



PERÚ

Ministerio
de Agricultura

Autoridad Nacional
del Agua

Dirección de Conservación y
Planeamiento de Recursos
Hídricos

MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL ACUÍFERO DEL VALLE OLMOS



POZO A TAJO ABIERTO, SIN EQUIPO, DE USO DOMÉSTICO

MONITOREO 2010



Lima, Abril del 2011

1.0.0 INTRODUCCIÓN

En el valle Olmos se nota un incremento en la utilización de las aguas subterráneas en parte por que se han instalado nuevas áreas agrícolas por lo que los usuarios se agrupan en número limitado para lograr la excavación de pozos a tajo abierto por los beneficios que éstos prestan, a pesar de la gran diferencia de costos con el uso del agua superficial, esto debido al problema que ha ocasionado el agua conducida por gravedad así como también la erosión que ha producido en los terrenos de cultivo.

En este valle; las aguas subterráneas cumplen un rol muy importante, sobre todo en la zona rural ya que mayormente son empleadas ya sea para uso doméstico como pecuario; ante esta situación la Administración Local de Aguas del Valle Motupe - Olmos - La Leche, bajo el asesoramiento de la Autoridad Nacional del Agua; realizó el "Monitoreo y Evaluación del acuífero del valle Olmos".

1.1.0 **Objetivos**

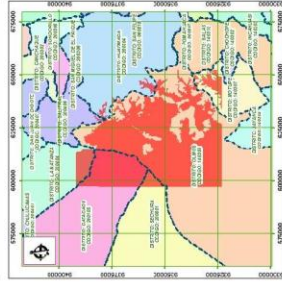
- Estudiar la morfología de la superficie piezométrica.
- Precisar sus fluctuaciones y sus relaciones con el año hidrológico de los niveles de agua.
- Evaluar las bondades y limitaciones que presentan las aguas subterráneas para su aprovechamiento (calidad de agua).

1.2.0 **Ubicación del área de estudio**

El área de estudio que comprende la parte media y baja de la cuenca del río Olmos, se encuentra ubicada en la costa, al norte de la ciudad de Lambayeque (a 150 Km.). Ver figura adjunta.

Geográficamente, el área está comprendida entre las siguientes coordenadas del Sistema Transversal Mercator:

