mínimas para el año que debe analizar para tener un control de la Calidad del agua potable; estos parámetros están en función de la población de las ciudades y localidades administradas por la EPS.

Además este control servirá para elaborar los informes trimestrales que se presentaran a la SUNASS durante el año. A continuación se muestra en el siguiente cuadro de parámetros y frecuencias mínimas de muestreo para el año 2004:

### CUADRO N°16

#### Parámetros y Frecuencias mínimas de Muestreo-Año 2004

Parámetros de Control	Control de Fuentes Subterráneas (Por cada Fuente)	Control de Plantas de Tratamiento (Por cada Planta de Tratamiento)	Control de Reservorios (Por cada reservorio)	Control de Redes de Distribución (Por cada 20 000 Hab.)
Cloro Residual		Diario	Diario	Diario
Coliformes Totales	Trimestral	Mensual	Mensual	Mensual
Coliformes termotolerantes	Trimestral	Mensual	Mensual	Mensual
Turbiedad	Trimestral	Diario	Mensual	Mensual
pH	Trimestral	Diario	Mensual	Mensual
Conductividad	Trimestral	Mensual	Mensual	Mensual
Dureza	Anual	-	-	Trimestral
Cloruros	Anual	-	-	Trimestral
Sulfatos	Anual	-	-	Trimestral
Nitratos	Anual	-	Trimestral	Semestral
Aluminio	-	Semanal	-	Bimensual
Arsénico	-	Mensual	-	-

Fuente: Oficio Circular N° 004-2004/SUNASS-030 entregado a la EPS Moyobamba S.R.Ltda.

Para realizar el monitoreo de los parámetros indicados por la SUNASS, la EPS Moyobamba realiza el siguiente programa de trabajo:

- *Control de Cloro residual en la Planta de Tratamiento de Aguas y Reservorios:*

El muestreo lo realiza el personal de producción, con la supervisión del Laboratorio de Control de calidad, de la siguiente forma:

**CUADRO N°17**

<b>PARAMETRO</b>	<b>LUGAR</b>	<b>FRECUENCIA DE MUESTREO</b>
Cloro Residual	Entrada a la Planta de Tratamiento	Diario
	Reservorio	Diario

Los puntos y frecuencia de muestreo considerados se han establecidos para controlar el proceso de Pre-Cloracion y desinfección. Debido a que la EPS cuenta con 2 fuentes diferentes de abastecimiento a la planta de tratamiento.

El otro punto que consideraron fue la salida de los 2 Reservorios, porque a ellos llega el agua desinfectada y estos abastecen las redes de agua potable de la ciudad de Moyobamba.

- *Control de Cloro residual en la Red de Distribución:*

Realizan un monitoreo de 3 muestras diarias de cloro residual en la red de distribución, porque tienen 3 sectores definidos de abastecimiento, que tienen diferentes fuentes de donde proviene el agua. La sectorización la realizaron según el siguiente criterio:

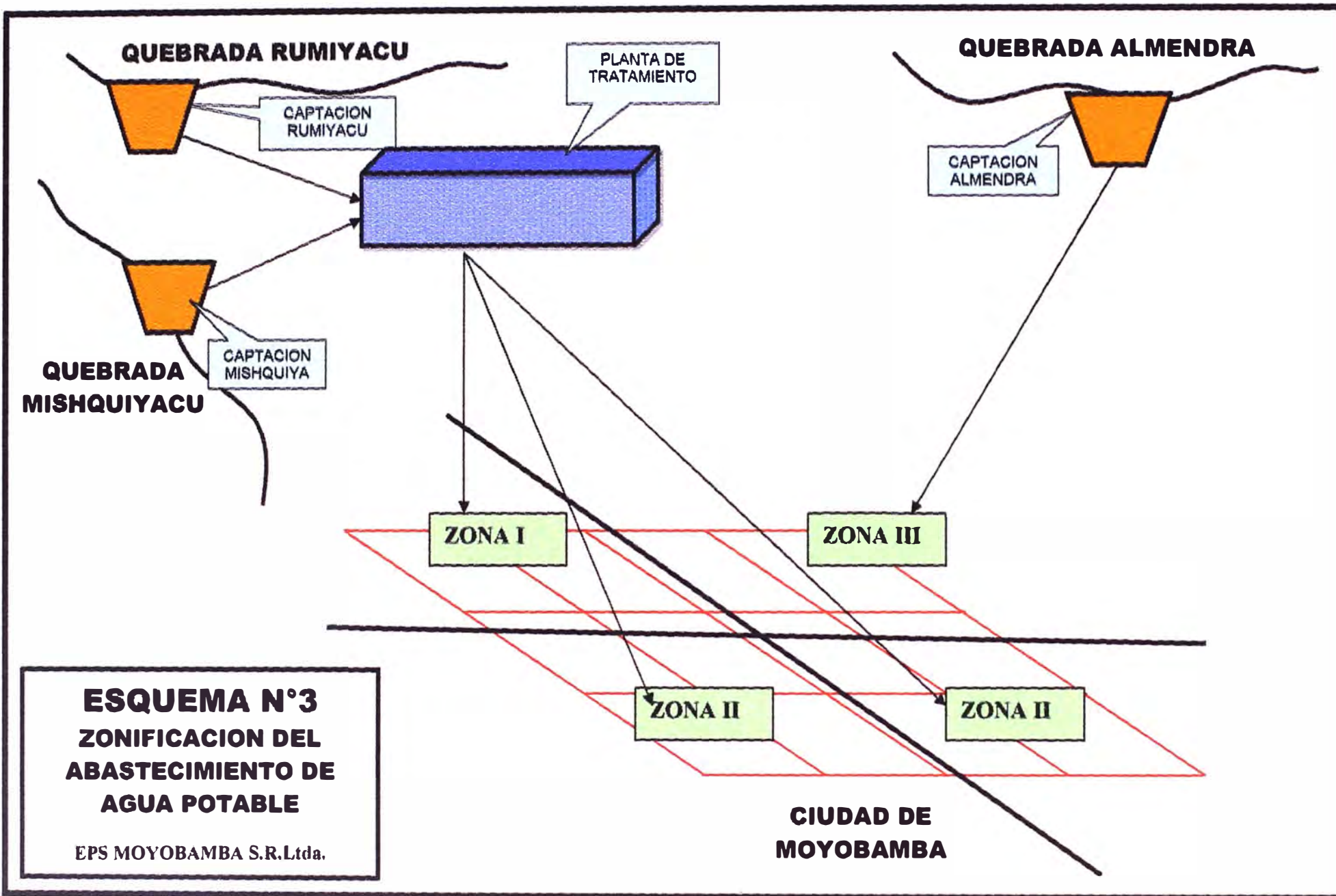
Zona I: Se abastece de la Planta de tratamientos de aguas San Mateo y una parte pequeña por el Sub-sistema Almendra.

Zona II: Se abastece de la Planta de tratamiento de aguas San Mateo.

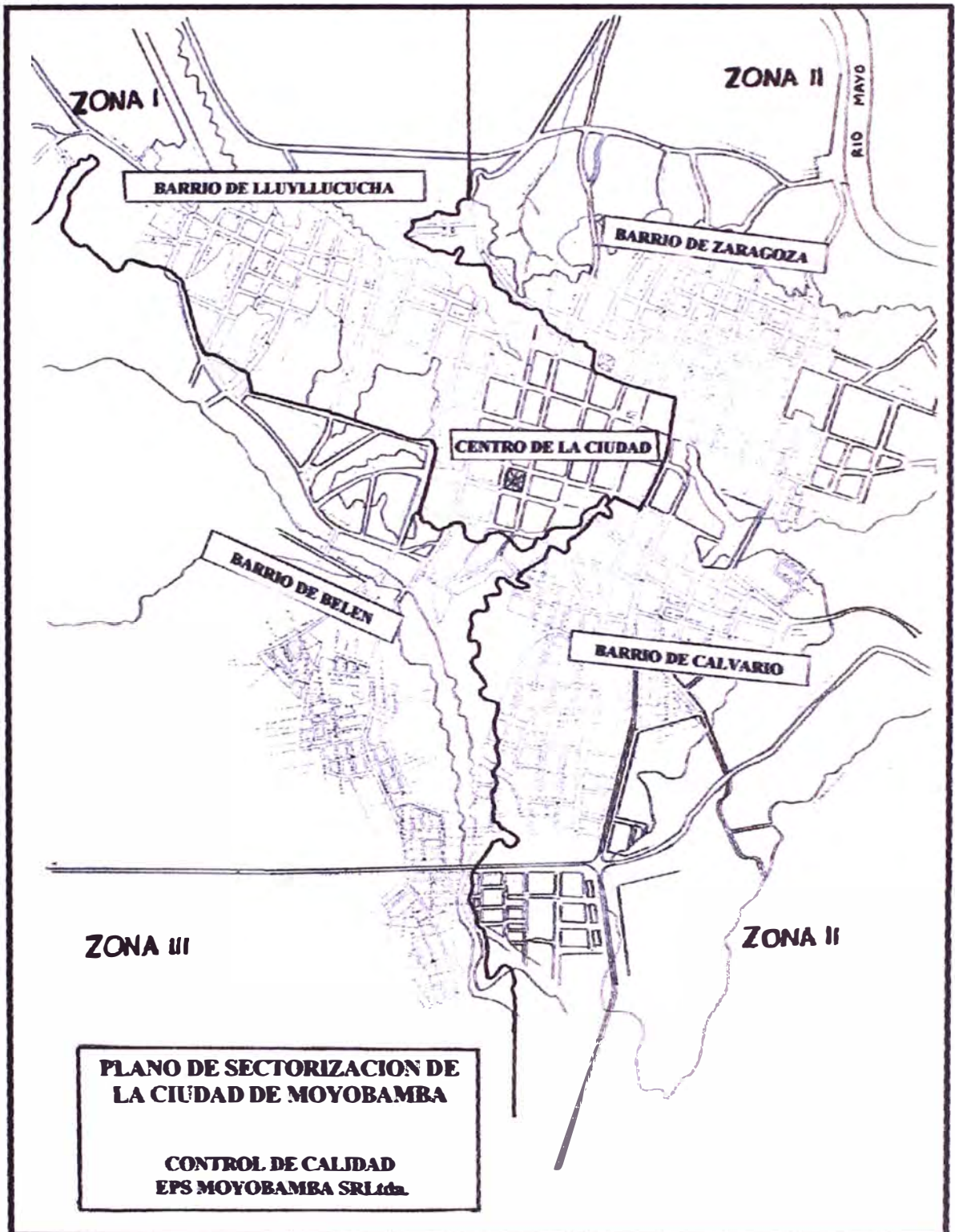
Zona III: Se abastece del Sub-sistema Almendra.

*(Ver esquema N°3)*

En el siguiente cuadro se especifican algunas características de estas Zonas de abastecimiento: *(Ver plamo de sectorización)*







**CUADRO N°18**

**Características de las zonas de abastecimiento de agua potable**

<b>ZONA DE ABASTECIMIENTO</b>	<b>NOMBRE DEL SECTOR</b>	<b>POBLACIÓN SERVIDA (HAB.)</b>
Zona I	Lluyllucucha y Centro de la Ciudad	10 263
Zona II	Zaragoza y Calvario	17 104
Zonas III	Belén	6 842

Fuente: Manual de Control de Calidad de la EPS Moyobamba S.R.Ltda.

- *Análisis Bacteriológico:*

Se realiza el análisis de Coliformes totales y Coliformes termo tolerantes, en la red de abastecimiento de agua potable. Se toma 2 muestras por cada zona de abastecimiento definidas para el monitoreo como se mostró en el cuadro N°18. La frecuencia de muestreo y análisis se realiza de la manera siguiente:

**CUADRO N°19**

**Frecuencia del análisis bacteriológico**

<b>RED DE ABASTECIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>N° MUESTRAS POR MES</b>	
		<b>COLIFORMES TOTALES</b>	<b>COLIFORMES TERMOTOLERANTES</b>
Zona I	Mensual	1	1
Zona II	Mensual	1	1
Zona III	Mensual	1	1

Fuente: Manual de Control de Calidad de la EPS Moyobamba S.R.Ltda.

- *Análisis Físico y Químico:*

Los parámetros de control físicos y químicos y la frecuencia anual de muestreo, se indican en el cuadro siguiente:

**CUADRO N°20**

**Parámetros Físicos y químicos y frecuencia de muestreo**

PARAMETROS	N° MUESTRAS POR AÑO			
	FUENTE	PLANTA DE TRATAMIENTO	RESERVORIOS	RED DE ABASTECIMIENTO
Turbiedad	12	360	12	24
pH	12	360	12	24
Conductividad	12	12	12	24
Dureza	03	-	-	8
Cloruros	03	-	-	8
Sulfatos	03	-	-	8
Nitratos	01	-	4	4
Aluminio	48	48	-	12
Sólidos Totales	12	12	12	24
Disueltos	12	12	-	-
Arsénicos	-	-	-	-

Fuente: Manual de Control de Calidad de la EPS Moyobamba S.R.Ltda

**5.6.2.3 Evaluación de los Reportes Trimestrales de Calidad del agua potable a SUNNAS en el año 2004.**

La evaluación de la calidad del agua que administra la EPS, esta basada principalmente en la comparación de los resultados de los parámetros de calidad del agua obtenidos del monitoreo de las redes de distribución en los tres trimestres del año 2004 con la relación de límites máximo permisibles referenciales para el agua potable dado por la SUNASS mediante el oficio circular N° 677-2000/SUNASS-INF. También se usaron como guías para evaluar el control de calidad, las resoluciones de Superintendencia N° 1121-99-SUNASS y N° 190-97-SUNASS, que dan directivas

acerca de la desinfección del agua potable y Control de calidad del agua potable respectivamente.

- **Turbiedad en las redes de abastecimiento:**

En los cuadros N°21, N°22 y N°23, se muestran los valores mínimos, máximos y promedio de los datos de turbiedad en las redes de distribución, tomados en el primer, segundo y tercer trimestre del año 2004 en las redes de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Moyobamba, los datos turbiedad monitoreados diariamente por la EPS se muestran en el anexo N°3. Siendo el promedio, el valor medio de todos los valores tomados durante los meses de Enero a Setiembre del año 2004.

**CUADRO N°21**

**Valores de Turbiedad en NTU**

MES	ENERO			FEBRERO			MARZO		
ZONA	Min.	Prom.	Máx.	Min.	Prom.	Máx.	Min.	Prom.	Máx.
Zona I	2.98	4.02	4.95	1.33	3.36	4.85	1.82	3.26	5.00
Zona II	1.49	3.65	4.96	0.43	2.95	4.95	1.46	2.75	4.89
Zona III	2.97	4.13	4.98	2.38	4.02	4.98	2.46	4.43	9.61

**CUADRO N°22**

**Valores de Turbiedad en NTU**

MES	ABRIL			MAYO			JUNIO		
ZONA	Min.	Prom.	Máx.	Min.	Prom.	Máx.	Min.	Prom.	Máx.
Zona I	2.16	3.13	4.87	0.85	3.43	8.63	0.57	2.89	4.57
Zona II	2.12	2.92	4.08	1.14	3.22	7.32	0.63	2.33	4.86
Zona III	2.47	4.03	7.80	2.16	3.51	7.05	1.61	3.09	4.60



**CUADRO N°23**

**Valores de Turbiedad en NTU**

MES	JULIO			AGOSTO			SETIEMBRE		
ZONA	Min.	Prom.	Máx.	Min.	Prom.	Máx.	Min.	Prom.	Máx.
Zona I	1.34	3.05	7.0	1.87	2.41	3.4	1.2	2.83	4.84
Zona II	0.93	2.66	4.82	1.74	2.24	3.05	0.91	2.58	4.25
Zona III	1.91	3.42	4.99	1.71	2.29	3.64	1.71	2.83	4.32

- *Cloro residual libre en las redes de abastecimiento:*

En los cuadros N°24, N°25 y N°26, se muestra los valores mínimos, máximos y promedio de los datos de cloro residual libre en las redes de distribución, tomados en el primer, segundo y tercer trimestre del año 2004 en las redes de abastecimiento de agua potable. Los datos de cloro residual libre monitoreados diariamente por la EPS se muestran en el anexo N°3. Siendo el promedio, el valor promedio de todos los valores tomados durante los meses de Enero a Setiembre del año 2004.

**CUADRO N°24**

**Valores de Cloro residual libre en "mg/l"**

MES	ENERO			FEBRERO			MARZO		
ZONA	Min.	Prom.	Máx.	Min.	Prom.	Máx.	Min.	Prom.	Máx.
Zona I	0.5	0.79	1	0.65	0.98	1.5	0.6	0.86	1.1
Zona II	0.60	0.93	1.3	0.6	1.01	1.5	0.5	0.93	1.2
Zona III	0.65	0.92	1.5	0.4	1.04	1.7	0.3	0.84	1.25



**CUADRO N°25**

**Valores de Cloro residual libre en "mg/l"**

MES	ABRIL			MAYO			JUNIO		
ZONA	Min.	Prom.	Máx.	Min.	Prom.	Máx.	Min.	Prom.	Máx.
Zona I	0.65	0.65	1.00	0.35	0.86	1.00	0.40	0.94	1.50
Zona II	0.70	0.85	1.10	0.20	0.90	1.20	0.40	0.93	1.50
Zona III	0.55	0.86	1.10	0.30	0.98	2.50	0.60	1.02	1.40

**CUADRO N°26**

**Valores de Cloro residual libre en "mg/l"**

MES	JULIO			AGOSTO			SETIEMBRE		
ZONA	Min.	Prom.	Máx.	Min.	Prom.	Máx.	Min.	Prom.	Máx.
Zona I	0.60	0.90	1.10	0.5	0.89	1.2	0.6	0.87	1.20
Zona II	0.50	0.92	1.30	0.55	0.94	1.5	0.6	0.88	1.10
Zona III	0.55	.97	1.40	0.55	0.90	1.20	0.4	0.81	1.3

En el siguiente cuadro se muestra el porcentaje de muestras que tienen una concentración de cloro mayor o igual a 0.5 mg/L, así como también se muestra el porcentaje de muestras que tienen una concentración menor a 0.5 mg/L para el año 2004.

**CUADRO N° 27**

DESCRIPCION	Nº de muestras	Porcentaje
Muestras que tienen una concentración de cloro mayor o igual a 0.5 mg/L	766	98.2%
Muestras que tienen una concentración menor a 0.5 mg/L.	14	1.8%
TOTAL DE MUESTRAS	780	100%

- **Análisis Bacteriológico en las redes de abastecimiento:**

A continuación se muestra en el cuadro N°28, los valores mínimos, máximos y promedio de los datos de presencia de Coliformes totales y termo tolerantes en las redes de distribución, tomados en los tres trimestres del año 2004. Los datos del análisis bacteriológico realizado diariamente por la EPS se pueden observar en el anexo N°3.

**CUADRO N°28**  
**Valores de Coliformes en UFC/100 ml**

MES ZONA	I TRIMESTRE			II TRIMESTRE			III TRIMESTRE		
	Min.	Prom.	Máx.	Min.	Prom.	Máx.	Min.	Prom.	Máx.
Zona I	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zona II	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zona III	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nota: UFC = Unidades Formadoras de Colonias – Método membrana filtrante

En el cuadro N°29, se muestra el número de muestras que tienen presencia de Coliformes totales, así como también se muestra el porcentaje de muestras que tienen presencia de Coliformes termotolerantes para el año 2004.

**CUADRO N° 29**

DESCRIPCION	N° de muestras	N° de muestras totales	Porcentaje
Muestras que tienen presencia de Coliformes totales.	0	31	0%
Muestras que tienen presencia de Coliformes termotolerantes.	0	31	0%
TOTALES	0	62	0%

- **Análisis Físico y Químico en las redes de abastecimiento:**

A continuación se muestra en el cuadro N°30, los valores mínimos, máximos y promedio de los datos de los parámetros físicos y químicos analizados por la EPS, para cada trimestre del año 2004. Este cuadro se obtuvo de los valores obtenidos muestreando las tres zonas de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Moyobamba. Los datos del monitoreo mensual se pueden observar en el anexo N°3.

**CUADRO N°30**  
**Valores de los parámetros físicos y químicos**

RED DE DISTRIBUCIÓN	I Trimestre			II Trimestre			III Trimestre		
	Min.	Prom.	Máx.	Min.	Prom.	Máx.	Min.	Prom.	Máx.
pH (unid)	7.06	7.52	7.8	7.310	7.74	8.10	7.34	7.73	7.99
Conductividad (uS/cm)	177.0	307.8	621.0	190.0	227.1	255.0	148	240	516
Dureza total (mg/L)	2.24	4.33	7.4	3.30	6.49	7.06	2.71	5.45	7.71
Cloruros (mg/L)	0.18	3.30	9.9	8.30	8.55	8.80	4.5	7.25	8.72
Sulfatos (mg/L)	0.12	0.24	0.406	0.372	0.39	0.417	0.38	0.40	0.418
Nitratos (mg/L)	0.04	0.50	1.51	1.460	1.55	1.630	1.36	1.52	1.61
Aluminio (mg/L)	0.08	0.29	0.7	0.1	0.15	0.2	0.1	0.18	0.3

#### 5.6.2.4 Parámetros de calidad del agua potable

Para analizar la calidad del agua potable, es necesario tener una referencia con la cual comparar los valores de los parámetros de calidad. La SUNASS ha tomado como

referencia Límites Máximos Permisibles para estos parámetros, que se muestran en el siguiente cuadro:

**CUADRO N°31**  
**LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES (LMP) REFERENCIALES DE LOS**  
**PARAMETROS DE CALIDAD DE AGUA (SUNASS)**

<b>PARAMETRO</b>	<b>LIMITE MAXIMO PERMISIBLE (*)</b>	<b>REFERENCIA</b>
Coliformes Totales (UFC/100 ml)	0 (Ausencia)	(1)
Coliformes termo tolerantes (UFC/100ml)	0 (Ausencia)	(1)
pH	6.5 – 8.5 (**)	(1)
Turbiedad	5 UNT	(1)
Conductividad	1500 uS/cm.	(3)
Color	20 UCV-Pt-Co	(2)
Cloruros	250 mg/L	(2)
Sulfatos	250 mg/L	(2)
Dureza	500 mg/L	(3)
Nitratos	50 mg/L	(1)
Hierro	0.3 mg/L	(2)
Manganeso	0.2	(2)
Aluminio	0.2 mg/L	(1)
Cobre	3 mg/L	(2)
Plomo	0.1 mg/L	(2)
Cadmio	0.003 mg/L	(1)
Arsénico	0.1 mg/L	(2)
Mercurio	0.001 mg/L	(1)
Cromo	0.05 mg/L	(1)
Flúor	2 mg/L	(2)
Selenio	0.05 mg/L	(2)
Bacterias Heterotróficas	500 UFC/ml	(1)

Fuente: Oficio circular N°677-2000/SUNASS-INF

**Notas:**

(1) Valores tomados provisionalmente de los valores guías recomendados por la OMS (1995)



- (2) Valores establecidos en la norma nacional “Reglamento de requisitos oficiales físicos, químicos y bacteriológicos que deben reunir las aguas de medida para ser consideradas potables”, aprobado por Resolución Suprema del 17 de Diciembre de 1946.
- (3) En el caso de parámetros de conductividad y dureza, considerando que son parámetros que afectan solamente la calidad estética del agua, tomar como referencia los valores indicados, los que han sido propuestos para la actualización de la norma de calidad de agua para consumo humano especialmente para aguas subterráneas.
- (\*) En el caso del Cloro residual se considera 0,5 mg/l como el valor límite mínimo permisible.
- (\*\*) En el caso del pH el valor en la tabla es un rango de valores.

A continuación se muestra un cuadro comparativo de los Límites Máximos Permisibles establecidos en la Resolución Suprema del 17 de Diciembre de 1946 para la calidad del agua potable versus la propuesta de SUNASS y los valores guías de la OMS dados en 1995.

### CUADRO N°32

#### Cuadro comparativo de los LMP para el agua potable

Parámetro	Unidad	PERU		OMS (valores guía)
		Resolución Suprema 17/12/46	SUNASS	
Turbiedad	UNT(1)	10 mg/l(2)	5	5(3)
Color	UCV	20	20	15
pH		<10,6	6,5 a 8,5	-
Sulfatos	Mg/l SO <sub>4</sub>	250	250	250
Cloruros	Mg/l Cl.	250	250	250
Aluminio	Mg/l Al	(4)	0,2	0,2
Hierro	Mg/l Fe	Fe y Mn juntos <0,5 mg/l	0,3	0,3
Manganeso	Mg/l Mn		0,2	0,1
Cobre	Mg/l Cu	3	3	1
Zinc	Mg/l Zn	15	-	3
Antimonio	Mg/l Sb	-	-	0,005 (P)(5)
Arsénico	Mg/l As	0,1	0,1	0,01(P)(5)
Cadmio	Mg/l Cd	-	0,003	0,003



Cianuro	Mg/l CN	-	-	0,07
Cromo total	Mg/l Cr	-	0,05	0,05(P)(5)
Mercurio	Mg/l Hg	-	0,001	0,001
Níquel	Mg/l Ni	-	-	0,02
Plomo	Mg/l Pb	0,1	0,01	0,01
Selenio	Mg/L Se	0,05	0,05	0,01
Nitratos	Mg/L NO <sub>3</sub>	-	50	50
Bario	Mg/l Ba	-	-	0,7
Fluoruros	Mg/l F	2	2,0	1,5(6)

(1) UNT = Unidad Nefelométrica de Turbiedad. (2) Medido en la escala de la sílica en la cual se considera la unidad estándar de turbidez aquella producida por 1 mg/l de tierra de fuller en agua destilada. (3) Para que la desinfección final sea eficaz, la mediana de la turbiedad debe ser <1 UNT; muestra única < 5 UNT. (4) El agua no debe contener exceso de mineral soluble ni de las sustancias químicas que se emplean para tratarlas. (5) (P) - valor provisional. (6) Al establecer normas nacionales se deben tener en cuenta las condiciones climáticas, la cantidad de agua consumida y la ingesta procedente de otras fuentes.

Respecto a la calidad microbiológica (Coliformes totales y termotolerantes) deberán estar ausentes en todas las muestras. Eso es válido para todos los sistemas, independientemente de su capacidad.

En el siguiente cuadro se muestra, la guía para el control de calidad que se tomo también como referencia para evaluar la calidad del agua potable:

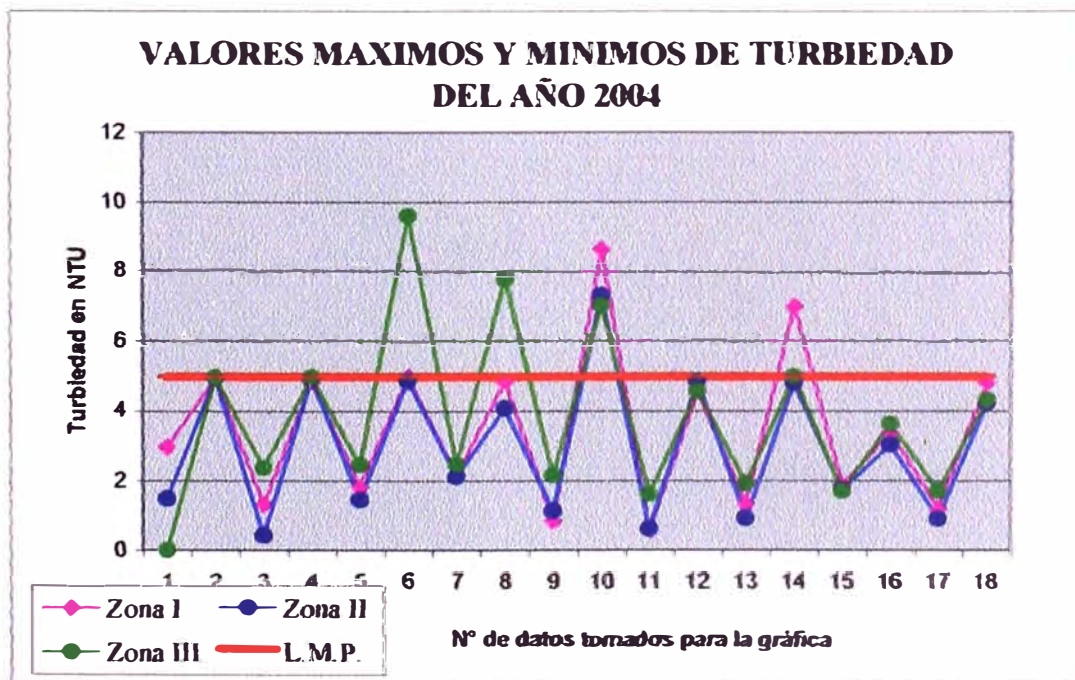
TIPO DE CONTROL	PARAMETRO	CRITERIO DE CALIDAD	GUIA
Desinfección	Cloro residual libre	El 80% de las muestras deben contener > 0,5 mg/L.	R.S. N° 190-97-SUNASS
		El 20% de las muestras que tienen un valor menor a 0,5 mg/L de cloro residual no deben tener una concentración de cloro residual menor a 0,3 mg/L.	

Bacteriológico	Coliformes totales	El 100% de las muestras deben estar ausentes de Coliformes totales.	Oficio circular N° 677-2000 / SUNASS-INF y R.S. N° 1121-99-SUNASS
Bacteriológico	Coliformes termotolerantes	El 100% de las muestras deben estar ausentes de Coliformes termotolerantes.	Oficio circular N° 677-2000 / SUNASS-INF y R.S. N° 1121-99-SUNASS

### 5.6.2.5 Interpretación de resultados de turbiedad del agua potable en las redes de abastecimiento:

Se puede observar en el grafico N°1, que se han registrado problemas de turbiedad, a lo largo de las operaciones en el año 2004, porque hay puntos de monitoreo con valores por encima de los Limites Máximos permisibles tomados como referencia por la SUNASS (5 UNT). Siendo el valor más alto de 9,61 UNT que se obtuvo en la Zona III, la cual es abastecida por el Sub-sistema Almendra.

GRAFICO N°1



El valor alto de turbiedad en el agua potable con la que están abasteciendo la zona III de la ciudad de Moyobamba, se puede deber a que es abastecida por la Fuente de la Quebrada de Almendra que solo tiene como tratamiento del agua, una caseta de cloración que sirve para la desinfección del agua superficial, pero no tiene un tratamiento para bajar el nivel de turbiedad del agua. Lo que genera problemas cuando es tiempo de avenida (lluvia), ya que este parámetro aumenta llegando a veces a ser de 9,61 UNT, afectando la calidad del agua potable. Y cuando la turbiedad aumenta mucho mas entonces dejan de captar agua de esta fuente, lo cual produce problemas de abastecimiento de este sector.

La zona I y Zona II es abastecida por la planta de tratamiento de agua potable, que tiene como fuentes a la Quebrada Rumiyacu y Mishquiyacu. En épocas de avenida, la turbidez de estas fuentes aumenta y llega a veces a pasar los 80 UNT con la que esta diseñada la planta de tratamiento, cuando esto ocurre el operador a cargo de la producción tiene un mecanismo de control que el de cerrar la entrada de la captación de la Quebrada que tiene la alta turbidez hasta un mínimo caudal según su criterio, pero esto ocasiona desabastecimiento del caudal normal a la planta y por la tanto hay una baja producción de agua potable; que no es lo suficiente para abastecer a la zona I y Zona II.

En la actualidad las partes altas de las micro cuencas, donde se originan los tributarios de las diferentes quebradas que en su conjunto abastecen de agua a la población de la ciudad de Moyabamba; se encuentran amenazados por la constante y latente penetración a estos ecosistemas de colonos inmigrantes de diferentes partes de la costa y Sierra del país; atentando contra el normal proceso del ciclo hidrobiológico y del equilibrio ambiental del área de influencia.

Es necesario mencionar que los dueños de estas áreas, proceden de los valles andinos e interandinos del país, que con sus tradicionales practicas agrícolas atentan contra el

recurso suelo, provocando el lavado de sus componentes básicos hasta volverlos ácidos, producto de la tala, roce y quema de la cobertura natural original existentes.

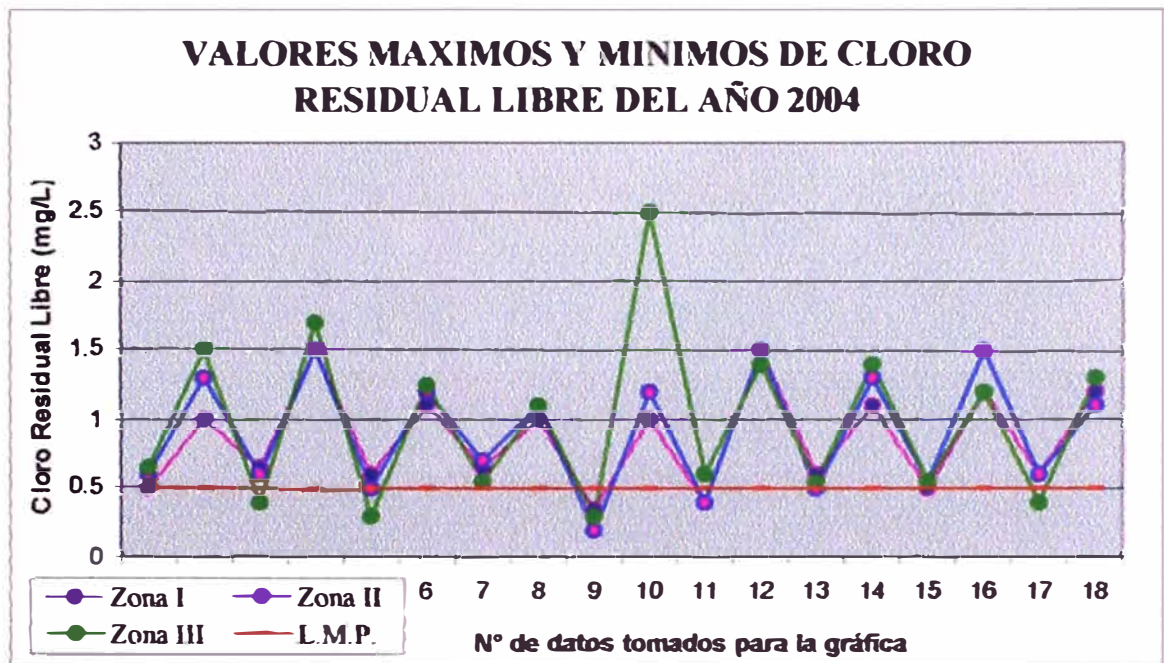
#### **5.6.2.6 Interpretación de resultados de Cloro residual libre del agua potable en las redes de abastecimiento:**

Según el criterio de calidad dado por la R.S. N° 190-97-SUNASS, especifica que el 80% de las muestras deben sobrepasar el valor de 0,5 mg/L de cloro residual, en este caso se tiene que 98.2% de muestras sobrepasan este valor. Lo que nos indica que la mayoría de las muestras tomadas en el año 2004, tienen concentraciones de cloro residual por encima de lo que especifica SUNASS y que la desinfección del agua potable fue en la mayoría de los casos bien manejado por la EPS Moyobamba.

Pero también se debe hacer hincapié en los casos donde la concentración de cloro residual fue menor que 0,5 mg/L; como se puede observar en el gráfico N°2, existen puntos de monitoreo en las 3 zonas de abastecimiento que están por debajo del mínimo valor de cloro residual libre (0.5 mg/L). Siendo el mínimo valor registrado de 0.2 mg/L en la Zona II en el mes de Mayo, también se registraron valores de 0.3 y 0.4 mg/L en las Zonas I y Zonas III respectivamente.



GRAFICO N°2



Los problemas con la desinfección del agua en la Zona III, que se abastece de la quebrada Almendra se pueden deber a que el sistema de potabilización del agua es muy precario, pues solo cuenta con una caseta de cloración, y no posee ningún dispositivo de control al respecto.

Los problemas de desinfección del agua en las zonas I y II se pueden deber a una deficiente pre-cloración y desinfección del agua en la planta de tratamiento, ya que algunas veces existen fugas de cloro en la caseta de dosificación o también porque no hay un tiempo de contacto efectivo entre el cloro gaseoso y el agua suficiente para desinfectar el agua y obtener el mínimo de cloro residual libre que se establezca para asegurar la calidad del agua.



#### **5.6.2.7 Interpretación de resultados de la calidad bacteriológica del agua potable en las redes de abastecimiento:**

Como se observa en el cuadro N°28, los análisis de Coliformes totales y Coliformes termo tolerantes revelan que no hay presencia de estos parámetros, lo cual está de acuerdo con los L.M.P. tomados como referencia por la SUNASS (0 UFC/100ml). Lo que asegura que no existen agentes patógenos en el agua potable.

Este parámetro está ligado a la desinfección del agua, ya que ésta se realiza para destruir organismos perjudiciales a la salud o al sistema o dificultar su desarrollo. Por ejemplo destruye los microorganismos causantes de enfermedades como el cólera, la fiebre tifoidea, disenteria, etc.

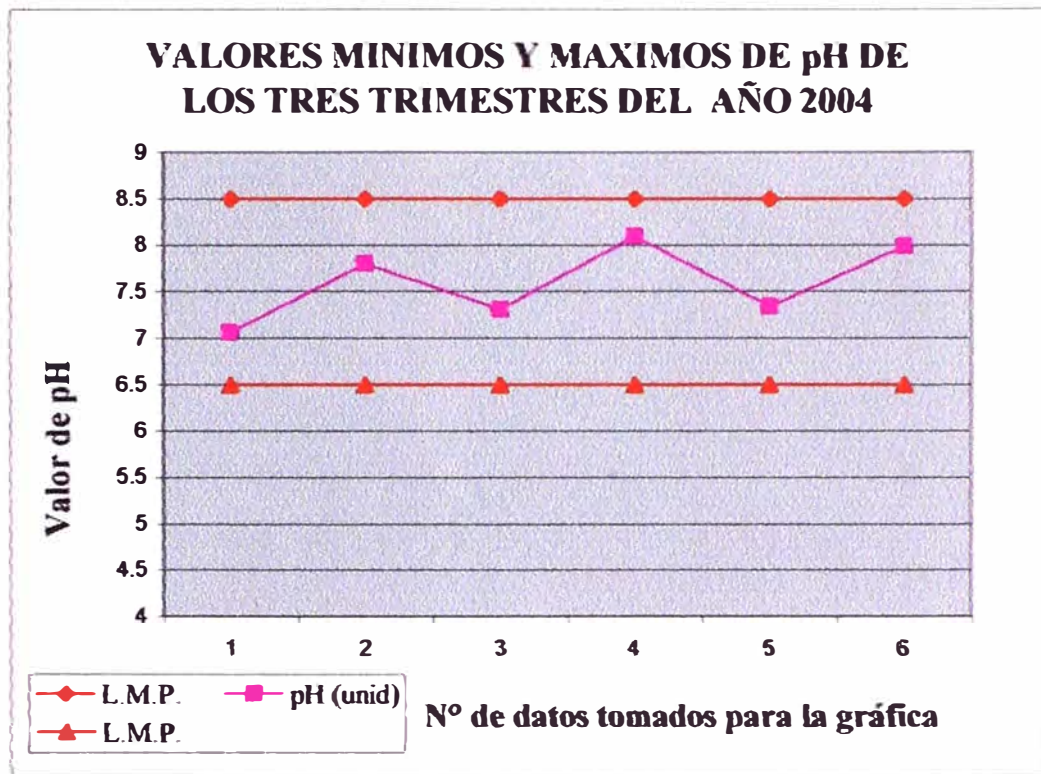
Por eso es muy importante tener controlados el parámetro de cloro residual libre y turbiedad, ya que ellos tienen una marcada influencia en el proceso de desinfección.

#### **5.6.2.8 Análisis de la calidad Física y Química del agua potable en las redes de abastecimiento:**

- **pH**

Se puede observar que el parámetro de pH se encuentra dentro de los Límites Máximos Permisibles tomados como referencia por la SUNASS. Siendo el mínimo valor de 7 y el máximo de 8, lo cual nos indica que el agua no es ácida, ni tiene características básicas.

**GRAFICO N°3**

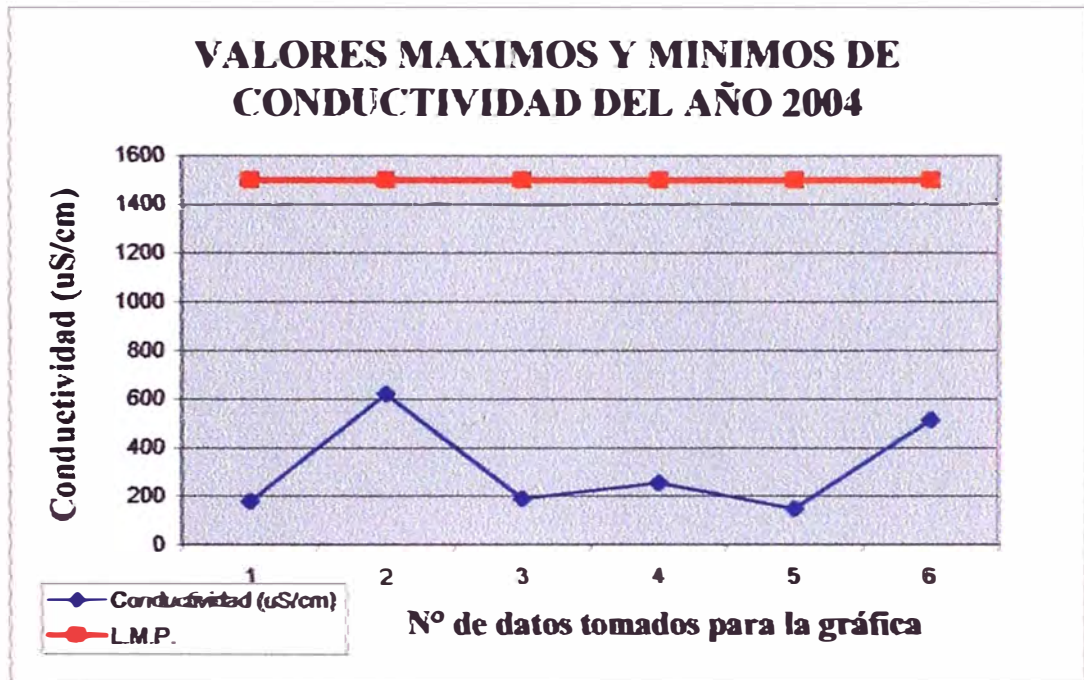


- **Conductividad**

Se puede observar en el gráfico N°4, que la conductividad del agua potable se encuentra por debajo de los L.M.P. tomados como referencia por la SUNASS.

Lo que nos indica que existen pocas sustancias ionizadas, producidas por los sólidos disueltos en el agua.

GRAFICO N°4

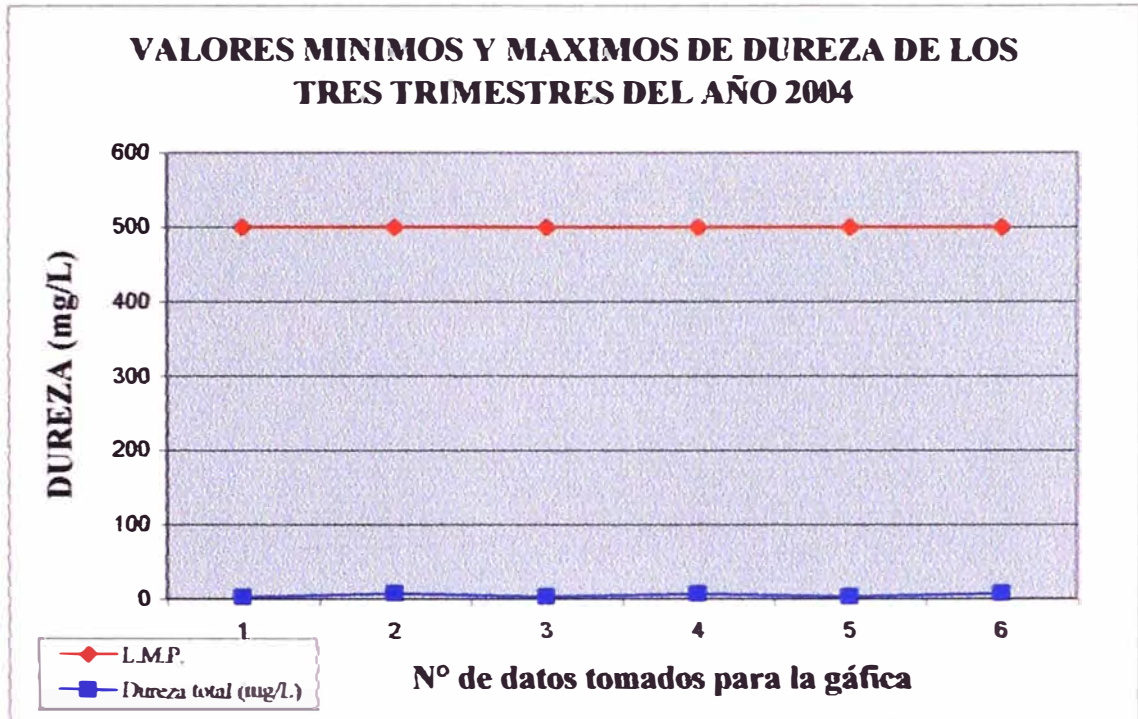


- **Dureza**

Se puede observar en el gráfico N°5, que la dureza en mg/L se encuentra por debajo de los L.M.P. tomados como referencia por la SUNASS (500mg/L).

Este es un parámetro con el cual la EPS no tiene problemas para controlar, ya que los valores son muy pequeños. Lo que nos indica que no existe alto contenido de iones calcio y magnesio asociados a iones carbonato.

GRAFICO N°5



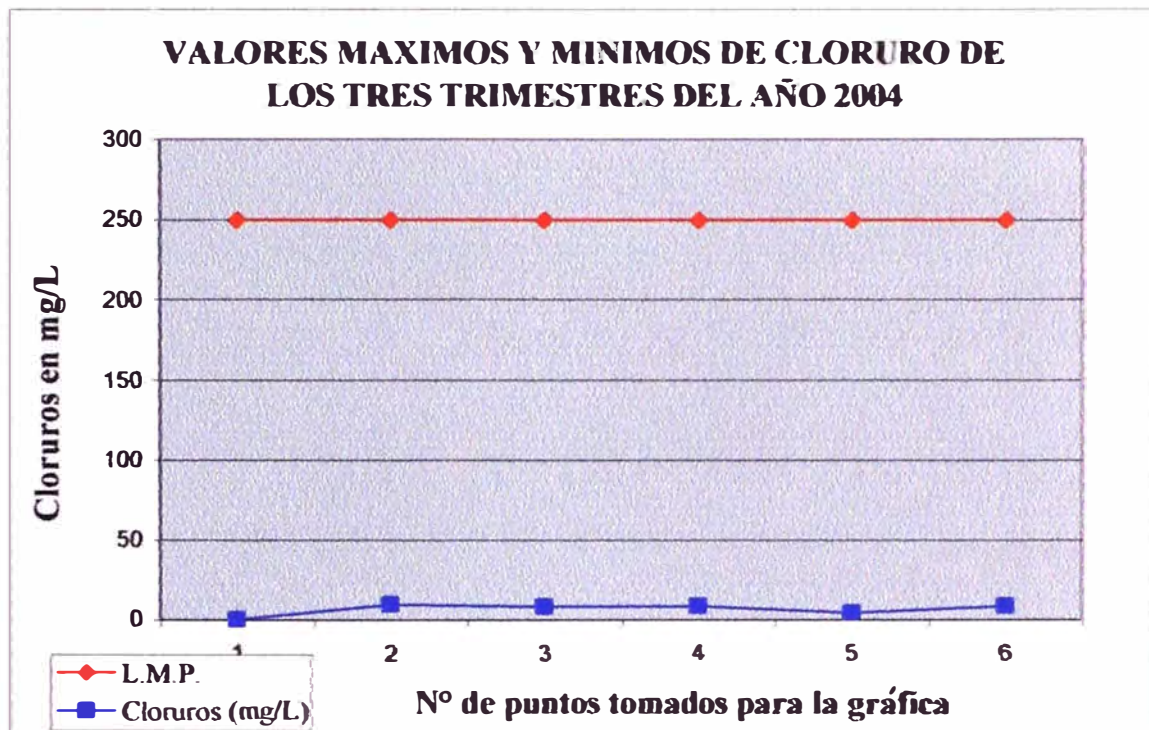
- **Cloruros**

Se puede observar en el gráfico N°6, que la cantidad de cloruros en mg/L, se encuentran por debajo de los L.M.P. tomados como referencia por la SUNASS (250mg/L).

Este es un parámetro con el cual la EPS no tiene problemas para controlar, ya que los valores son muy pequeños. Lo que nos indica que la contaminación por efluentes industriales, aguas residuales y fertilizantes no es problema en esta agua. Ya que podría alterar el sabor del agua y corroer los metales del sistema de agua potable.



GRAFICO N°6



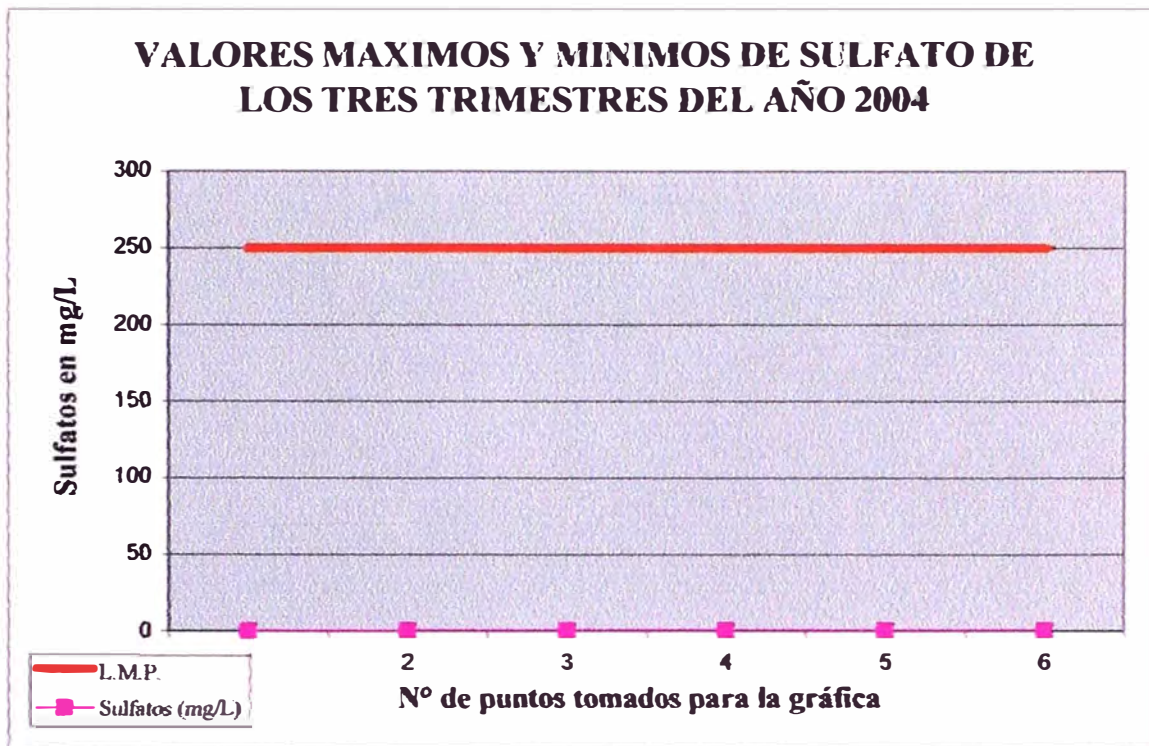
- **Sulfatos**

Se puede observar en el gráfico N°7, que la concentración de sulfatos en mg/L, se encuentran por debajo de los L.M.P. tomados como referencia por la SUNASS (250mg/L).

Este es un parámetro con el cual la EPS no tiene problemas para controlar, ya que los valores son muy pequeños. Lo que nos puede indicar que no existe contaminación producida por efluentes mineros o efluentes industriales. Además no habrá problemas de incrustaciones en las redes de agua potable, ya que la presencia de cationes calcio y magnesio es pequeño.



GRAFICO N°7

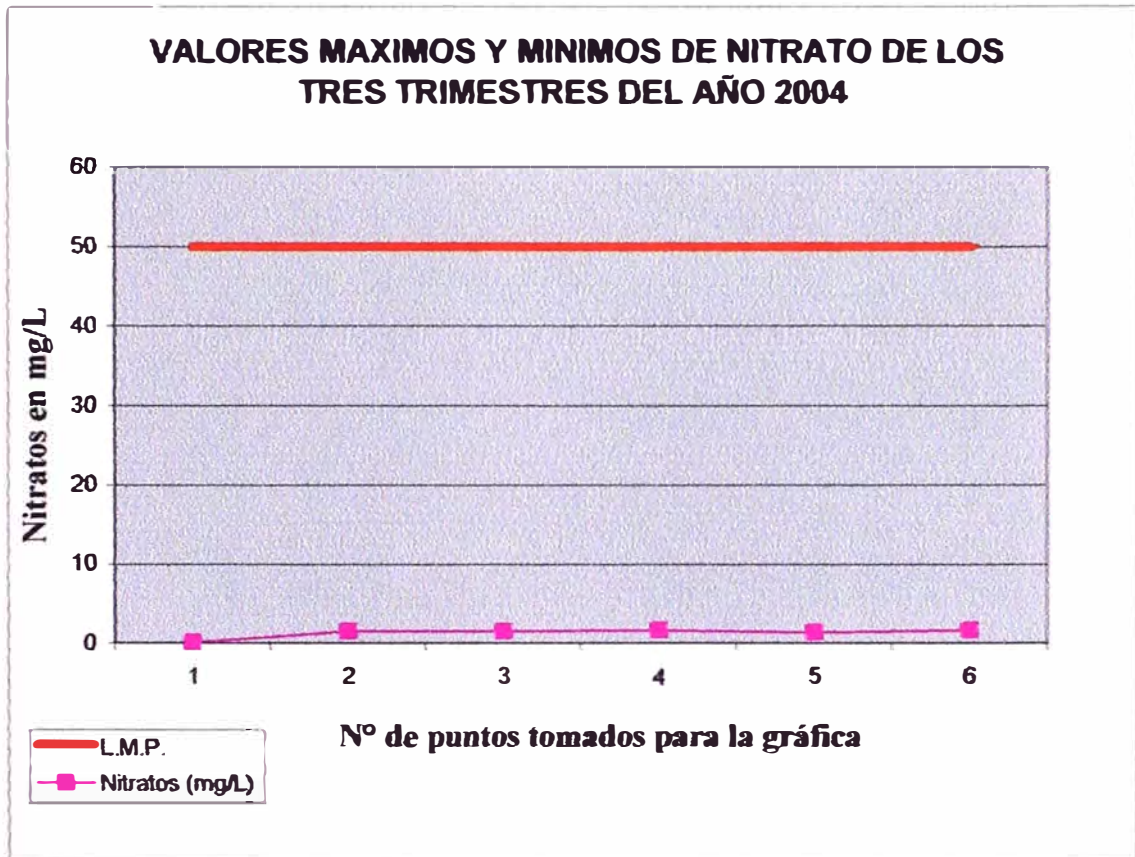


- **Nitratos**

Se puede observar en el gráfico N°8, que la cantidad de nitratos en mg/L, se encuentran por debajo de los L.M.P. tomados como referencia por la SUNASS (50mg/L).

Este es un parámetro con el cual la EPS no tiene problemas para controlar, ya que los valores son muy pequeños. Lo que nos puede indicar que no existe contaminación por fertilizantes o por lavado de campos agrícolas, desechos industriales y domésticos.

GRAFICO N°8



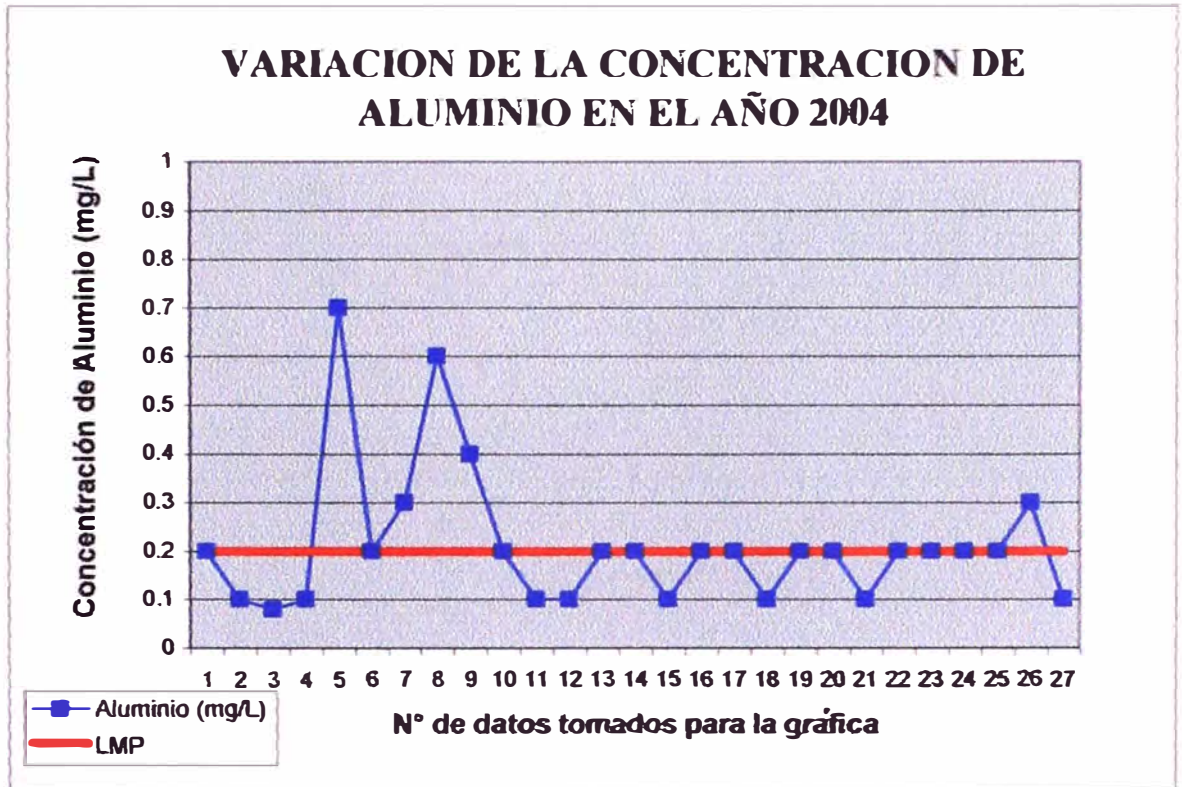
- **Aluminio**

Se puede observar en el gráfico N°9, que se encuentran puntos por encima de los L.M.P. tomados como referencia por la SUNASS (0,2 mg/L).

Este es un parámetro con el cual la EPS tiene problemas para controlar, ya que en épocas de lluvia para el tratamiento químico del agua se emplean mayores cantidades de aluminio para contrarrestar la alta turbiedad de la fuente de agua.

Lo que nos indica que el uso de compuestos de aluminio para el tratamiento de agua es excesivo, porque existe un residual de aluminio elevado, y la fuente de agua natural no tiene concentraciones elevadas de aluminio en sus diferentes formas.

GRAFICO N°9



### 5.6.3 Medidas correctivas tomadas por la EPS Moyobamba S.R.Ltda para evitar la deforestación de las fuentes.

Ante el incremento en la deforestación en las zonas altas de las quebradas que forman parte de las fuentes de agua que abastecen a la planta de tratamiento de agua “San Mateo”. La EPS ha tomado ciertas medidas para frenar este impacto negativo sobre el medio ambiente de las fuentes, las cuales servirán para remediar los problemas de turbiedad que tienen las fuentes especialmente en temporada de lluvias. Así como mejorar el medio ambiente del ámbito de influencia de la operación de la EPS. Estas medidas forman parte del inicio de la toma de conciencia de la EPS, sobre el comportamiento amigable con el medio ambiente que deben tener.

### **5.6.3.1 Proyecto de manejo ambiental**

La EPS Moyabamba en conjunto con la Universidad Nacional de San Martín-Facultad de Ecología, realizaron un diagnóstico de las microcuencas Rumiycu, Mishquiyacu y Almendra para plantear alternativas para el manejo sostenible de los recursos naturales, en especial de las aguas de las respectivas microcuencas, también para elaborar un Plan de Manejo ambiental de las micro cuencas comprendidas en el área de influencia de la EPS Moyabamba.

Dentro del Plan de manejo Ambiental, podemos citar algunos programas que se vienen realizando con el fin de parar la deforestación que hay en la parte alta de las quebradas mencionadas:

- Implementación de viveros forestales
- Mejoramiento de la estética ambiental en plantas de tratamiento de agua en Moyabamba
- Reforestación participativa en las microcuencas de influencia de EPS Moyabamba
- Educación y capacitación ambiental concertada a los pobladores asentados dentro del Área de las microcuencas.

### **5.6.3.2 Control y monitoreo del ámbito de influencia de las fuentes colectoras de agua en las micro cuencas de Rumiycu, Mishquiyacu y Almendra**

La EPS Moyabamba en conjunto con la Universidad nacional de San Martín en 1994, realizaron un Proyecto de Manejo de Microcuencas, donde se realizaron los siguientes trabajos:

- Control y monitoreo del ámbito de influencia de las fuentes colectoras de agua en las micro cuencas mencionadas



- Realización de actividades inherentes a mejorar la situación actual de las áreas vulnerables
- Asesorar y supervisar a los pobladores del ámbito de influencia, para evitar este tipo de alteración del ecosistema original de las microcuencas.

#### 5.6.4 Monitoreo de la calidad del agua efectuada dentro del Diagnóstico Ambiental del servicio de agua potable

Como parte del presente estudio, el 29 de octubre del 2004 se hizo un monitoreo de los parámetros de calidad más importantes en los puntos representativos del sistema de agua potable que administra esta EPS, así como de los tres sectores de la red de distribución de la ciudad de Moyobamba. Estas muestras fueron analizadas por el Laboratorio Envirolab-Perú SAC, que esta acreditado ante INDECOPI. Los resultados se muestran a continuación en los siguientes cuadros: (Ver anexo N°4)

**CUADRO N° 33**

**Parámetros Físicos y Químicos**

PARÁMETROS	PUNTOS DE MUESTREO						LMP
	Entrada planta	Salida planta	Salida del reservorio	Zona I	Zona II	Zona III	
pH	7,5	7,6	7,7	7,2	7,1	7,2	6,5-8,5
Turbiedad (UNT)	19,2	2,94	2,87	3,49	2,53	2,8	5
Cloro Residual (mg/L)	0,85	(*)	1,3	0,8	0,9	0,7	0.5
Nitratos (mg/L)	0.21	0.23	(*)	(*)	0.25	0.44	50



Aluminio (mg/L)	(*)	0.33	(*)	0.12	0.66	0.12	0.2
Arsénico (mg/L)	(*)	<0.002	(*)	<0.002	<0.002	<0.002	0.1
Fierro (mg/L)	(*)	0.028	(*)	<0.005	0.122	0.081	0.3

(\*) = Este parámetro no se analizó

**CUADRO N° 34**  
**Parámetros Bacteriológicos**

PUNTOS DE MUESTREO	PARAMETROS	
	COLIFORMES TERMOTOL. (NMP/100ml)	COLIFORMES TERMOTOL. (NMP/100ml)
Entrada Planta	(*)	(*)
Salida de Planta	(*)	(*)
Sector I	(*)	(*)
Sector II	< 1.1	< 1.1
Sector III	< 1.1	< 1.1
<b>L.M.P.</b>	0 (Ausencia)	0 (Ausencia)

(\*) = Este parámetro no se analizó.

NMP = Numero Mas Probable de tubos o celdas positivas.

A continuación se muestra algunos fotos del monitoreo realizado en la ciudad de Moyobamba.



**Fotografía N° 11: Monitoreo bacteriológico realizado en la Zona I**



**Fotografía N°12: Monitoreo físico-químico realizado en la Zona III**





**Fotografía N°13: Monitoreo bacteriológico realizado en la zona II**



**Fotografía N°14: Monitoreo realizado en la Zona II**

#### **5.6.4.1 Análisis de los resultados del monitoreo de calidad del agua potable**

Este muestreo que se realizó a los componentes de la EPS-Moyobamba no es determinante para obtener un resultado sobre la calidad del agua potable, sirve para verificar la calidad del agua potable de ese día y compararlo con la calidad del agua potable de todos los tres trimestres del año 2004, la cual no debe diferir mucho.

Como se puede observar en el cuadro N°33, los parámetros físicos y químicos están dentro de los Límites Máximos permisibles tomados como referencia por la SUNASS, exceptuando el Aluminio que tiene un valor de 0.66 mg/L en la zona II y de 0.33 mg/L a la salida de la planta. Y en la entrada a la planta se detectó alta turbiedad, debido a que todavía es agua no tratada proveniente de las fuentes de la quebrada de Rumiyacu y Mishquiyacu.

La alta concentración de aluminio, probablemente sea, por usar demasiado sulfato de aluminio como coagulante en la planta debido a que las fuentes de las quebradas Rumiyacu y Mishquiyacu vienen con turbidez alta, ya que dos días antes de recoger las muestras, llovió en la ciudad de Moyobamba.

Se puede observar en el cuadro N°34, que existe rastro de Coliformes fecales y totales en el agua potable de los sectores II y III de la ciudad de Moyobamba, lo que hace suponer que no existe una adecuada desinfección con cloro o que existe contaminación del agua potable en las conexiones domiciliarias ya sea por rotura de cañerías, conexiones cruzadas, etc.

El sector III es abastecido por la micro cuenca Almendra, que solo tiene una estación de desinfección con cloro, lo que hace presumir que no se está realizando correctamente la desinfección. Esto provoca la existencia de un riesgo potencial perjudicial para la salud.

La desinfección tiene vital importancia porque evita el desarrollo de microorganismos patógenos causadores del cólera, la fiebre tifoidea, disentería, etc., también del desarrollo de algas y bacterias.

Si bien es cierto este monitoreo no es representativo para un veredicto de la calidad del agua potable de la ciudad de Moyobamba, sirve para de alguna forma comprobar los datos que la EPS informan a la SUNASS.



## **VI. CONCLUSIONES**

- La calidad microbiológica del agua potable que ofrece la EPS Moyobamba S.R.Ltda. es aceptable, según la evaluación realizada a sus reportes presentados a la SUNASS durante los tres trimestres del año 2004. Ya que no existe presencia de Coliformes totales ni Coliformes Termotolerantes. Además cumple con las especificaciones de las guías de control de calidad que emite la SUNASS.
- La calidad Física y Química del agua potable ofrecida por la EPS Moyobamba S.R.Ltda. es medianamente aceptable, según la evaluación realizada a sus reportes presentados a la SUNASS durante los tres trimestres del año 2004. Ya que tiene problemas para tratar y controlar los parámetros de turbiedad, cloro residual y concentración de aluminio.
- En el caso de los componentes físicos del sistema de tratamiento de la planta San Mateo, se concluye que éste no tiene la capacidad suficiente para tratar niveles de turbiedad mayores a 80 NTU, con los que en temporada de lluvia registra la fuente de la Quebrada Mishquiyacu y Rumiyacu, porque se registraron muestras en la red de distribución de agua potable con valores de turbiedad mayores a 5 NTU, además se ha detectado problemas en la desinfección debido a una mala dosificación de cloro gaseoso.
- En el caso del Sub-sistema Almendra, se concluye que es un tratamiento muy simple, ya que no cuenta con un sistema para tratar la turbiedad de la fuente de la Quebrada Almendra, que en temporada de lluvia sobrepasa los 5 NTU de turbiedad que establece SUNASS como límite máximo. Además no cuenta

con un efectivo sistema de desinfección, ya que en algunos casos se registraron muestras con valores menores a 0,5 mg/L de cloro residual.

- La presencia de altas concentraciones de aluminio en el agua potable de los sectores que abastece la planta de tratamiento San Mateo, puede provocar lesiones cerebrales y enfermedades neuro-degenerativas en los seres humanos, en el caso de que el consumo sea prolongado y no se efectuó las medidas correctivas.
- Debido a los problemas de tratamiento de turbiedad en la planta “San Mateo” y en el sub.-sistema de la Quebrada Almendra en época de lluvias, provoca que se reduzca el volumen tratado de agua como medida preventiva. Lo que trae consigo un desabastecimiento de agua en algunos sectores de la ciudad de Moyabamba.
- Gran parte de la ciudad de Moyabamba tiene el servicio de abastecimiento las 23 horas al día aproximadamente, lo que nos indica que no es necesario el almacenamiento de agua en cisternas o cilindros. Esto reduce la posibilidad de que el agua potable se contamine y produzca enfermedades. Además se está satisfaciendo la necesidad de la población de contar con agua todo el día.
- La EPS Moyabamba viene efectuando el PROYECTO DE MANEJO AMBIENTAL de las microcuencas de las quebradas Rumiyaçu, Mishquiyaçu y Almendra, que tiene como objetivo principal incentivar la reforestación de estas zonas en conjunto acuerdo y previa capacitación de los pobladores cercanos. Este proyecto tiene un impacto positivo en el medio ambiente. Ya que la deforestación en dichas quebradas, provoca que la erosión de las laderas del río se acreciente, y que el suelo pierde la capacidad de resistencia

a la erosión que le da las raíces de los árboles, por lo tanto esta erosión en temporadas de lluvia es alta, incrementando los sedimentos en los ríos de las quebradas.

- La EPS Moyobamba S.R:Ltda viene cumpliendo con el control y frecuencia de muestreo de los parámetros de control de calidad que estableció la SUNASS para el año 2004, el cual se comunico a la EPS mediante Oficio circular N°004-2004/SUNASS-030.
- La formación de Ingeniero Químico en Pre-grado, nos permite tener un amplio conocimiento acerca de la industria de los procesos químicos. La mayor parte de los productos de la tecnología moderna son el resultado de las transformaciones en las que intervienen reacciones químicas. Es por ello que el ingeniero químico, además de su campo de actividad dentro de la industria química, tiene un papel crucial en el sector de medio ambiente. Ya que tendrá el conocimiento adecuado para determinar los impactos positivos y negativos al medio ambiente de los procesos de químicos de producción.
- El ingeniero químico esta en la capacidad de encontrar alternativas mas amigables con el medio ambiente de uso de materias primas y tecnologías, que se utilizaran en los procesos de producción. Ya que su formación esta principalmente enfocada a los procesos industriales.
- El ingeniero químico puede ser capaz de operar sistemas de tratamiento de residuos sólidos, líquidos y gaseosos para proteger el medio ambiente, así como implementar programas para la minimización de residuos.

- El ingeniero químico tiene la capacidad para diseñar y supervisar procesos de transformación de recursos naturales que no perjudiquen el medio ambiente. Procurando desarrollar en ellos la habilidad de análisis sistemático, una actitud de capacitación, actualización constante, características de líder y capacidad de mantener relaciones humanas seguras y cordiales con su equipo de trabajo.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Ampliar la cobertura de agua potable de un 83% a un 100% de la EPS que es administrada por el Municipio provincial de Moyobamba, ya que es deber del Municipio velar por el servicio de saneamiento de su población.
- Se deben investigar, caracterizar e implementar tecnologías físicas y fisicoquímicas para un pre-tratamiento práctico y de bajo costo del agua antes de la cloración, en el sub-sistema de la Quebrada Almendra ya que en temporada de lluvias sobrepasa los 5 NTU que están establecidos como límite máximo para la turbiedad.
- Es importante considerar las diferentes calidades del agua turbia en relación con las características de las partículas y sus eficiencias de remoción. Ya que la capacidad de los métodos para eliminar la turbiedad del agua dependerá de la naturaleza de las partículas que provocan la turbiedad. En este sentido, es importante tener en cuenta su tamaño y densidad.
- Continuar con el Proyecto de Manejo Ambiental de las microcuencas de las quebradas Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra a fin de reforestar todo esa

zona, y evitar el aumento de la erosión de las laderas de los ríos que provoca que en temporadas de lluvia, el agua de la fuente tenga alta turbiedad.

- Realizar una supervisión periódica de la dosificación de sulfato de aluminio en la planta de tratamiento, teniendo en cuenta que se deben realizar pruebas previas para evitar que la concentración de aluminio que tiene el agua potable sobrepase el límite máximo permisible.
- Realizar un mantenimiento periódico de los componentes físicos del sistema de agua potable, especialmente de las captaciones de las fuentes de agua, porque se observó durante la visita la falta de limpieza de materiales flotantes.
- Continuar con el control y monitoreo del ámbito de influencia de las fuentes colectoras de agua en las microcuencas de Rumiycu, Mishquiyacu y Almendra para determinar los impactos positivos y la mejora a dichos ecosistemas.
- Es necesario que las autoridades responsables de velar por la vigilancia y control sanitario del abastecimiento de agua potable a la población, actualicen o renueven los Límites máximos permisibles de los parámetros de control de calidad. Ya que la reglamentación vigente que fue dada por Resolución Suprema el 17 de diciembre de 1946 es antigua y no va acorde con los requerimientos de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Es por ese motivo que la SUNASS se ha visto obligada a dar Límites Máximos Permisibles más actuales y directivas sobre Control de Calidad acordes con la Organización Mundial de la Salud a las EPS para que cumplan con los estándares de calidad como medida preventiva a la falta de una norma actualizada.



- Es necesario que se incluya en la currícula de formación del Ingeniero Químico, temas como “Producción más Limpia”, “Gestión de residuos sólidos”, “Contaminación ambiental” y “Buenas Prácticas de Manufactura”, para que realicen un trabajo amigable con el medio ambiente, porque ese será nuestra contribución para las generaciones que vienen.
- Es necesario que se haga una actualización de la currícula de formación de Pre-Grado del Ingeniero Químico donde se incluya los cursos teóricos-prácticos de los sistemas de gestión ambiental y de calidad que se están implementando actualmente en las empresas, ya que serán ellos los que lideren estas implementaciones.

## **VIII. BIBLIOGRAFIA**

1. Municipalidad Provincial de Moyobamba, División de Medio ambiente y Saneamiento, DIAGNOSTICO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PROVINCIA DE MOYOBAMBA, Moyobamba, Perú, Setiembre del 2003.
2. Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Moyobamba S.R.Ltda., PERFIL DE MEDIDAS DE RAPIDO IMPACTO, Moyobamba, Perú, Diciembre del 2002.
3. Municipalidad Provincial de Moyobamba, EXPEDIENTE TECNICO SUSTENTARIO PARA CONSITUTIRSE COMO AREA DE CONSERVACIÓN MUNICIPAL LAS QUEBRADAS MISHQUIYACU Y RUMIYACU, Moyobamba, Perú, 2002.
4. Municipalidad Provincial de Moyobamba, EXPEDIENTE TECNICO SUSTENTARIO PARA CONSITUTIRSE COMO AREA DE CONSERVACIÓN MUNICIPAL LA QUEBRADA ALMENDRA, Moyobamba, Perú, 2002.
5. INEI, Censos Nacionales: IX de Población y IV de Vivienda –1993. Departamento de San Martín.
6. Oficina de Estadística e Informática, MINSA (2004-2005). ESTADISTICAS GENERALES POR DISA, San Martín, 2003, 1 CD.
7. Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Moyobamba S.R.Ltda, MANUAL DE OPERACIONES PARA TRATAMIENTO DE AGUAS, Moyobamba, Perú, Agosto del 2001.
8. Chumbe Ruiz, Luis Segundo, Departamento de Control de Calidad de la EPS Moyobamba, PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD-2004, Moyobamba, Perú, 2004

9. Químico Chumbe Ruiz, Luis Segundo, Departamento de Control de Calidad de la EPS Moyobamba, 2004, CONTROL DE CALIDAD I, II y III TRIMESTRE-2004, 1 CD
10. Ing. Ecologista, Aspajo, Fernando, DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE MICROCUENCAS RUMIYACU, ALMENDRA Y MISHQUIYACU.
11. Ing. Ecologista, Aspajo, Fernando, CONTROL Y MONITOREO DEL AMBITO DE INFLUENCIA DE LAS FUENTES COLECTORAS DE AGUA EN LAS MICROCUENCAS DE RUMIYACU, ALMENDRA Y MISHQUIYACU EN MOYOBAMBA.
12. García Garrido, José. LA CALIDAD DEL AGUA. Barcelona, 1986. 303 p.
13. SUNASS, CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA, primera edición, editado por Gerencia de relaciones institucionales, Lima, Mayo 2003, 228 p.

**CONTROL DE CLORO RESIDUAL LIBE  
Y  
TURBIEDAD DEL AGUA SUMINISTRADA**



Control de Calidad

**TABLA N° 03**

**CONTROL DE CLORO RESIDUAL LIBRE Y TURBIEDAD  
DEL AGUA SUMINISTRADA**

EPS/LOCALIDAD: EPS-MOYOBAMBA S.R.Ltda/MOYOBAMBA DPTO: CONTROL DE CALIDAD					
MES: Enero - 2004			PTO. DE MUESTREO: RED DE DISTRIBUCION		
N°	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	ZONA DE ABASTECIMIENTO	Cloro Residual Libre ( mg/L )	Turbiedad ( UNT )
<b>SECTOR I</b>					
01	1/2/2004	11.21 Hrs	Jr. Alonso de Alvarado 1280	0.90	3.81
02	1/2/2004	11.32 Hrs	Jr. Ayacucho 294	0.80	3.94
03	1/2/2004	11.55 Hrs	Jr. Reyes Guerra 530	0.90	3.09
04	1/5/2004	10.51 Hrs	Municipalidad	1.00	4.58
05	1/5/2004	11.35 Hrs	Jr. Trujillo 200	0.70	3.53
06	1/6/2004	9.15 Hrs	Jr. Reyes Guerra 548	0.80	4.12
07	1/6/2004	9.34 Hrs	Jr. Arequipa 321	0.90	3.64
08	1/6/2004	9.55 Hrs	Camal Municipal	0.80	4.33
09	1/9/2004	9.20 Hrs	Jr. Alonso de Alvarado 1153	0.90	3.55
10	1/9/2004	9.27 Hrs	Jr. Ayacucho 183	0.70	4.33
11	1/9/2004	9.34 Hrs	Jr. Apurimac 362	0.80	4.47
12	1/16/2004	13.21 Hrs	Jr. Emilio Acosta 103	0.70	3.40
13	1/16/2004	13.46 Hrs	Jr. Alonso de Alvarado 1149	0.90	3.91
14	1/16/2004	14.02 Hrs	Prolg. 2 de Mayo (Carretera a Yantai)	0.85	3.69
15	1/19/2004	12.59 Hrs	Mercado Central	0.70	3.65
16	1/19/2004	13.17 Hrs	Jr. San Francisco 501	1.00	4.92
17	1/20/2004	12.10 Hrs	Jr. Rioja 202	0.90	3.14
18	1/20/2004	12.19 Hrs	Jr. 2 de Mayo 1507	0.80	2.98
19	1/20/2004	12.31 Hrs	Jr. Emilio Acosta 489	0.70	4.62
20	1/21/2004	11.14 Hrs	Jr. Fachin 163	0.90	4.07
21	1/21/2004	11.39 Hrs	Jr. 8 de Febrero 114	0.70	3.51
22	1/23/2004	11.39 Hrs	Jr. Rioja 367	0.90	3.46
23	1/23/2004	11.57Hrs	Jr. Moquegua 311	0.80	3.27
24	1/26/2004	8.40 Hrs	Jr. San Francisco C-3	0.60	4.63
25	1/26/2004	8.50 Hrs	I.S.T "Alto Mayo"	0.60	4.51
26	1/27/2004	9.03 Hrs	Jr. 2 de Mayo 1097	0.70	4.37
27	1/27/2004	9.16 Hrs	Jr. Independencia 1173	0.50	4.71
28	1/28/2004	10.55 Hrs	Jr. Cuzco 240	0.75	4.95
29	1/28/2004	11.05 Hrs	Jr. Fachin 181	0.70	4.23
30	1/30/2004	11.10 Hrs	Jr. Independencia 1723	0.80	4.53
31	1/30/2004	11.16 Hrs	Jr. Rioja 138	0.85	4.67
32	4/30/2004	11.23 Hrs	Camal Municipal	0.75	4.16



SECTOR II					
33	1/2/2004	12.26 Hrs	Jr. Puno 644	1.00	3.98
34	1/2/2004	12.44 Hrs	Jr. Junin 456	0.90	3.80
35	1/2/2004	13.08 Hrs	Terminal Terreste	1.00	3.83
36	1/5/2004	11.49 Hrs	Jr. Libertad 457	1.00	3.66
37	1/5/2004	12.08 Hrs	Jr. Bolivar 429	0.70	1.49
38	1/6/2004	10.16 Hrs	Prolg. Av. Grau S/N	1.10	2.92
39	1/6/2004	10.37 Hrs	Jr. Malecon San Juan 175	0.85	2.90
40	1/6/2004	11.03 Hrs	Jr. Edmundo del Aguila 107	0.95	2.71
41	1/9/2004	8.32 Hrs	Calle Venceremos C-1	1.00	2.92
42	1/9/2004	8.48 Hrs	Jr. Doña 375	0.90	3.70
43	1/9/2004	9.03 Hrs	Jr. Puno 678	0.70	4.65
44	1/16/2004	10.3 Hrs	Jr. Independencia 1155 (Cococho)	1.00	3.55
45	1/16/2004	10.55 Hrs	Jr. Pedro Canga 750	1.00	2.15
46	1/16/2004	11.2 Hrs	Jr. Coronel Secada 305	1.00	2.01
47	1/19/2004	11.4 Hrs	Jr. Iquitos 190	1.30	3.67
48	1/19/2004	12.03 Hrs	Jr. Edmundo del Aguila C-1	1.00	3.01
49	1/20/2004	13.2 Hrs	Jr. Emilio San Martin C-8	1.00	3.33
50	1/20/2004	13.38 Hrs	Jr. Del Mayo C-1	1.00	3.00
51	1/20/2004	13.55 Hrs	Jr. Puno 580	1.00	3.02
52	1/21/2004	10.3 Hrs	Fonavi I Mz D Lt 12	1.00	4.54
53	1/21/2004	10.47 Hrs	Psj. Los Cedros 109	1.00	4.73
54	1/23/2004	10.45 Hrs	Prolg. Serafin Filomeno 225	0.90	4.22
55	1/23/2004	11.08 Hrs	Jr. Del Mayo 344	0.90	4.33
56	1/26/2004	9.17 Hrs	Jr. Libertad 531	0.85	4.96
57	1/26/2004	9.36 Hrs	I.S.P "Generalisimo Jose de San Ma	0.75	4.70
58	1/27/2004	9.34 Hrs	Jr. Emilio San Martin S/N	0.90	4.93
59	1/27/2004	9.55 Hrs	Jr. Malecon San Juan 175	0.80	4.90
60	1/28/2004	11.27 Hrs	Jr. Libertad C-1	0.75	4.08
61	1/28/2004	11.41 Hrs	Jr. Sucre 105	1.00	3.87
62	1/30/2004	11.48 Hrs	Jr. Bolivar 304	0.60	3.69
63	1/30/2004	12.04 Hrs	Jr. Esperanza 384-A	0.85	3.42
64	4/30/2004	12.31 Hrs	Jr. Edmundo del Aguila 145	0.95	4.20

SECTOR III					
65	1/2/2004	10.3 Hrs	Jr. El Dorado 112	1.00	3.26
66	1/2/2004	10.42 Hrs	AA.HH 2 de Junio Mz D Lt 3	0.90	3.37
67	1/2/2004	10.57 Hrs	Fonavi II Mz 9 Lt 17	0.90	3.42
68	1/5/2004	12.32 Hrs	Jr. 22 de Mayo C-1	0.85	4.62
69	1/5/2004	12.51 Hrs	Jr. Bella Aurora S/N	0.95	4.57
70	1/6/2004	11.42 Hrs	Jr. El Dorado 183	0.70	2.97
71	1/6/2004	12.07 Hrs	Fonavi II Mz 7 Lt 7	0.80	3.16
72	1/6/2004	12.3 Hrs	Urb. Las Orquideas Mz A Lt 10	0.65	3.29
73	1/9/2004	9.55 Hrs	Urb. Sta Clotilde Calle 2 Mz B Lt 10	1.20	4.29
74	1/9/2004	10.07 Hrs	Fonavi II Mz 9 Lt 18	0.70	3.98
75	1/9/2004	10.3 Hrs	AA.HH La Primavera Mz B Lt 8	0.85	3.77
76	1/16/2004	11.5 Hrs	Av. Canaán Mz C Lt 1	0.60	4.26
77	1/16/2004	12.3 Hrs	Fonavi II Mz 10 Lt 4	0.90	4.92
78	1/16/2004	12.52 Hrs	AA.HH 2 de Mayo (Carretera Yantald	1.10	4.96
79	1/19/2004	12.37 Hrs	Jr. Ignacia Velazques 103	1.00	3.80
80	1/19/2004	12.46 Hrs	Urb. Las Orquideas "Comedor Popul	0.90	3.91
81	1/20/2004	11.21 Hrs	C.E.I. # 209 - Fonavi II	0.90	4.96
82	1/20/2004	11.37 Hrs	Jr. Bella Aurora C-1	0.90	4.98
83	1/20/2004	11.53 Hrs	Jr. Miraflores 116	0.80	4.65
84	1/21/2004	10.00 Hrs	Fonavi II Mz 10 Lt 5	0.70	3.75
85	1/21/2004	10.14 Hrs	AAHH. La Primavera Mz D Lt 15	0.80	3.60
86	1/23/2004	10.22 Hrs	Jr. Bella Aurora C-1	0.70	3.53
87	1/23/2004	10.31 Hrs	Jr. Miraflores S/N	0.80	3.67
88	1/26/2004	8.10 Hrs	Urb. Canaán Mz F Lt 9	1.50	4.23
89	1/26/2004	8.20 Hrs	Fonavi II Mz 2 Lt 21	1.45	4.85
90	1/27/2004	8.30 Hrs	AAHH. 2 de Junio Mz E Lt. 5	1.50	3.79
91	1/27/2004	8.45 Hrs	Jr. Miraflores S/N	1.30	4.40
92	1/28/2004	12.04 Hrs	Jr. El dorado 153	0.80	4.74
93	1/28/2004	12.23 Hrs	Jr. Chicago 118	0.90	4.82
94	1/30/2004	13.05 Hrs	Jr. Bella Aurora C-1	0.85	4.73
95	1/30/2004	13.29 Hrs	AAHH. Alfonso Ugarte Mz A Lt 8	0.80	4.11
96	4/30/2004	13.41 Hrs	Urb. Canaán Mz K Lt 1	0.75	4.75



Control de Calidad

**TABLA N° 03**

**CONTROL DE CLORO RESIDUAL LIBRE Y TURBIEDAD  
DEL AGUA SUMINISTRADA**

EPS/LOCALIDAD: EPS-MOYOBAMBA S.R.Ltda/MOYOBAMBA DPTO: CONTROL DE C					
MES: Febrero - 2004			PTO. DE MUESTREO: RED DE DISTRIBUCIO		
N°	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	ZONA DE ABASTECIMIENTO	Cloro Residual Libre ( mg/L )	Turbiedad ( UNT )
<b>SECTOR I</b>					
1	2/2/2004	11.09 Hrs.	Jr. Alonso de Alvarado 1251	0.80	4.11
2	2/2/2004	11.22 Hrs.	Jr. Pedro Tejada 153	0.70	3.27
3	2/2/2004	11.34 Hrs.	Jr. Trujillo 338	0.80	4.25
4	2/3/2004	12.30 Hrs.	Jr. Callao 773	1.40	2.10
5	2/3/2004	12.35 Hrs.	Jr. Alonso de Alvarado 1283	1.20	2.12
6	2/3/2004	12.50 Hrs.	Jr. Ayacucho 294	1.20	3.41
7	2/4/2004	10.02 Hrs.	Jr. 25 de Mayo 430	1.20	3.68
8	2/4/2004	10.12 Hrs.	Jr. Vicente Najar 106	0.85	2.92
9	2/4/2004	10.25 Hrs.	Prolg. 2 de Mayo-Carr. Yantalo	0.75	2.81
10	2/5/2004	14.00 Hrs.	Jr. Independencia 1156	1.00	1.33
11	2/5/2004	14.10 Hrs.	Jr. 2 de Mayo C-5	0.95	1.35
12	2/9/2004	09.17 Hrs.	Jr. Alonso de Alvarado 1248	0.70	4.34
13	2/9/2004	09.33 Hrs.	Jr. Moquegua 210	0.80	2.86
14	2/9/2004	09.47 Hrs.	Jr. 2 de Mayo C-17	0.80	4.39
15	2/11/2004	11.30 Hrs.	Jr. Moquegua C-1 (Caseta de Bombeo)	1.10	3.97
16	2/11/2004	11.45 Hrs.	Camal Municipal	0.70	4.31
17	2/11/2004	12.00 Hrs.	Jr. Arequipa 487	0.60	2.49
18	2/12/2004	11.33 Hrs.	Jr. Cuzco 328	1.50	4.85
19	2/12/2004	11.44 Hrs.	Jr. 8 de Febrero S/N	1.00	4.36
20	2/12/2004	13.30 Hrs.	Jr. Pedro Tejada 156	1.20	2.17
21	2/16/2004	13.47 Hrs.	Jr. Independencia 1326	1.10	3.39
22	2/16/2004	13.55 Hrs.	Jr. Arequipa 344	1.20	3.69
23	2/16/2004	14.10 Hrs.	Jr. Fachin S/N	1.10	3.54
24	2/18/2004	13.45 Hrs.	Jr. Alonso de Alvarado 1161	1.10	3.35
25	2/18/2004	13.58 Hrs.	Jr. Ayacucho 167	0.80	3.85
26	2/18/2004	14.13 Hrs.	Jr. Apurimac 333	1.00	4.62
27	2/20/2004	13.41 Hrs.	Jr. Alonso de Alvarado	1.10	4.22
28	2/20/2004	13.53 Hrs.	Jr. Pedro Tejada 244	1.00	2.32
29	2/20/2004	14.06 Hrs.	Jr. Independencia 1117	1.00	2.85
30	2/23/2004	10.35 Hrs.	Jr. Apurimac 362	1.20	3.51
31	2/23/2004	10.47 Hrs.	Prolg. 2 de Mayo-Carr. Yantalo	1.00	3.37
32	2/26/2004	11.45 Hrs.	Jr. Varcadillo 366	0.75	3.28
33	2/26/2004	12.00 Hrs.	Jr. Alonso de Alvarado 1291	1.00	3.27
34	2/26/2004	12.15 Hrs.	Camal Municipal	0.65	3.84



SECTOR II					
35	2/2/2004	11.41 Hrs.	Jr. San Martin 750	0.60	0.43
36	2/2/2004	11.50 Hrs.	Jr. Benavides C-3	0.60	3.59
37	2/2/2004	12.05 Hrs.	Jr. 20 de Abril 172	1.00	4.95
38	2/3/2004	10.30 Hrs.	Prolg. 20 de Abril S/N (UNSM)	1.45	2.20
39	2/3/2004	10.40 Hrs.	Jr. Miguelina Ruiz 147	1.20	0.79
40	2/3/2004	11.05 Hrs.	Jr. Sucre 408	0.60	0.78
41	2/4/2004	10.40 Hrs.	Jr. 11 de Diciembre S/N	0.75	1.54
42	2/4/2004	10.50 Hrs.	Jr. Piura 577	1.20	3.02
43	2/4/2004	11.15 Hrs.	Jr. Pedro Pascacio 720	1.15	2.67
44	2/5/2004	14.20 Hrs.	Jr. Cajamarca 220	1.00	1.89
45	2/5/2004	14.32 Hrs.	AAHH. Las Palmeras Mz B Lt 14	0.90	1.49
46	2/9/2004	10.04 Hrs.	Jr. Libertad 580	0.90	4.15
47	2/9/2004	10.25 Hrs.	Jr. Coronel Secada 732	1.00	3.89
48	2/9/2004	10.41 Hrs.	Jr. Iquitos 779	0.60	1.24
49	2/11/2004	10.40 Hrs.	Av. Miguel Grau C-8	1.30	4.03
50	2/11/2004	10.50 Hrs.	AAHH. Tupac Amaru Mz. E Lt. 18	1.30	4.48
51	2/11/2004	12.15 Hrs.	Jr. Del Mayo 398	1.10	2.87
52	2/12/2004	13.40 Hrs.	Jr. Pedro Pascacio 955	1.50	2.64
53	2/12/2004	13.53 Hrs.	Jr. Pedro Canga 705	1.50	2.67
54	2/12/2004	14.12 Hrs.	Jr. Cajamarca 127	1.30	2.88
55	2/16/2004	14.52 Hrs.	Psje. Tupac Amaru Mz. B Lt. 5	1.20	3.88
56	2/16/2004	15.02 Hrs.	Jr. Tarapoto Mz. B Lt. 1	1.20	4.87
57	2/16/2004	15.13 Hrs.	Mercado Zonal Ayaymama	1.30	4.28
58	2/18/2004	12.38 Hrs.	Jr. Reyes Guerra 830	1.00	3.05
59	2/18/2004	12.45 Hrs.	Jr. Esperanza 277	0.90	3.37
60	2/18/2004	13.15 Hrs.	Jr. Edmundo del Aguila 145	0.75	2.94
61	2/20/2004	12.38 Hrs.	Jr. Iquitos 338	1.10	3.27
62	2/20/2004	12.54 Hrs.	Jr. Miguel Grau 550	1.10	3.15
63	2/20/2004	13.25 Hrs.	Jr. Sucre 150	1.00	3.02
64	2/23/2004	11.13 Hrs.	Jr. Bolivar 220	0.75	3.02
65	2/23/2004	11.27 Hrs.	Jr. Malecon San Juan 175	0.78	3.04
66	2/26/2004	10.03 Hrs.	Jr. Independencia 859 (Cococho)	0.85	3.06
67	2/26/2004	10.19 Hrs.	Jr. Emilio San Martin 838	0.60	3.03
68	2/26/2004	10.30 Hrs.	Jr. Puno 560	0.95	3.13

SECTOR III					
69	2/2/2004	10.39 Hrs.	Av. Canaan Mz. A Lt. 1	0.90	2.99
70	2/2/2004	10.47 Hrs.	Fonavi II - Mz. 7 Lt. 7	1.00	3.86
71	2/2/2004	10.59 Hrs.	AAHH. 2 de Junio Mz. E Lt. 1	0.90	4.98
72	2/3/2004	09.50 Hrs.	Grifo San Fernando II	0.50	3.48
73	2/3/2004	10.10 Hrs.	Urb. Las Orquideas Mz. B Lt. 20	0.75	4.06
74	2/3/2004	10.17 Hrs.	Fonavi II - Mz. 3 Lt. 2	0.50	4.30
75	2/4/2004	09.28 Hrs.	AAHH. La Primavera Mz. E Lt. 9	1.00	4.93
76	2/4/2004	09.40 Hrs.	Fonavi II Mz. 10 Lt. 4	0.95	4.77
77	2/4/2004	09.50 Hrs.	AAHH. 2 de Junio Mz. C Lt. 9	1.20	3.22
78	2/5/2004	14.44 Hrs.	Urb. Las Orquideas Mz. F Lt. 12	1.00	2.77
79	2/5/2004	14.59 Hrs.	Jr. Miraflores 102	1.10	2.63
80	2/9/2004	10.59 Hrs.	Fonavi II - Mz. 4 Lt. 2	1.00	4.32
81	2/9/2004	11.15 Hrs.	Jr. El Dorado 154	1.00	3.86
82	2/9/2004	13.06 Hrs.	Av. Canaan Mz. D Lt. 2	1.00	2.63
83	2/11/2004	11.00 Hrs.	Urb. Las Orquideas Mz. F Lt. 7	1.20	3.83
84	2/11/2004	11.10 Hrs.	Fonavi II - Mz. 9 Lt. 14	1.10	3.04
85	2/11/2004	11.20 Hrs.	Jr. Bella Aurora S/N	0.90	3.11
86	2/12/2004	14.23 Hrs.	Av. Canaan Mz. E Lt. 4	1.00	5.00
87	2/12/2004	14.38 Hrs.	AAHH. Victoria Nueva Mz. C Lt. 3	1.20	2.79
88	2/12/2004	14.57 Hrs.	AAHH. Jorge Chavez Mz. Z Lt. 8	1.50	4.49
89	2/16/2004	14.25 Hrs.	Jr. Bella Aurora C-2	1.10	4.90
90	2/16/2004	14.35 Hrs.	Jr. Miraflores S/N	1.30	4.55
91	2/16/2004	14.44 Hrs.	Fonavi II - Mz. 9 Lt. 6	1.10	4.10
92	2/18/2004	11.15 Hrs.	Fonavi II - Mz. 10 Lt. 4	1.35	3.56
93	2/18/2004	11.31 Hrs.	Psje. Galilea - Canaan C-1	1.10	2.72
94	2/18/2004	12.12 Hrs.	Av. Ignacia Velasquez 209	1.25	3.68
95	2/20/2004	10.22 Hrs.	AAHH. La Primavera Mz. H Lt. 4	0.40	7.80
96	2/20/2004	10.33 Hrs.	AAHH. 2 de Junio Mz. L Lt. 2	0.40	8.34
97	2/20/2004	10.56 Hrs.	Jr. 25 de Mayo 102	0.30	6.87
98	2/23/2004	11.42 Hrs.	Jr. Miraflores 102	1.50	3.37
99	2/23/2004	12.06 Hrs.	Fonavi II - Mz. 10 Lt. 12	1.30	3.22
100	2/26/2004	10.55 Hrs.	Fonavi II - Mz. 9 Lt. 9	1.50	2.38
101	2/26/2004	11.10 Hrs.	Urb. Canaan Mz. F Lt. 1	1.50	2.94
102	2/26/2004	11.20 Hrs.	AAHH. Alfonso Ugarte Mz. A Lt. 20	1.70	3.22





Control de Calidad

**TABLA N° 03**

**CONTROL DE CLORO RESIDUAL LIBRE Y TURBIEDAD  
DEL AGUA SUMINISTRADA**

EPS/LOCALIDAD: EPS-MOYOBAMBA S.R.Ltda/MOYOBAMBA DPTO: CONTROL D					
MES: Marzo - 2004		PTO. DE MUESTREO: RED DE DISTRIBUCION			
N°	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	ZONA DE ABASTECIMIENTO	Cloro Residual Libre ( mg/L )	Turbiedad ( UNT )
<b>SECTOR I</b>					
1	3/1/2004	10.11 Hrs.	Jr. Damian Najar 333	0.60	2.86
2	3/1/2004	10.25 Hrs.	Jr. Pedro Canga 451	0.65	2.32
3	3/2/2004	12.49 Hrs.	Prlog. Fachin C - 04	0.80	3.92
4	3/2/2004	13.03 Hrs.	Jr. Cuzco 264	0.90	3.08
5	3/3/2004	12.13 Hrs.	Jr. Tacna 132	0.80	3.81
6	3/3/2004	12.27 Hrs.	Jr. San Francisco 501	0.80	3.36
7	3/4/2004	11.37 Hrs.	Jr. Trujillo 366	1.00	3.13
8	3/4/2004	11.59 Hrs.	Jr. Moquegua 181	0.80	5.00
9	3/4/2004	12.16 Hrs.	Jr. Vicente Najar 295	0.90	2.84
10	3/5/2004	11.55 Hrs.	Camal Municipal	1.00	4.72
11	3/5/2004	12.08 Hrs.	Prolog. Fachin S/N	0.80	4.21
12	3/8/2004	11.32 Hrs.	Jr. 28 de Julio 197	0.90	4.07
13	3/8/2004	11.49 Hrs.	Jr. Pedro Canga 700	0.90	3.89
14	3/9/2004	12.31 Hrs.	Jr. Pedro Tejada 310	1.00	3.72
15	3/9/2004	12.45 Hrs.	Jr. San Francisco C-03	1.00	4.83
16	3/10/2004	11.39 Hrs.	Jr. Ramon Castilla 182	0.80	2.14
17	3/10/2004	11.57 Hrs.	Jr. Ayacucho 155	0.90	1.96
18	3/15/2004	10.35 Hrs.	Jr. Tacna C-03	0.80	2.07
19	3/15/2004	10.47 Hrs.	Jr. Trujillo 281	1.00	2.81
20	3/16/2004	12.47 Hrs.	Jr. Alonso de Alvarado 1211	1.10	4.28
21	3/16/2004	12.54 Hrs.	Jr. Pedro Tejada 268	0.75	2.34
22	3/17/2004	12.57 Hrs.	Jr. Serafin Filomeno 589-B	0.90	1.90
23	3/17/2004	13.12 Hrs.	Jr. 15 de Enero S/N	0.85	1.82
24	3/18/2004	11.39 Hrs.	Carretera a Yantalo S/N	0.90	1.93
25	3/18/2004	11.57 Hrs.	Jr. Emilo Acosta 368	1.00	1.86
26	3/22/2004	12.15 Hrs.	Jr. Moquegua 410	1.00	2.15
27	3/22/2004	12.33 Hrs.	Jr. Vicente Najar 295	1.00	2.10
28	3/23/2004	12.11 Hrs.	Jr. Arequipa 103	0.80	3.74
29	3/23/2004	12.28 Hrs.	Jr. Varacadillo 385	0.90	3.42
30	3/26/2004	8.48 Hrs.	Jr. 8 de Febrero 151	0.90	4.36
31	3/26/2004	9.00 Hrs.	Prolog. 2 de Mayo S/N	0.70	4.52
32	3/29/2004	11.30 Hrs.	Jr. Damian Najar 299	0.80	3.52
33	3/30/2004	11.42 Hrs.	Jr. Callao 773	0.75	4.41
34	3/31/2004	11.56 Hrs.	Jr. Trujillo 377-A	0.60	3.75

SECTOR II					
35	3/1/2004	10.53 Hrs.	Jr. Edmundo del Aguila 107	0.60	2.32
36	3/1/2004	11.12 Hrs.	Jr. Tarapoto C-01	1.10	2.41
37	3/2/2004	13.21 Hrs.	Jr. Del Mayo 482	0.90	3.07
38	3/2/2004	13.37 Hrs.	Calle 6 # 116	1.00	2.68
39	3/3/2004	12.41 Hrs.	Jr. Iquitos S/N	0.90	2.90
40	3/3/2004	12.59 Hrs.	Jr. Junin 455	1.00	3.61
41	3/4/2004	10.41 Hrs.	Jr. Los Jasmines 111	1.10	2.64
42	3/4/2004	10.56 Hrs.	Jr. Miguelina Ruiz 130	0.90	1.46
43	3/4/2004	11.14 Hrs.	Jr. Sucre 105	1.10	3.94
44	3/5/2004	11.24 Hrs.	Jr. Iquitos 555	0.90	3.82
45	3/5/2004	11.41 Hrs.	Jr. Independencia 425	1.00	4.89
46	3/8/2004	12.46 Hrs.	Jr. Manuel del Aguila C-01	1.00	4.17
47	3/8/2004	12.57 Hrs.	Jr. Coronel Bardalez C-01	1.10	4.08
48	3/9/2004	13.12 Hrs.	Jr. Bolivar 903	0.90	2.26
49	3/9/2004	13.30 Hrs.	Jr. Alonso de Alvarado 333	1.00	2.18
50	3/10/2004	12.38 Hrs.	Jr. Sucre 204	0.90	2.03
51	3/10/2004	12.54 Hrs.	C.N. Alberto Miranda Calle (AT)	1.00	1.99
52	3/15/2004	10.59 Hrs.	Jr. Pedro Canga S/N (Tipinillo)	0.70	2.10
53	3/15/2004	11.20 Hrs.	I.P.G. Jose de San Martin	0.80	4.36
54	3/16/2004	12.11 Hrs.	Jr. Piura 540	1.00	2.20
55	3/16/2004	12.26 Hrs.	Jr. 20 de Abril S/N	1.10	3.40
56	3/17/2004	13.29 Hrs.	Jr. Los Claveles C-03	0.90	2.09
57	3/17/2004	13.46 Hrs.	Jr. Miguel Grau 546	0.80	2.17
58	3/18/2004	12.38 Hrs.	Jr. Malecon San Juan 175	0.90	2.04
59	3/18/2004	12.54 Hrs.	Jr. Libertad 218	1.00	1.98
60	3/22/2004	12.47 Hrs.	Jr. Tarapoto 128	1.10	2.04
61	3/22/2004	12.58 Hrs.	Jr. Esperanza 277	0.90	2.16
62	3/23/2004	12.44 Hrs.	Jr. Piura 400	1.10	3.21
63	3/23/2004	12.57 Hrs.	Jr. 20 de Abril 305	1.20	3.09
64	3/26/2004	9.30 Hrs.	Jr. Del Mayo 482	0.70	0.67
65	3/26/2004	9.47 Hrs.	Jr. Puno 380	0.80	2.88
66	3/29/2004	10.10 Hrs.	Jr. Pedro Pascacio 299	0.80	2.94
67	3/30/2004	11.05 Hrs.	Jr. Junin 960	0.50	2.07
68	3/31/2004	12.15 Hrs.	Urb. Las Palmeras Mz. C Lt. 5	0.80	4.55

SECTOR III					
69	3/1/2004	9.42 Hrs.	Grifo San Femanado II	0.60	4.75
70	3/1/2004	9.59 Hrs.	Av. Ignacia Velasquez C-05	1.00	3.42
71	3/2/2004	12.15 Hrs.	Fonavi II Mz. 05 Lt. 08	1.20	3.14
72	3/2/2004	12.30 Hrs.	AAHH. Santa Clotilde Mz. C Lt. 30	1.10	2.86
73	3/3/2004	11.42 Hrs.	C.E.I. Nro. 209 Fonavi II	1.10	3.08
74	3/3/2004	11.58 Hrs.	Urb. Las Orquideas (comedor popula	1.20	3.18
75	3/4/2004	12.39 Hrs.	Urb. Santa Clotilde Mz. C Lt. 10	1.00	4.70
76	3/4/2004	12.58 Hrs.	Av. Canaan C-04	1.10	4.87
77	3/4/2004	13.17 Hrs.	Av. Ignacia Velasquez Mz. A Lt. 01	1.20	2.46
78	3/5/2004	10.40 Hrs.	AAHH. La Primavera Mz. I Lt. 13	1.00	4.78
79	3/5/2004	10.50 Hrs.	Fonavi II Mz. 09 Lt. 08	0.90	4.92
80	3/8/2004	11.00 Hrs.	Av. Ignacia Velasquez 103	1.25	4.06
81	3/8/2004	11.14 Hrs.	Jr. Sargento Tejada 105	1.10	3.98
82	3/9/2004	12.03 Hrs.	Fonavi II Mz. 04 Lt 06	0.40	6.77
83	3/9/2004	12.18 Hrs.	Jr. Bella Aurora (Ultima Cuadra)	0.30	9.61
84	3/10/2004	10.05 Hrs.	Urb. Santa Clotilde Mz. C Lt. 12	0.90	3.74
85	3/10/2004	10.17 Hrs.	Calle los Pinos Mz. C Lt 05	0.80	3.62
86	3/15/2004	10.05 Hrs.	Urb. Las Orquideas Mz. F Lt 08	0.80	3.80
87	3/15/2004	10.18 Hrs.	Jr. El Dorado 190	3.75	4.20
88	3/16/2004	13.19 Hrs.	Jr. Bella Aurora S/N	0.90	4.17
89	3/16/2004	13.30 Hrs.	AAHH. 29 de Mayo Mz. A Lt 11	0.60	3.10
90	3/17/2004	12.30 Hrs.	Fonavi II Mz. 04 Lt 07	1.20	3.52
91	3/17/2004	12.41 Hrs.	AAHH. 2 de Junio Mz. C Lt 06	1.00	3.55
92	3/18/2004	10.16 Hrs.	Fonavi II Mz. 02 Lt 05	0.70	3.62
93	3/18/2004	10.32 Hrs.	Jr. Miraflores S/N	0.70	3.68
94	3/22/2004	13.17 Hrs.	Jr. 22 de Mayo S/N	0.70	4.23
95	3/22/2004	13.36 Hrs.	Jr. Sargento Tejada C-03	0.80	4.01
96	3/23/2004	13.18 Hrs.	Fonavi II Mz. 10 Lt 12	0.30	7.24
97	3/23/2004	13.32 Hrs.	Jr. Miraflores (caseta de bombeo)	0.40	8.29
98	3/26/2004	10.03 Hrs.	Urb. Las Orquideas Mz. A Lt 07	0.80	4.28
99	3/26/2004	10.17 Hrs.	Fonavi II Mz. 05 Lt 04	0.70	4.14
100	3/29/2004	9.50 Hrs.	Jr. Miraflores 300	0.40	5.60
101	3/30/2004	10.20 Hrs.	Fonavi II Mz. 06 Lt 09	0.85	4.76
102	3/31/2004	11.33 Hrs.	AAHH. Santa Clotilde Mz. C Lt. 29	0.80	4.55





Control de Calidad

**TABLA N° 03**

**CONTROL DE CLORO RESIDUAL LIBRE Y TURBIEDAD  
DEL AGUA SUMINISTRADA**

EPS/LOCALIDAD: EPS-MOYOBAMBA S.R.Ltda/MOYOBAMBA DPTO: CONTROL DE CALIDAD					
MES: II Trimestre - 2004 / ABRIL			PTO. DE MUESTREO: RED DE DISTRIBUCION		
N°	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	ZONA DE ABASTECIMIENTO	Cloro Residual Libre ( mg/L )	Turbiedad ( UNT )
<b>SECTOR I</b>					
01	4/1/2004	11.12 Hrs.	Jr. Trujillo 330	0.90	2.84
02	4/1/2004	11.39 Hrs.	Jr. Independencia 1137	1.00	2.32
03	4/2/2004	09.40 Hrs.	Jr. Benavides 290	0.90	3.40
04	4/2/2004	10.50 Hrs.	Prolg. 2 de Mayo S/N	0.70	4.10
05	4/5/2004	10.58 Hrs.	Jr. 2 de Mayo (ISTMA)	0.65	3.91
06	4/5/2004	11.14 Hrs.	Prolg. Fachin S/N	0.70	3.64
07	4/6/2004	10.42 Hrs.	C.N. Ignacia Velásquez	0.80	2.93
08	4/6/2004	10.56 Hrs.	Jr. 2 de Mayo 730	0.90	3.00
09	4/7/2004	11.56 Hrs.	Jr. Reyes Guerra 108	0.70	2.83
10	4/7/2004	12.19 Hrs.	Jr. Apurimac C-3	0.85	4.87
11	4/12/2004	10.23 Hrs.	Jr. Rioja 130	0.90	4.73
12	4/12/2004	10.47 Hrs.	Prolg. 2 de Mayo S/N	0.65	3.91
13	4/13/2004	12.26 Hrs.	Jr. 2 de Mayo 589	0.80	2.65
14	4/13/2004	12.44 Hrs.	Jr. 8 de Febrero S/N	0.85	2.61
15	4/14/2004	10.01 Hrs.	Camal Municipal	0.85	3.10
16	4/14/2004	10.17 Hrs.	Jr. San Martin 472	0.90	2.99
17	4/15/2004	11.40 Hrs.	Jr. Pedro Canga 107	0.80	3.31
18	4/15/2004	11.58 Hrs.	Jr. 2 de Mayo 870	0.70	3.40
19	4/16/2004	12.13 Hrs.	Prolg. 2 de Mayo S/N - Carret. Yantalo	0.70	3.13
20	4/16/2004	12.30 Hrs.	Jr. Apurimac 368	0.85	3.09
21	4/19/2004	10.17 Hrs.	Jr. Independencia 1853	0.80	3.28
22	4/19/2004	10.28 Hrs.	Jr. Varacadillo C - 03	0.85	3.04
23	4/21/2004	10.46 Hrs.	Jr. Ramon Castilla 101	0.70	2.90
24	4/21/2004	10.59 Hrs.	Jr. Emilio Acosta 551	0.80	2.93
25	4/22/2004	10.03 Hrs.	Jr. San Francisco C - 03	0.80	3.14
26	4/22/2004	10.20 Hrs.	Jr. Fachin 149	0.90	3.02
27	4/23/2004	9.58 Hrs.	Jr. Vicente Najar 253	0.80	3.06
28	4/23/2004	10.16 Hrs.	Jr. Alonso de Alvarado 1153	0.70	3.22
29	4/26/2004	11.50 Hrs.	Jr. Reyes Guerra C - 05	1.00	2.25
30	4/26/2004	12.10 Hrs.	Jr. Rioja 119	0.95	2.19
31	4/29/2004	12.02 Hrs.	Jr. Moquegua 311	0.85	2.16
32	4/29/2004	12.25 Hrs.	Jr. Cuzco 397	0.75	2.27
33	4/30/2004	10.06 Hrs.	Jr. 28 de Julio S/N	0.90	2.93

SECTOR II					
34	4/1/2004	10.31 Hrs.	Jr. Bolivar 220	1.00	2.46
35	4/1/2004	10.47 Hrs.	Jr. Tumbes 463	1.10	2.39
36	4/2/2004	09.05 Hrs.	UNSM (Facultad de Ecologia)	0.80	3.22
37	4/2/2004	09.15 Hrs.	PEAM	0.85	3.12
38	4/5/2004	09.23 Hrs.	Jr. Manuel del Aguila 109	0.80	3.08
39	4/5/2004	10.16 Hrs.	Jr. 20 de Abril 614	0.75	3.17
40	4/6/2004	10.21 Hrs.	Jr. Libertad C-01	0.95	3.60
41	4/6/2004	10.37 Hrs.	Jr. Reyes Guerra 930	0.85	3.80
42	4/7/2004	11.15 Hrs.	Jr. Manuel del Aguila 227	0.90	3.75
43	4/7/2004	11.38 Hrs.	Jr. Pedro Canga S/N (Tipinillo)	0.80	3.02
44	4/12/2004	09.42 Hrs.	Jr. Manuel del Aguila S/N	0.85	2.71
45	4/12/2004	10.06 Hrs.	Jr. Puno 580	0.90	3.10
46	4/13/2004	11.50 Hrs.	AA.HH. Tupac Amaru Mz. C Lt. 04	0.85	3.93
47	4/13/2004	12.03 Hrs.	Jr. Santa Maria 116	0.90	4.08
48	4/14/2004	10.44 Hrs.	Jr. Progreso 100	0.85	2.25
49	4/14/2004	11.05 Hrs.	C.E. 1659	0.80	2.54
50	4/15/2004	12.09 Hrs.	AA.HH. Santa Rosa Mz. C Lt. 04	0.80	2.81
51	4/15/2004	12.33 Hrs.	Jr. Puno 415	0.70	2.43
52	4/16/2004	12.48 Hrs.	Jr. Independencia S/N	0.75	3.13
53	4/16/2004	13.06 Hrs.	Jr. Puno 470	0.85	3.00
54	4/19/2004	10.41 Hrs.	Jr. 20 de Abril 1023	0.90	2.59
55	4/19/2004	10.57 Hrs.	Jr. Reyes Guerra 885	0.85	2.41
56	4/21/2004	11.32 Hrs.	Jr. Coronel secada 849	0.75	2.61
57	4/21/2004	11.44 Hrs.	Jr. Bolivar 430	0.80	2.88
58	4/22/2004	10.51 Hrs.	Jr. Del Mayo 540	0.85	3.10
59	4/22/2004	11.22 Hrs.	Jr. 20 de Abril 109	0.70	2.91
60	4/23/2004	10.38 Hrs.	Jr. Manuel del Aguila 348	0.85	2.67
61	4/23/2004	10.52 Hrs.	Calle 6 Nro. 116	0.80	3.10
62	4/26/2004	12.25 Hrs.	Jr. Sucre 651	1.00	2.25
63	4/26/2004	12.41 Hrs.	Jr. Edundo del Aguila S/N	0.90	2.37
64	4/29/2004	12.40 Hrs.	Jr. Reyes Guerra 940	0.85	2.79
65	4/29/2004	12.55 Hrs.	C.N. Areas Tecnicas	0.80	2.12
66	4/30/2004	10.06 Hrs.	Jr. Iquitos C-02	0.90	2.93



SECTOR III					
67	4/1/2004	09.40 Hrs.	Urb. Canaan Mz. G Lt. 01 - B	0.70	5.90
68	4/1/2004	09.58 Hrs.	Jr. Sargento Tejada 130	0.80	3.63
69	4/2/2004	11.45 Hrs.	Jr. 25 de Mayo 142	0.55	4.81
70	4/2/2004	12.38 Hrs.	Penal San Cristobal	0.60	4.86
71	4/5/2004	11.35 Hrs.	AA.HH. Alfonso Ugarte Mz. D Lt 14	0.70	7.28
72	4/5/2004	12.04 Hrs.	C.E.I. 209	0.75	6.43
73	4/6/2004	11.20 Hrs.	Fonavi II Mz. 10 Lt. 4	0.80	3.55
74	4/6/2004	11.37 Hrs.	C.N. San Juan de Maynas	0.95	3.83
75	4/7/2004	12.32 Hrs.	AA.HH. Victoria Nueva Mz. B Lt. 12	0.80	4.90
76	4/7/2004	12.48 Hrs.	Jr. Bella Aurora S/N	0.80	4.72
77	4/12/2004	11.44 Hrs.	Urb. Canaan Mz. E Lt. 08	0.90	7.80
78	4/12/2004	11.59 Hrs.	Fonavi II Mz. 06 Lt. 07	0.90	4.31
79	4/13/2004	13.22 Hrs.	AA.HH. Victoria Nueva Mz. A Lt. 05	0.80	3.93
80	4/13/2004	13.37 Hrs.	AA.HH. Jorge Chavez Mz. F Lt. 03	0.75	4.15
81	4/14/2004	11.27 Hrs.	Jr. Miraflores S/N	0.70	4.17
82	4/14/2004	11.42 Hrs.	AA.HH. Jorge Chavez Mz. B Lt. 07	1.10	4.55
83	4/15/2004	12.52 Hrs.	Jr. El Dorado 215	0.80	2.47
84	4/15/2004	13.11 Hrs.	Jr. Bella Aurora S/N	0.70	2.95
85	4/16/2004	13.27 Hrs.	Jr. Ignacia Velasquez 105	0.90	2.91
86	4/16/2004	13.42 Hrs.	Fonavi II Mz. 05 Lt. 08	0.95	2.74
87	4/19/2004	11.32 Hrs.	Urb. Canaan Mz. E Lt. 06	0.90	3.18
88	4/19/2004	11.47 Hrs.	Fonavi II Mz. 08 Lt. 07	0.85	3.12
89	4/21/2004	11.56 Hrs.	Jr. El Dorado 210	0.90	3.22
90	4/21/2004	12.12 Hrs.	Urb. Las Orquideas Mz. G Lt. 10	1.10	3.85
91	4/22/2004	11.54 Hrs.	Urb. Pradan Mz. C Lt. 06	0.95	2.86
92	4/22/2004	12.11 Hrs.	AA.HH. Victoria Nueva Mz. D Lt. 04	0.85	3.87
93	4/23/2004	11.07 Hrs.	Urb. Santa Clotilde Mz. E Lt. 13	0.90	3.38
94	4/23/2004	11.29 Hrs.	Fonavi II Mz. 10 Lt. 08	1.00	3.04
95	4/26/2004	12.58 Hrs.	Jr. Bella Aurora C-01	0.80	3.94
96	4/26/2004	13.09 Hrs.	Fonavi II Mz. 08 Lt. 05	0.90	3.18
97	4/29/2004	13.28 Hrs.	Ladrilleria "Perez" Carret. Rioja	1.10	3.28
98	4/29/2004	13.47 Hrs.	Jr. Miraflores 102	1.00	3.07
99	4/30/2004	09.40 Hrs.	Grifo San Fernando II	1.10	3.20



Control de Calidad

**TABLA N° 03**

**CONTROL DE CLORO RESIDUAL LIBRE Y TURBIEDAD  
DEL AGUA SUMINISTRADA**

EPS/LOCALIDAD: EPS-MOYOBAMBA S.R.Ltda/MOYOBAMBA DPTO: CONTROL DE CALIDAD					
MES: II Trimestre - 2004 / MAYO			PTO. DE MUESTREO: RED DE DISTRIBUCION		
N°	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	ZONA DE ABASTECIMIENTO	Cloro Residual Libre ( mg/L )	Turbiedad ( UNT )
<b>SECTOR I</b>					
1	5/3/2004	11.31 Hrs.	Jr. Serafin Filomeno 546	1.00	3.55
2	5/3/2004	11.57 Hrs.	Jr. Pedro Canga 451	0.70	4.54
3	5/4/2004	13.02 Hrs.	Jr. Ayacucho 294	1.00	3.44
4	5/4/2004	13.26 Hrs.	Jr. Vicente Najar 228	1.00	2.28
5	5/5/2004	11.35 Hrs.	Jr. Fachin 187	1.00	2.24
6	5/5/2004	12.07 Hrs.	Jr. Cuzco 180	0.90	2.41
7	5/10/2004	10.31 Hrs.	Jr. 25 de Mayo 419	0.90	4.81
8	5/10/2004	10.44 Hrs.	Jr. Ayacucho 155	0.80	1.24
9	5/10/2004	11.03 Hrs.	Jr. 8 de Febrero C-01	1.00	0.85
10	5/13/2004	13.15 Hrs.	Jr. Independencia 1156	0.70	8.58
11	5/13/2004	13.25 Hrs.	Jr. Arequipa 318	0.70	8.63
12	5/13/2004	13.32 Hrs.	Jr. Pedro Tejada 156	0.70	6.54
13	5/14/2004	09.30 Hrs.	Jr. Benavides 327	0.60	2.32
14	5/14/2004	09.55 Hrs.	Jr. Alonso de Alvarado 1153	1.00	3.13
15	5/14/2004	10.20 Hrs.	Jr. Vicente Najar 206	1.00	3.42
16	5/17/2004	11.37 Hrs.	Jr. Prolongacion 2 de Mayo (Indaño)	0.60	1.43
17	5/17/2004	11.48 Hrs.	Jr. San Francisco 501	0.60	4.24
18	5/18/2004	11.51 Hrs.	Jr. Emilio Acosta 558	0.90	3.06
19	5/18/2004	12.08 Hrs.	Jr. Trujillo C - 03	1.00	2.24
20	5/19/2004	13.36 Hrs.	Jr. Rioja C - 01	0.90	3.15
21	5/19/2004	13.56 Hrs.	Mercado Central	1.00	3.39
22	5/20/2004	11.06 Hrs.	Jr. Cuzco 215	1.00	2.21
23	5/20/2004	11.29 Hrs.	Jr. Arequipa 103	1.00	2.37
24	5/21/2004	10.47 Hrs.	Jr. Tacna 111	0.90	2.35
25	5/21/2004	11.05 Hrs.	Jr. Pedro Tejada 335	1.00	2.37
26	5/24/2004	11.34 Hrs.	Jr. Pedro Canga 586	1.00	2.07
27	5/24/2004	11.49 Hrs.	Jr. Fachin 163	0.90	2.15
28	5/27/2004	09.52 Hrs.	Municipalidad Provinvial de Moyobamba	0.40	4.70
29	5/27/2004	10.03 Hrs.	Jr. San Martin 100	0.35	5.78
30	5/31/2004	10.00 Hrs.	Jr. 2 de Mayo 1245	1.00	2.62
31	5/31/2004	10.15 Hrs.	Jr. Rioja 202	1.00	4.18

SECTOR II					
32	5/3/2004	10.30 Hrs.	Jr. Libertad 191	1.10	3.55
33	5/3/2004	11.20 Hrs.	Jr. Veneceremos 146	1.20	4.32
34	5/4/2004	12.28 Hrs.	Jr. Las Esmeraldas 114	1.00	4.25
35	5/4/2004	12.46 Hrs.	Jr. Los Geranios S/N	1.10	2.15
36	5/5/2004	10.58 Hrs.	Jr. Piura C-06	1.00	2.27
37	5/5/2004	11.13 Hrs.	Jr. Reyes Guerra S/N	1.00	2.33
38	5/10/2004	11.18 Hrs.	Jr. 20 de Abril 1074	1.00	3.82
39	5/10/2004	11.37 Hrs.	Jr. Puno 629	1.00	4.20
40	5/10/2004	12.11 Hrs.	Jr. Edmundo del Aguila S/N	1.00	3.55
41	5/13/2004	13.45 Hrs.	AA.HH. Santa Rosa Mz. D Lt. 03	1.00	2.74
42	5/13/2004	13.55 Hrs.	Jr. Esperanza 110	0.50	4.67
43	5/13/2004	14.05 Hrs.	Jr. Tarapoto 146	0.70	4.61
44	5/14/2004	08.40 Hrs.	Calle Uno S/N (Taller Municipal)	0.70	3.50
45	5/14/2004	08.55 Hrs.	Jr. Tarapoto 127	1.10	2.70
46	5/14/2004	09.20 Hrs.	Jr. Del Mayo 398	1.00	3.23
47	5/17/2004	12.24 Hrs.	Jr. Pedro Pascacio 180	0.60	4.05
48	5/17/2004	12.41 Hrs.	Jr. Esperanza 345	0.60	1.85
49	5/18/2004	11.51 Hrs.	Jr. Callao 335	1.10	2.37
50	5/18/2004	12.08 Hrs.	Jr. Libertad 671	0.90	3.26
51	5/19/2004	13.36 Hrs.	Jr. Venceremos C - 01	1.00	3.87
52	5/19/2004	13.52 Hrs.	Jr. Los Geranios 140	1.00	4.47
53	5/20/2004	11.59 Hrs.	Jr. Coronel Bardalez C - 01	1.00	2.14
54	5/20/2004	12.48 Hrs.	Jr. Edmundo del Aguila S/N	1.00	2.08
55	5/21/2004	10.47 Hrs.	Jr. Miguel Grau 546	1.00	2.09
56	5/21/2004	11.05 Hrs.	Jr. Alberto miranda Calle 102	1.00	2.26
57	5/24/2004	11.34 Hrs.	Jr. San Martin 780	0.80	2.81
58	5/24/2004	11.49 Hrs.	Jr. Coronel Secada 144	1.00	2.06
59	5/27/2004	10.35 Hrs.	Jr. Coronel Secada 642	0.20	7.32
60	5/27/2004	11.01 Hrs.	Urb. Vista Alegre Mz. B Lt. 05	0.40	4.75
61	5/31/2004	10.25 Hrs.	Jr. Pedro Canga 742	0.80	1.35
62	5/31/2004	10.41 Hrs.	Jr. 20 Abril 314	1.10	1.14



SECTOR III					
63	5/3/2004	12.19 Hrs.	Fonavi II Mz. 07 Lt. 05	0.60	2.63
64	5/3/2004	12.44 Hrs.	Jr. Bella Aurora S/N	0.65	2.48
65	5/4/2004	13.47 Hrs.	Jr. Miraflores S/N	8.00	2.59
66	5/4/2004	14.12 Hrs.	Urb. Canaan Mz. B Lt. 06	1.20	2.16
67	5/5/2004	12.31 Hrs.	Fonavi II Mz. 11 Lt. 07	1.00	3.32
68	5/5/2004	12.52 Hrs.	AA.HH. Alfonso Ugarte Mz. A Lt. 02	0.90	3.39
69	5/10/2004	09.35 Hrs.	Fonavi II Mz. 10 Lt. 04	1.10	3.65
70	5/10/2004	09.49 Hrs.	AA.HH. La Primavera Mz. B Lt. 09	1.10	3.25
71	5/10/2004	10.12 Hrs.	AA.HH. 29 de Mayo Mz. D Lt 08	1.10	2.73
72	5/13/2004	14.10 Hrs.	Av. Canaan Mz. F Lt. 20	1.10	7.05
73	5/13/2004	14.17 Hrs.	Fonavi II Mz. 09 Lt. 08	1.00	5.21
74	5/13/2004	14.25 Hrs.	AA.HH. 2 de Junio Mz. D Lt. 03	0.60	6.44
75	5/14/2004	08.40 Hrs.	Jr. 25 de Mayo 419	1.00	3.21
76	5/14/2004	08.55 Hrs.	AA.HH. Jorge Chavez Mz. B Lt. 14	2.50	2.57
77	5/14/2004	09.20 Hrs.	C.E. Nro. 00209	1.70	3.44
78	5/17/2004	10.20 Hrs.	Av. Canaan Mz. A Lt. 1 - B	0.80	2.92
79	5/17/2004	10.35 Hrs.	Fonavi II Mz. 02 Lt. 21	0.70	2.90
80	5/18/2004	12.23 Hrs.	AA.HH. 29 de Mayo Mz. B Lt 11	0.80	3.27
81	5/18/2004	12.49 Hrs.	Urb. Las Orquideas "comedor popular"	1.10	2.78
82	5/19/2004	14.31 Hrs.	Fonavi II Mz. 03 Lt. 07	1.00	2.91
83	5/19/2004	14.45 Hrs.	Jr. Bella Aurora C - 01	0.90	3.25
84	5/20/2004	10.27 Hrs.	Urb. Santa Clotilde Mz. C Lt. 10	1.00	2.80
85	5/20/2004	10.43 Hrs.	AA.HH. Alfonso Ugarte Mz. A Lt. 02	0.90	2.94
86	5/21/2004	10.16 Hrs.	Fonavi II Mz. 01 Lt. 08	1.10	2.76
87	5/21/2004	10.33 Hrs.	Jr. Miraflores 106	0.90	2.89
88	5/24/2004	10.50 Hrs.	Calle Belen Mz. F Lt. 07 "Urb. Canaan"	1.00	2.30
89	5/24/2004	11.03 Hrs.	AA.HH. La Primavera Mz. I Lt. 09	1.00	2.34
90	5/27/2004	11.24 Hrs.	Fonavi II Mz. 10 Lt. 04	0.40	6.47
91	5/27/2004	11.41 Hrs.	Urb. Las Orquideas Mz. A Lt. 20	0.30	6.80
92	5/31/2004	11.15 Hrs.	Fonavi II Mz. 03 Lt. 11	1.20	4.01
93	5/31/2004	11.29 Hrs.	Urb. Las Orquideas Mz. J Lt. 03	0.90	3.33



Control de Calidad

**TABLA N° 03**

**CONTROL DE CLORO RESIDUAL LIBRE Y TURBIEDAD  
DEL AGUA SUMINISTRADA**

EPS/LOCALIDAD: EPS-MOYOBAMBA S.R.Ltda/MOYOBAMBA DPTO: CONTROL DE CALIDAD					
MES: III Trimestre - 2004 / JULIO			PTO. DE MUESTREO: RED DE DISTRIBUCION		
N°	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	ZONA DE ABASTECIMIENTO	Cloro Residual Libre ( mg/L )	Turbiedad ( UNT )
<b>SECTOR I</b>					
01	7/1/2004	09.56 Hrs.	Jr. 25 de Mayo 142	0.60	1.43
02	7/1/2004	10.09 Hrs.	Jr. Alonso de Alvarado 1149	0.60	3.75
03	7/2/2004	10.23 Hrs.	Jr. Vicente Nájjar 106	0.60	4.15
04	7/2/2004	10.35 Hrs.	Jr. 2 de Mayo 1634	0.70	2.48
05	7/5/2004	09.35 Hrs.	Jr. Alonso de Alvarado 1111	1.00	4.25
06	7/5/2004	09.45 Hrs.	Jr. 8 de Febrero C-01	1.10	1.51
07	7/6/2004	10.05 Hrs.	Jr. San Francisco C-03	1.00	5.97
08	7/6/2004	10.17 Hrs.	Jr. Independencia 1545	1.00	7.00
09	7/8/2004	10.24 Hrs.	Jr. Emilio Acosta 228	1.10	2.32
10	7/8/2004	10.48 Hrs.	Camal Municipal	0.90	3.16
11	7/9/2004	11.06 Hrs.	Jr. Apurímac 368	1.00	2.99
12	7/9/2004	11.25 Hrs.	Jr. Independencia 1126	1.00	3.14
13	7/12/2004	9.18 Hrs.	Jr. San Francisco C-02	0.90	2.35
14	7/12/2004	9.32 Hrs.	Jr. San Martín 478	1.00	2.26
15	7/13/2004	13.37 Hrs.	Jr. Callao 887	0.70	1.34
16	7/13/2004	13.58 Hrs.	Jr. Varacachillo 267	0.80	1.48
17	7/14/2004	09.45 Hrs.	Prolongación 2 de Mayo (Pileta)	0.70	4.83
18	7/14/2004	10.15 Hrs.	Jr. Manuel del Águila 1604	0.90	3.04
19	7/15/2004	08.45 Hrs.	Jr. Vicente Nájjar 238	0.90	3.16
20	7/15/2004	09.20 Hrs.	Jr. Independencia C-11	1.10	1.52
21	7/16/2004	10.20 Hrs.	Jr. Ayacucho 185	0.90	3.76
22	7/16/2004	10.37 Hrs.	Jr. Fachín S/N	1.00	3.52
23	7/19/2004	11.55 Hrs.	Jr. Trujillo 534	0.60	2.10
24	7/19/2004	12.06 Hrs.	Jr. Dos de Mayo C-05	0.95	1.90
25	7/20/2004	11.55 Hrs.	Jr. Ayacucho 167	1.00	2.31
26	7/20/2004	12.05 Hrs.	Jr. San Francisco C-03	1.10	4.54
27	7/21/2004	10.59 Hrs.	Jr. Sánchez Rangel S/N	0.90	2.09
28	7/21/2004	11.27 Hrs.	Jr. Tacna III	1.00	2.27
29	7/23/2004	12.17 Hrs.	Jr. 15 de Enero S/N	1.00	2.33
30	7/26/2004	10.35 Hrs.	Jr. Trujillo 487	0.80	3.86
31	7/27/2004	11.25 Hrs.	Jr. 2 de Mayo 1097	0.90	3.47
32	7/30/2004	10.21 Hrs.	Jr. Pedro Tejada 156	0.90	3.40



SECTOR II					
33	7/1/2004	10.49 Hrs.	Jr. Pedro Canga S/N (Tipinillo)	0.70	4.24
34	7/1/2004	11.07 Hrs.	Jr. Esperanza 369	0.50	4.82
35	7/2/2004	11.22 Hrs.	Jr. Pedro Pascasio 340	0.60	4.76
36	7/2/2004	11.35 Hrs.	Jr. Callao 166	0.60	4.81
37	7/5/2004	10.35 Hrs.	Jr. Edmundo del Águila C-02	1.10	3.64
38	7/5/2004	10.54 Hrs.	Jr. Reyes Guerra 858	1.00	3.64
39	7/6/2004	11.00 Hrs.	Jr. Sucre 101	0.90	1.08
40	7/6/2004	11.25 Hrs.	Jr. Los Claveles 117	1.00	3.24
41	7/8/2004	08.45 Hrs.	C.E.I. 091 Fonavi I	1.00	2.45
42	7/8/2004	08.55 Hrs.	Jr. Manuel del Águila 200	1.00	3.01
43	7/9/2004	09.20 Hrs.	Jr. Miguel Grau 527	1.00	2.88
44	7/9/2004	09.35 Hrs.	Jr. Sucre 125	1.00	2.93
45	7/12/2004	10.14 Hrs.	AA.HH. Santa Rosa Mz. D Lt. 3	0.90	2.13
46	7/12/2004	10.33 Hrs.	Jr. Cajamarca 224	1.00	2.07
47	7/13/2004	13.05 Hrs.	Jr. Puno 681	0.60	1.65
48	7/13/2004	13.15 Hrs.	Jr. Del Mayo 482	0.50	0.93
49	7/14/2004	10.20 Hrs.	Fonavi I Mz. F Lt. 1	1.00	2.45
50	7/14/2004	11.10 Hrs.	Los Geranios 202	0.80	4.26
51	7/15/2004	10.50 Hrs.	Jr. Piura 113	1.20	3.04
52	7/15/2004	11.30 Hrs.	Calle Porvenir 115	1.00	2.03
53	7/16/2004	10.59 Hrs.	Jr. San Martín 709	1.00	2.68
54	7/16/2004	11.15 Hrs.	Jr. Puno 681	0.90	2.52
55	7/19/2004	11.26 Hrs.	Prolongación Iquitos 176	1.00	1.96
56	7/19/2004	11.41 Hrs.	Jr. Esperanza 230	1.30	4.78
57	7/20/2004	11.32 Hrs.	Jr. Varacadillo 455	1.10	1.39
58	7/20/2004	11.43 Hrs.	Jr. Coronel Secada 719	1.00	1.72
59	7/21/2004	10.16 Hrs.	E. del Águila (Posta de Salud de Tahuishco)	1.00	1.26
60	7/21/2004	10.41 Hrs.	Jr. San Carlos S/N	1.10	1.14
61	7/23/2004	12.41 Hrs.	Jr. Reyes Guerra (Vivero)	1.00	1.84
62	7/26/2004	12.20 Hrs.	Av. Grau 320	0.90	1.81
63	7/27/2004	12.55 Hrs.	Malecón San Juan 175	0.60	1.62
64	7/30/2004	10.54 Hrs.	Urb. Vista Alegre Mz. B Lt. 5	1.00	2.27

SECTOR III					
65	7/1/2004	09.10 Hrs.	Urb. Las Orquideas Mz. A Lt. 5	0.60	3.91
66	7/1/2004	09.20 Hrs.	C.E.I. 209 Fonavi II	1.00	4.48
67	7/2/2004	09.30 Hrs.	AA.HH. 29 de Mayo Mz. A Lt 10	0.90	4.36
68	7/2/2004	09.42 Hrs.	Jr. Miraflores S/N	1.40	3.76
69	7/5/2004	08.51 Hrs.	Av. Canaán Mz. A Lt. 22	0.70	1.91
70	7/5/2004	09.05 Hrs.	Fonavi II Mz.G Lt. 10	0.80	4.26
71	7/6/2004	09.15 Hrs.	Las Almendras Urb. Sta. Clotilde Mz.C Lt.1	0.90	4.99
72	7/6/2004	09.24 Hrs.	Jr. Bella Aurora 180	0.85	4.92
73	7/8/2004	11.47 Hrs.	Urb. Canaán Mz. E Lt. 8	1.20	3.08
74	7/8/2004	12.03 Hrs.	Jr. Bella Aurora C-01	1.00	3.32
75	7/9/2004	12.18 Hrs.	Jr. Miraflores S/N	1.00	3.14
76	7/9/2004	12.40 Hrs.	Fonavi II Mz.7 Lt. 6	1.10	3.19
77	7/12/2004	10.51 Hrs.	AA.HH. La Primavera Mz. A Lt. 18	1.20	3.04
78	7/12/2004	11.16 Hrs.	Urb. Santa Clotilde Mz. B Lt. 8	1.10	3.22
79	7/13/2004	14.30 Hrs.	Fonavi II Mz. 9 Lt. 7	0.55	3.31
80	7/13/2004	14.45 Hrs.	Urb. Las Orquideas Mz. A Lt. 4	0.60	3.55
81	7/14/2004	11.45 Hrs.	Fonavi II Mz. 3 Lt. 6	1.20	3.08
82	7/14/2004	12.10 Hrs.	Jr. Trujillo C-01	1.00	3.32
83	7/15/2004	12.00 Hrs.	Jr. Bella Aurora C-03	1.20	3.16
84	7/15/2004	12.08 Hrs.	Urb. Las Orquideas Mz. A Lt. 4	1.00	2.26
85	7/16/2004	11.34 Hrs.	Grifo San Fernando II	1.20	3.13
86	7/16/2004	11.45 Hrs.	AA.HH. Victoria Nueva Mz. G Lt. 2	1.10	3.04
87	7/19/2004	12.14 Hrs.	Jr. El Dorado 141	0.85	4.31
88	7/19/2004	12.25 Hrs.	Urb. Las Orquideas Mz. A Lt. 7	0.90	1.95
89	7/20/2004	12.45 Hrs.	Jr. Miraflores S/N	0.90	4.39
90	7/20/2004	13.05 Hrs.	Urb. Las Orquideas "Comedor Popular"	1.00	3.19
91	7/21/2004	11.52 Hrs.	Carretera Rioja (Ladrillería Pérez)	1.20	3.44
92	7/21/2004	12.14 Hrs.	AA.HH. La Primavera Mz. I Lt. 3	1.00	3.58
93	7/23/2004	12.57 Hrs.	Jr. El Dorado 196	1.10	3.45
94	7/26/2004	11.48 Hrs.	Urb. Santa Clotilde Mz. C Lt. 29	0.70	2.55
95	7/27/2004	12.05 Hrs.	AA.HH. 2 de Junio Mz. D Lt. 3	0.80	3.15
96	7/30/2004	11.35 Hrs.	AA.HH. Victoria Nueva Mz. B Lt. 9	1.10	3.13



Control de Calidad

**TABLA N° 03**

**CONTROL DE CLORO RESIDUAL LIBRE Y TURBIEDAD  
DEL AGUA SUMINISTRADA**

EPS/LOCALIDAD: EPS-MOYOBAMBA S.R.Ltda/MOYOBAMBA DPTO: CONTROL DE CALIDAD					
MES: III Trimestre - 2004 / AGOSTO			PTO. DE MUESTREO: RED DE DISTRIBUCION		
N°	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	ZONA DE ABASTECIMIENTO	Cloro Residual Libre (mg/L)	Turbiedad (UNT)
<b>SECTOR I</b>					
1	8/2/2004	11.40 Hrs.	Jr. San Francisco 170	0.95	2.17
2	8/2/2004	12.10 Hrs.	Camal Municipal	0.80	2.40
3	8/3/2004	11.50 Hrs.	Jr. Independencia 1356	1.20	2.21
4	8/3/2004	12.00 Hrs.	Prolog. 2 de Mayo S/N	0.85	2.75
5	8/4/2004	10.51 Hrs.	Jr. Ayacucho 297	0.50	3.00
6	8/4/2004	11.14 Hrs.	Jr. Rioja 170	0.60	2.20
7	8/5/2004	09.49 Hrs.	Jr. Trujillo 170	0.85	2.83
8	8/5/2004	10.17 Hrs.	Jr. Moquegua 212	0.70	2.15
9	8/6/2004	10.50 Hrs.	Jr. Trujillo 520	0.80	2.30
10	8/6/2004	11.10 Hrs.	Jr. Rioja 130	0.75	2.10
11	8/9/2004	10.44 Hrs.	Jr. San Martín 320	0.90	2.20
12	8/9/2004	10.59 Hrs.	Jr. Apurimac 368	0.85	2.31
13	8/10/2004	11.31 Hrs.	Jr. Pedro Canga 114	0.95	2.13
14	8/10/2004	12.10 Hrs.	Jr. Cuzco 100	0.80	1.91
15	8/11/2004	10.51 Hrs.	Jr. Vicente Najar 253	0.90	2.16
16	8/11/2004	11.14 Hrs.	Jr. San Martín 480	0.80	1.87
17	8/16/2004	10.08 Hrs.	Jr. 8 de Febrero S/N	0.80	1.89
18	8/16/2004	10.27 Hrs.	Jr. 28 de Julio 209	0.85	1.94
19	8/17/2004	09.33 Hrs.	Jr. Manuel del Aquila 725	1.20	2.15
20	8/17/2004	09.56 Hrs.	Jr. Trujillo 236	0.90	2.85
21	8/18/2004	11.13 Hrs.	Jr. San Francisco C-4	0.85	2.93
22	8/18/2004	11.28 Hrs.	Jr. Tacna 125	1.00	2.62
23	8/19/2004	11.32 Hrs.	Jr. 2 de Mayo 1602	0.90	2.19
24	8/19/2004	11.51 Hrs.	Jr. Pedro Canga C-4 (Fiscalía)	1.00	2.08
25	8/20/2004	12.45 Hrs.	Jr. Pedro Tejada 350	1.00	2.17
26	8/20/2004	13.03 Hrs.	Jr. Fachín S/N (Punta de Fachín)	0.95	2.22
27	8/23/2004	08.45 Hrs.	Jr. Apurimac 362	1.00	3.01
28	8/23/2004	09.01 Hrs.	Jr. Serafín Filomeno 761	1.20	3.40
29	8/26/2004	10.08 Hrs.	Mercado Central	1.00	2.43
30	8/27/2004	10.27 Hrs.	Jr. Varacadillo 325	0.80	3.18
31	8/31/2004	10.33 Hrs.	I.S.T. "Alto Mayo"	0.80	2.97

SECTOR II					
32	8/2/2004	10.13 Hrs.	Jr. Manuel del Aguila 109	0.85	1.74
33	8/2/2004	11.40 Hrs.	Jr. Libertad C-8	1.20	2.12
34	8/3/2004	10.20 Hrs.	Jr. Andalucia (coliseo de gallos)	1.20	1.92
35	8/3/2004	11.10 Hrs.	Jr. Bolivar 310	0.90	2.13
36	8/4/2004	10.25 Hrs.	Jr. Manuel del Aguila 315	0.60	2.91
37	8/4/2004	10.38 Hrs.	Jr. 20 de Abril 477	0.55	2.17
38	8/5/2004	11.24 Hrs.	Jr. Tarapoto S/N	0.65	1.96
39	8/5/2004	11.35 Hrs.	Jr. Bolivar 220	0.60	1.99
40	8/6/2004	9.41 Hrs.	Prolg. Iquitos S/N	1.50	1.98
41	8/6/2004	10.03 Hrs.	Jr. Libertad 540	1.30	2.03
42	8/9/2004	11.16 Hrs.	Jr. Reyes Guerra 940	0.85	2.46
43	8/9/2004	11.44 Hrs.	Jr. Benavides 642	0.90	1.82
44	8/10/2004	10.49 Hrs.	Carretera Baños Termales Km. 1	1.40	1.80
45	8/10/2004	11.07 Hrs.	Fonavi I Mz. C Lt. 10	1.00	2.40
46	8/11/2004	11.44 Hrs.	AAHH. Santa Rosa Mz. E Lt. 6	0.80	1.85
47	8/11/2004	12.11 Hrs.	Jr. Pedro Pascasio 970	0.80	1.97
48	8/16/2004	11.20 Hrs.	Jr. Edmundo del Aguila 107	1.00	1.91
49	8/16/2004	11.41 Hrs.	Jr. Coronel Secada C-4	1.00	1.76
50	8/17/2004	10.24 Hrs.	Jr. Pedro Pascasio C-6	0.85	2.56
51	8/17/2004	10.45 Hrs.	Prolg. Iquitos 359	0.80	2.92
52	8/18/2004	11.44 Hrs.	Jr. Junín 248	0.90	2.22
53	8/18/2004	12.05 Hrs.	Jr. Independencia c-13 (Cococho)	0.80	2.34
54	8/19/2004	12.16 Hrs.	Jr. del Mayo 466	0.80	2.37
55	8/19/2004	12.39 Hrs.	Jr. San Carlos S/N	1.00	1.98
56	8/20/2004	12.04 Hrs.	Urb. Las Palmeras Mz. C Lt. 12	1.00	2.25
57	8/20/2004	12.26 Hrs.	Jr. Callao 101	0.90	2.27
58	8/23/2004	11.16 Hrs.	Mercado Zonal "Ayaymaman"	1.00	2.57
59	8/23/2004	11.30 Hrs.	Jr. Manuel del Aguila 109	1.20	2.72
60	8/26/2004	9.34 Hrs.	Pje. Tupac Amaru Mz. A Lt. 2	1.00	2.54
61	8/27/2004	10.49 Hrs.	Jr. del Mayo 302	0.90	3.05
62	8/31/2004	10.56 Hrs.	Jr. Bolivar 135	0.90	2.76



SECTOR III					
63	8/2/2004	08.40 Hrs.	Urb. Canaan Mz. A Lt. 1	0.65	1.81
64	8/2/2004	08.55 Hrs.	AAHH. Jorge Chavez Mz. B Lt. 14	0.80	2.46
65	8/3/2004	09.10 Hrs.	Urb. Las Orquideas Mz. D Lt. 4	0.70	2.00
66	8/3/2004	10.00 Hrs.	Jr. Bella Aurora C-3	0.95	2.07
67	8/4/2004	09.08 Hrs.	Jr. El Dorado 216	0.95	2.11
68	8/4/2004	09.16 Hrs.	AAHH.2 de Junio Mz. B Lt. 4	0.80	2.21
69	8/5/2004	09.08 Hrs.	AAHH. Alfonso Ugarte Mz. C Lt. 3	0.95	3.00
70	8/5/2004	09.16 Hrs.	Fonavi II Mz. 4 Lt. 7	1.00	2.82
71	8/6/2004	09.18 Hrs.	Fonavi II Mz. 6 Lt. 11	0.60	1.81
72	8/6/2004	09.16 Hrs.	Urb. Canaan Mz. A Lt. 4	0.55	1.77
73	8/9/2004	10.13 Hrs.	Jr. Miraflores S/N	0.60	1.88
74	8/9/2004	10.27 Hrs.	Fonavi II Mz. 2 Lt. 5	0.90	1.76
75	8/10/2004	10.10 Hrs.	Fonavi II Mz. 1 Lt. 8	1.20	1.97
76	8/10/2004	10.28 Hrs.	AAHH. Victoria Nueva Mz. F Lt. 10	0.90	1.77
77	8/11/2004	10.20 Hrs.	Fonavi II Mz. 5 Lt. 12	1.10	1.75
78	8/11/2004	10.33 Hrs.	AAHH. 2 de Junio Mz. E Lt. 9	0.90	1.99
79	8/16/2004	10.45 Hrs.	AAHH. La Primavera Mz. B Lt. 9	1.20	1.71
80	8/16/2004	10.58 Hrs.	Fonavi II Mz. 4 Lt. 12	1.00	1.78
81	8/17/2004	08.35 Hrs.	Jr. Ignacia Velazques Mz. C LT 7	0.60	2.51
82	8/17/2004	09.07 Hrs.	Jr. El Dorado 182	1.00	2.76
83	8/18/2004	10.28 Hrs.	AAHH. La Primavera Mz. A Lt. 14	1.00	2.84
84	8/18/2004	10.49 Hrs.	Jr. Miraflores S/N	0.90	2.98
85	8/19/2004	12.44 Hrs.	fonavi II Mz. 10 Lt 12	1.00	2.34
86	8/19/2004	13.05 Hrs.	Jr. Chicago 125	1.00	2.11
87	8/20/2004	13.18 Hrs.	Av. Ignacia Velásquez 103	1.00	2.35
88	8/20/2004	13.31 Hrs.	Jr. Sargento Tejada 104	0.90	2.46
89	8/23/2004	11.45 Hrs.	Fonavi II Mz. Mz. 10 Lt. 8	0.70	2.85
90	8/23/2004	12.42 Hrs.	Urb. Las Palmeras (comedor popular)	0.90	2.72
91	8/26/2004	09.52 Hrs.	Fonavi II Mz. 6 Lt. 2	1.10	3.64
92	8/27/2004	10.01 Hrs.	Av. Canaan Mz. E Lt. 4	1.00	2.21
93	8/31/2004	10.12 Hrs.	Jr. Bella Aurora C-3	1.10	2.49



Control de Calidad

**TABLA N° 03**

**CONTROL DE CLORO RESIDUAL LIBRE Y TURBIEDAD  
DEL AGUA SUMINISTRADA**

EPS/LOCALIDAD: EPS-MOYOBAMBA S.R.Ltda/MOYOBAMBA DPTO: CONTROL DE CALIDAD					
MES: III Trimestre - 2004 / SETIEMBRE			PTO. DE MUESTREO: RED DE DISTRIBUCION		
N°	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	ZONA DE ABASTECIMIENTO	Cloro Residual Libre ( mg/L )	Turbiedad ( UNT )
<b>SECTOR I</b>					
1	9/1/2004	08.56 Hrs.	Jr. Alonso de Alvarado 1153	0.90	4.72
2	9/1/2004	09.10 Hrs.	Jr. 2 de Mayo 1147	0.80	4.84
3	9/2/2004	09.40 Hrs.	Jr. Alonso de Alvarado 1085	1.10	3.43
4	9/2/2004	09.55 Hrs.	Camal Municipal	0.90	3.51
5	9/3/2004	10.49 Hrs.	Jr. Emilio Acosta 344	0.90	2.81
6	9/3/2004	11.03 Hrs.	Jr. Trujillo C-03	0.80	2.86
7	9/3/2004	11.18 Hrs.	Jr. Ramon Castilla 182	0.80	2.93
8	9/6/2004	09.41 Hrs.	Jr. Damian Najar 398	0.60	2.89
9	9/6/2004	09.52 Hrs.	Jr. 25 de Mayo 434	0.70	3.42
10	9/7/2004	14.00 Hrs.	Jr. Cuzco 250	0.90	2.42
11	9/7/2004	14.15 Hrs.	Jr. Arequipa 290	0.90	3.53
12	9/8/2004	13.20 Hrs.	Jr. Ramon Castilla 101	1.00	2.48
13	9/8/2004	13.45 Hrs.	Jr. Tacna 132	1.20	2.10
14	9/10/2004	09.45 Hrs.	Jr. Varacadillo 288	1.20	2.38
15	9/10/2004	10.58 Hrs.	Cementerio	1.20	1.67
16	9/13/2004	09.12 Hrs.	Jr. Reyes Guerra 140	1.00	2.26
17	9/15/2004	14.23 Hrs.	Jr. Rioja 367	1.10	1.65
18	9/16/2004	12.13 Hrs.	Jr. San Francisco C-05	0.60	4.42
19	9/16/2004	12.28 Hrs.	Instituto Superior Alto Mayo	0.70	1.25
20	9/17/2004	09.30 Hrs.	Jr. Arequipa 340	0.90	4.24
21	9/17/2004	09.55 Hrs.	ElectroOriente (Carretera Yantalo)	0.70	1.20
22	9/20/2004	09.57 Hrs.	Jr. Pedro Canga 151	1.00	4.10
23	9/21/2004	11.07 Hrs.	Jr. Fachin 125	0.90	3.40
24	9/21/2004	11.33 Hrs.	Jr. 08 de Febrero 149	0.60	1.54
25	9/22/2004	11.40 Hrs.	Jr. Ayacucho 102	0.70	2.84
26	9/22/2004	11.52 Hrs.	Jr. 2 de mayo1852	0.70	3.25
27	9/23/2004	10.17 Hrs.	Municipalidad	0.90	2.52
28	9/24/2004	10.56 Hrs.	Jr. Callao 773	0.90	2.29
29	9/24/2004	11.10 Hrs.	Jr. Alonso de Alvarado 1273	0.60	1.61
30	9/27/2004	08.55 Hrs.	Jr. Rioja 160	0.80	2.29
31	9/27/2004	09.07 Hrs.	Jr.2 de mayo 1421	0.90	2.74
32	9/29/2004	09.05 Hrs.	Jr. Vicente Najar 106	0.90	2.83
33	9/30/2004	09.30 Hrs.	Jr. Cuzco 232	1.00	2.98

SECTOR II					
34	9/1/2004	08.35 Hrs.	Jr. 20 de Abril 719	1.10	3.49
35	9/1/2004	08.45 Hrs.	Jr. Esperanza 379	1.00	4.25
36	9/2/2004	12.45 Hrs.	Jr. Pedro Pascacio 589	1.00	2.01
37	9/2/2004	13.10 Hrs.	Jr. Tarapoto s/n	1.10	1.97
38	9/3/2004	09.57 Hrs.	Jr. Libertad 823	1.00	2.70
39	10/3/2004	10.14 Hrs.	Jr. San Martín 750	1.00	2.74
40	9/3/2004	10.31 Hrs.	Jr. Iquitos 338	0.90	2.82
41	9/6/2004	12.30 Hrs.	Jr. Manuel del Aguila s/n	0.60	2.38
42	9/6/2004	13.30 Hrs.	Jr. Malecon San Juan 175	0.60	1.04
43	9/7/2004	13.30 Hrs.	Jr. Tarapoto 146	0.90	3.13
44	9/7/2004	13.45 Hrs.	Jr. Independencia 956	0.90	3.13
45	9/8/2004	11.40 Hrs.	Jr. Miguel Grau 210	1.10	2.40
46	9/8/2004	14.05 Hrs.	Jr. Libertad 199	1.00	2.09
47	9/10/2004	09.00 Hrs.	Jr. Edmundo del Aguila 145	0.90	3.38
48	9/10/2004	09.15 Hrs.	AA.HH.Santa Rosa MzA LT2	1.10	2.49
49	9/13/2004	08.56 Hrs.	Jr. Junin C-01	1.00	3.24
50	9/15/2004	13.35 Hrs.	AA.HH. Las Palmeras MzA LT12	1.10	2.69
51	9/16/2004	12.47Hrs.	Jr. 20 de Abril 550	0.70	2.26
52	9/16/2004	13.05 Hrs.	Jr. Piura 430	0.80	1.20
53	9/17/2004	11.20 Hrs.	A.P.V. Fernando Belaunde Tem	0.70	2.49
54	9/17/2004	12.30 Hrs.	Jr. Puno 678	0.70	2.40
55	9/20/2004	09.00Hrs.	Calle Santa Rosa C-02	1.00	3.59
56	9/21/2004	09.45 Hrs.	Jr. Bolivar 429	0.60	0.91
57	9/21/2004	10.22 Hrs.	Jr. San Martín C-01	0.80	3.36
58	9/22/2004	12.32 Hrs.	Av. Grau s/n	0.70	2.84
59	9/22/2004	12.45 Hrs.	Jr. Esperanza 352	0.70	1.38
60	9/23/2004	09.00 Hrs.	Jr. Libertad 502	0.90	3.06
61	9/24/2004	09.20 Hrs.	Inst. Sup. Pedagógico "Jose de San Martín"	0.90	3.35
62	9/24/2004	09.35 Hrs.	Jr. Pedro Canga 809 (Tipinillo)	0.80	1.73
63	9/27/2004	10.03 Hrs.	Jr. Miguelina Ruiz 275	0.60	2.89
64	9/27/2004	10.18 Hrs.	Jr. Iquitos 190	0.80	2.43
65	9/29/2004	09.51 Hrs.	Jr. Pucallpa C-02	1.00	2.14
66	9/30/2004	10.50 Hrs.	Jr. Reyes Guerra 890	1.00	3.16

SECTOR III					
67	9/1/2004	09.22 Hrs.	Jr. Miraflores S/N	0.80	2.55
68	9/1/2004	09.35 Hrs.	C.E.I. 209 - Fonavi II	1.10	2.67
69	9/2/2004	08.55 Hrs.	Fonavi II Mz. 04 Lt. 07	1.00	2.45
70	9/2/2004	09.15 Hrs.	Jr. Bella Aurora S/N	0.90	2.64
71	9/3/2004	09.17 Hrs.	Av. Canaan 355 Urb. Las Orquideas	0.80	2.09
72	9/3/2004	09.26 Hrs.	Fonavi II Mz. 01 Lt. 05	0.90	2.05
73	9/3/2004	09.37 Hrs.	Urb. Santa Clotilde Mz. C Lt. 20	0.50	1.98
74	9/6/2004	09.25 Hrs.	Calle Motilones - AA.HH. Victoria Nueva	0.80	4.21
75	9/6/2004	09.32 Hrs.	Jr. Bella Aurora C-03	0.70	4.09
76	9/7/2004	14.30 Hrs.	Jr. Miraflores S/N	0.80	3.89
77	9/7/2004	14.40 Hrs.	AA.HH. Jorge Chavez Mz. A Lt. 06	1.10	3.13
78	9/8/2004	12.50 Hrs.	AA.HH. La Primavera Mz. B Lt. 07	0.40	2.90
79	9/8/2004	13.02 Hrs.	Fonavi II Mz. 06 Lt. 02	0.60	2.93
80	9/10/2004	08.15 Hrs.	AA.HH. Alfonso Ugarte Mz. B Lt. 02	1.20	3.64
81	9/10/2004	08.25 Hrs.	Urb. Las Orquideas Mz. F Lt. 08	0.70	2.68
82	9/13/2004	08.4 Hrs.	Prolog. 25 de Mayo C-02	0.70	2.66
83	9/15/2004	13.54 Hrs.	Urb. Canaan Mz. K Lt. 12	0.90	2.69
84	9/16/2004	11.40 Hrs.	Grifo las Orquideas	0.60	3.15
85	9/16/2004	11.51 Hrs.	Urb. Canaan Mz. C Lt. 02	0.80	3.76
86	9/17/2004	08.15 Hrs.	AA.HH. 29 de Mayo Mz. B Lt. 12	0.60	4.32
87	9/17/2004	08.25 Hrs.	Fonavi II Mz. 03 Lt. 09	0.80	3.69
88	9/20/2004	09.18 Hrs.	Urb. Las Orquideas "Comedor Popular"	0.60	3.10
89	9/21/2004	09.15 Hrs.	Fonavi II Mz. 05 Lt. 04	0.80	2.18
90	9/21/2004	09.26 Hrs.	Jr. Bella Aurora S/N	0.50	1.85
91	9/22/2004	12.10 Hrs.	Jr. Miraflores S/N	0.80	2.07
92	9/22/2004	12.20 Hrs.	AA.HH. 2 de Junio Mz. C Lt. 03	0.60	2.41
93	9/23/2004	09.31 Hrs.	AA.HH. La Primavera Mz. E Lt. 07	0.80	1.94
94	9/24/2004	10.08 Hrs.	Grifo Sud América S.R.Ltda.	1.30	3.08
95	9/24/2004	10.20 Hrs.	AA.HH. Victoria Nueva Mz. B Lt. 08	0.90	2.36
96	9/27/2004	09.30 Hrs.	Jr. El Dorado 148	1.00	3.35
97	9/27/2004	09.40 Hrs.	Av. Ignacia Velazques C-03	0.80	2.47
98	9/29/2004	09.36 Hrs.	Urb. Las Palmeras Mz. D	0.70	1.71
99	9/30/2004	12.20 Hrs.	Fonavi II Mz. 4 Lt. 09	1.10	2.85



**ANALISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA  
SUMINISTRADA**



Control de Calidad

**TABLA N° 07**

**ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA SUMINISTRADA**

EPS/LOCALIDAD: EPS-MOYOBAMBA S.R.L.T.D.A. / MOYOBAMBA				DPTO: CONTROL DE CALIDAD										
PERÍODO: I TRIMESTRE 2004				PTO. DE MUESTREO: RED DE DISTRIBUCIÓN										
N°	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	ZONA DE ABASTECIMIENTO	Turbiedad (UNT)	pH (unidades)	Conductividad (µS/cm)	Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	Magnesio (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Calcio (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Dureza Total (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Cloruro (mg/L Cl <sup>-</sup> )	Sulfatos (mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	Nitrosos (mg/L NO <sub>2</sub> )	Aluminio (mg/L)
<b>MES: ENERO</b>														
<b>Sector I</b>														
1	1/5/2004	10.51 Hrs	Municipalidad	4.580	7.700	220.000	109.000	2.160	4.160	6.310	9.800	0.363	1.300	0.200
<b>Sector II</b>														
2	1/5/2004	11.49 Hrs	Jr. Libertad 457	3.66	7.80	222.20	111.00	2.28	4.58	6.86	8.80	0.39	1.32	0.100
<b>Sector III</b>														
3	1/5/2004	12.32 Hrs	Jr. 22 de Mayo C-1	4.620	7.760	236.400	117.000	2.430	4.970	7.400	9.900	0.406	1.510	0.080
<b>MES: FEBRERO</b>														
<b>Sector I</b>														
4	2/18/2004	14.13 Hrs	Jr. Apurimac 333	4.620	7.700	621.000	301.000	0.960	1.350	2.310	0.200	0.147	0.064	0.100
<b>Sector II</b>														
5	2/18/2004	12.38 Hrs	Jr. Reyes Guerra 830	3.08	7.80	181.70	87.00	1.05	2.64	3.69	0.31	0.24	0.05	0.700
<b>Sector III</b>														
6	2/18/2004	11.18 Hrs	Fonavi II Mz. 10 Lt. 4	3.560	7.800	293.000	141.000	1.150	2.620	3.770	0.220	0.123	0.060	0.200
<b>MES: MARZO</b>														
<b>Sector I</b>														
7	3/31/2004	11.56 Hrs	Jr. Trujillo 337-A	3.780	7.370	523.000	261.000	0.840	1.400	2.240	0.160	0.145	0.047	0.300
<b>Sector II</b>														
8	3/31/2004	12.15 Hrs	Urb. Las Palmeras Mz. C Lt. 5	4.65	7.24	177.00	88.00	0.99	1.52	2.51	0.29	0.25	0.06	0.600
<b>Sector III</b>														
9	3/31/2004	11.33 Hrs	AAHH. Santa Clotilde Mz. C Lt. 29	3.630	7.060	296.000	144.000	1.210	2.680	3.890	0.230	0.123	0.070	0.400



Control de Calidad

**TABLA N° 07**

**ANALISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA SUMINISTRADA**

EPS/LOCALIDAD: EPS-MOYOBAMBA S.R.LTDA. / MOYOBAMBA				DPTO: CONTROL DE CALIDAD											
PERÍODO: II TRIMESTRE 2004				PTO. DE MUESTREO: RED DE DISTRIBUCIÓN											
N°	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	ZONA DE ABASTECIMIENTO	Turbiedad (UNT)	pH (unidades)	Conductividad (uS/cm)	Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	Magnesio (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Calcio (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Dureza Total (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Cloruros (mg/L Cl <sup>-</sup> )	Sulfatos (mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	Nitritos (mg/L NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	Aluminio (mg/L)	
<b>MES: ABRIL</b>															
<b>Sector I</b>															
01	4/6/2004	10.42 Hrs.	C.N. Ignacia Velaquez	2.930	7.310	190.000	95.000	1.120	2.180	3.300	8.500	0.372	1.480	0.200	
<b>Sector II</b>															
02	4/8/2004	10.37 Hrs.	Jr. Reyes Guerra 930	3.80	7.48	198.00	98.00	2.14	4.07	6.43	8.80	0.399	1.56	0.100	
<b>Sector III</b>															
03	4/8/2004	11.37 Hrs.	C.N. San Juan de Maynes	3.830	7.760	214.000	108.000	2.230	4.280	6.510	8.700	0.415	1.630	0.100	
<b>MES: MAYO</b>															
<b>Sector I</b>															
04	5/13/2004	13.15 Hrs.	Jr. Independencia 1156	8.580	7.900	228.000	112.000	2.250	4.510	6.760	8.600	0.374	1.460	0.200	
<b>Sector II</b>															
05	5/13/2004	13.55 Hrs.	Jr. Esperanza 110	4.670	7.700	235.000	117.000	2.300	4.620	6.920	8.700	0.392	1.550	0.200	
<b>Sector III</b>															
06	5/13/2004	14.10 Hrs.	Av. Canean Mz. F Lt. 20	7.050	8.100	251.000	125.000	2.340	4.660	7.000	8.500	0.417	1.610	0.100	
<b>MES: JUNIO</b>															
<b>Sector I</b>															
07	6/2/2004	9.01 Hrs.	Jr. San Francisco C-03	4.170	7.600	244.000	122.000	2.270	4.530	6.800	8.500	0.413	1.590	0.200	
<b>Sector II</b>															
08	6/2/2004	10.05 Hrs.	Jr. Emilio San Martín # 845	4.86	7.60	231.00	115.00	2.31	4.60	6.91	8.40	0.39	1.52	0.200	
<b>Sector III</b>															
09	6/2/2004	11.05 Hrs.	Jr. Bella Aurora C-01	3.530	8.000	255.000	127.000	2.370	4.690	7.060	8.300	0.402	1.580	0.100	





Control de Calidad

**TABLA N° 07**

**ANALISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA SUMINISTRADA**

EPS/LOCALIDAD: EPS-MOYOBAMBA S.R.LTDA. / MOYOBAMBA				DPTO: CONTROL DE CALIDAD										
PERÍODO: III TRIMESTRE 2004				PTO. DE MUESTREO: RED DE DISTRIBUCIÓN										
N°	Fecha de Muestras	Hora de Muestreo	ZONA DE ABASTECIMIENTO	Turbiedad (UNT)	pH (unidades)	Conductividad (µS/cm)	Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	Magnesio (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Calcio (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Dureza Total (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Cloruros (mg/L CL <sup>-</sup> )	Sulfatos (mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	Nitratos (mg/L NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Aluminio (mg/L)
<b>MES: JULIO</b>														
<b>Sector I</b>														
01	7/8/2004	10.17 Hrs.	Jr. Independencia 1545	7.000	7.900	162.000	80.000	2.330	4.660	6.990	8.600	0.416	1.600	0.200
<b>Sector II</b>														
02	7/11/2004	11.07 Hrs.	Jr. Esperanza 369	4.82	7.84	148.00	73.00	2.47	4.78	7.25	8.50	0.399	1.58	0.200
<b>Sector III</b>														
03	4/8/2004	11.37 Hrs.	Urb. Santa Clotilde Mz. C Lt. 01	4.990	7.990	175.000	87.000	2.580	5.150	7.710	8.300	0.412	1.540	0.100
<b>MES: AGOSTO</b>														
<b>Sector I</b>														
04	8/23/2004	8.01 Hrs.	Jr. Serafin Filomeno 761	3.400	7.700	516.000	257.000	0.900	1.810	2.710	4.900	0.412	1.450	0.200
<b>Sector II</b>														
05	8/23/2004	11.30 Hrs.	Jr. Manuel del Aguila 109	2.720	7.500	183.000	91.000	1.080	2.150	3.230	4.800	0.391	1.380	0.200
<b>Sector III</b>														
06	8/23/2004	11.45 Hrs.	Fonavi II Mz. 10 Lt. 8	2.850	7.600	299.000	148.000	1.170	2.330	3.500	4.500	0.404	1.380	0.200
<b>MES: SETIEMBRE</b>														
<b>Sector I</b>														
07	9/8/2004	09.52 Hrs.	Jr. 25 de Mayo 434	3.420	7.900	234.000	116.000	2.290	4.580	6.870	8.720	0.418	1.610	0.200
<b>Sector II</b>														
08	9/8/2004	12.30 Hrs.	Jr. Manuel del Aguila S/N	2.38	7.34	195.00	98.00	1.23	2.47	3.70	8.50	0.384	1.560	0.300
<b>Sector III</b>														
09	9/8/2004	09.25 Hrs.	Calle Motilones C-01 V. Nueva	4.210	7.800	248.000	145.000	2.390	4.780	7.150	8.400	0.412	1.590	0.100



**ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DEL AGUA  
SUMINISTRADA**



DPTO. CONTROL DE CALIDAD

## TABLA N° 11 ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DEL AGUA SUMINISTRADA

EPS/LOCALIDAD: EPS-MOYOBAMBA S.R.L.TDA. / MOYOBAMBA				DPTO: CONTROL DE CALIDAD		
PERIODO: I TRIMESTRE - 2004				PTO. DE MUESTREO: RED DE DISTRIBUCIÓN		
N°	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	ZONA DE ABASTECIMIENTO	MÉTODO DE FILTRACIÓN MEMBRANA		OBSERVACIONES
				Coliformes Totales UFC/100 mL	Coliformes Termotolerantes UFC/100 mL	
<b>MES: ENERO</b>						
<b>SECTOR I</b>						
1	1/5/2004	10.51 Hrs	Municipalidad	0	0	Bacteriológico negativo
<b>SECTOR II</b>						
2	1/5/2004	11.49 Hrs	Jr. Libertad 457	0	0	Bacteriológico negativo
<b>SECTOR III</b>						
3	1/5/2004	12.32 Hrs	Jr. 22 de Mayo C-1	0	0	Bacteriológico negativo
<b>MES: FEBRERO</b>						
<b>SECTOR I</b>						
4	2/18/2004	14.13 Hrs.	Jr. Apurímac 333	0	0	Bacteriológico negativo
<b>SECTOR II</b>						
5	2/18/2004	12.38 Hrs.	Jr. Reyes Guerra 830	0	0	Bacteriológico negativo
<b>SECTOR III</b>						
6	2/18/2004	11.15 Hrs.	Fonavi II Mz. 10 Lt. 4	0	0	Bacteriológico negativo
<b>MES: MARZO</b>						
<b>SECTOR I</b>						
7	3/31/2004	11.58 Hrs.	Jr. Trujillo 337-A	0	0	Bacteriológico negativo
<b>SECTOR II</b>						
8	3/31/2004	12.15 Hrs.	Urb. Las Palmeras Mz. C Lt. 5	0	0	Bacteriológico negativo
<b>SECTOR III</b>						
9	3/31/2004	11.33 Hrs.	AAHH. Santa Clotilde Mz. C Lt. 29	0	0	Bacteriológico negativo



DPTO. CONTROL DE CALIDAD

**TABLA N° 11**  
**ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DEL AGUA SUMINISTRADA**

EPS/LOCALIDAD: EPS-MOYOBAMBA S.R.LTDA. / MOYOBAMBA				DPTO: CONTROL DE CALIDAD		
PERIODO: II TRIMESTRE - 2004				PTO. DE MUESTREO: RED DE DISTRIBUCIÓN		
N°	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	ZONA DE ABASTECIMIENTO	MÉTODO DE FILTRACIÓN MEMBRANA		OBSERVACIONES
				Coliformes Totales UFC/100 mL	Coliformes Termotolerantes UFC/100 mL	
<b>MES: ABRIL</b>						
<b>SECTOR I</b>						
1	4/6/2004	10.42 Hrs.	C.N. Ignacia Velasquez	0	0	Bacteriológico Negativo
<b>SECTOR II</b>						
2	4/6/2004	10.37 Hrs.	Jr. Reyes Guerra 930	0	0	Bacteriológico Negativo
<b>SECTOR III</b>						
3	4/6/2004	11.37 Hrs.	C.N. San Juan de Maynas	0	0	Bacteriológico Negativo
<b>MES: MAYO</b>						
<b>SECTOR I</b>						
4	5/3/2004	11.57 Hrs.	Jr. Pedro Canga 451	0	0	Bacteriológico Negativo
5	5/13/2004	13.15 Hrs.	Jr. Independencia 1156	0	0	Bacteriológico Negativo
<b>SECTOR II</b>						
6	5/3/2004	11.20 Hrs.	Jr. Venceremos 148	0	0	Bacteriológico Negativo
7	5/13/2004	13.55 Hrs.	Jr. Esperanza 110	0	0	Bacteriológico Negativo
<b>SECTOR III</b>						
8	5/3/2004	14.10 Hrs.	Av. Canaan Mz. F Lt. 20	0	0	Bacteriológico Negativo
9	5/13/2004	14.25 Hrs.	AA.HH. 2 de Junio Mz. D Lt. 03	0	0	Bacteriológico Negativo
<b>MES: JUNIO</b>						
<b>SECTOR I</b>						
10	6/2/2004	9.01 Hrs.	Jr. San Francisco C-03	0	0	Bacteriológico Negativo
<b>SECTOR II</b>						
11	6/2/2004	10.05 Hrs.	Jr. Emilio San Martín # 645	0	0	Bacteriológico Negativo
<b>SECTOR III</b>						
12	6/2/2004	11.05 Hrs.	Jr. Bella Aurora C-01	0	0	Bacteriológico Negativo
13	6/9/2004	10.53 Hrs.	C.E.I. Nro. 209 - Fonavi II	0	0	Bacteriológico Negativo





DPTO. CONTROL DE CALIDAD

**TABLA N° 11**  
**ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DEL AGUA SUMINISTRADA**

EPS/LOCALIDAD: EPS-MOYOBAMBA S.R.LTDA / MOYOBAMBA				DPTO: CONTROL DE CALIDAD		
PERIODO: III TRIMESTRE - 2004				PTO. DE MUESTREO: RED DE DISTRIBUCIÓN		
N°	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	ZONA DE ABASTECIMIENTO	MÉTODO DE FILTRACIÓN MEMBRANA		OBSERVACIONES
				Coliformes Totales UFC/100 mL	Coliformes Termotolerantes UFC/100 mL	
<b>MES: JULIO</b>						
<b>SECTOR I</b>						
1	7/6/2004	10.17 Hrs.	Jr. Independencia 1545	0	0	Bacteriológico Negativo
<b>SECTOR II</b>						
2	7/1/2004	11.07 Hrs.	Jr. Esperanza 369	0	0	Bacteriológico Negativo
<b>SECTOR III</b>						
3	7/6/2004	9.15 Hrs.	Urb. Santa Clotilde Mz. C Lt. 01	0	0	Bacteriológico Negativo
<b>MES: AGOSTO</b>						
<b>SECTOR I</b>						
1	8/23/2004	9.01 Hrs.	Jr. Serafin Filomeno 761	0	0	Bacteriológico Negativo
<b>SECTOR II</b>						
2	8/23/2004	11.30 Hrs.	Jr. Manuel del Aguila 109	0	0	Bacteriológico Negativo
<b>SECTOR III</b>						
3	8/23/2004	11.45 Hrs.	Fonavi II Mz. 10 Lt. 8	0	0	Bacteriológico Negativo
<b>MES: SEPTIEMBRE</b>						
<b>SECTOR I</b>						
1	9/6/2004	09.52 Hrs.	Jr. 25 de Mayo 434	0	0	Bacteriológico Negativo
<b>SECTOR II</b>						
2	9/6/2004	12.30 Hrs.	Jr. Manuel del Aguila S/N	0	0	Bacteriológico Negativo
<b>SECTOR III</b>						
3	9/6/2004	09.25 Hrs.	Calle Motilones C-01 V. Nueve	0	0	Bacteriológico Negativo



## **ANEXO N°4**

**REPORTE DE ANALISIS - 410188**  
**B.O. Consulting S.A.**

Fecha de envío: 9/11/2004  
 Tipo de muestra: Agua Superficial - Agua Tratada - Agua Potable  
 Analizado por: ENVIROLAB PERÚ S.A.C.  
 Muestreado por: El cliente  
 Procedencia: Ciudad de Moyobamba  
 Guía de Envío: ---

Código de Laboratorio	Descripción de muestras	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Turbidez NTU	Color Verdadero UC	Dureza Total mg/L	N-Nitrato mg/L	METALES TOTALES			Coliformes Totales NMP/100mL	Coliformes Fecales NMP/100mL
								Al mg/L	As mg/L	Fe mg/L		
410188-01	Entrada Planta	04/10/29	9:00	N.R.	N.R.	N.R.	0.21	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
410188-02	Salida Planta	04/10/29	9:00	N.R.	N.R.	N.R.	0.23	0.33	< 0.002	0.028	N.R.	N.R.
410188-03	Sector I	04/10/29	10:55	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0.12	< 0.002	< 0.005	N.R.	N.R.
410188-04	Sector II	04/10/29	10:30	N.R.	N.R.	N.R.	0.25	0.06	< 0.002	0.122	< 1.1	< 1.1
410188-05	Sector III	04/10/29	11:35	3.0	< 5	53.8	0.44	0.12	< 0.002	0.081	< 1.1	< 1.1

N.R. : No Registrado

< : Significa Menor al Limite de Detección indicado.

Observaciones: Las muestras llegaron preservadas al Laboratorio.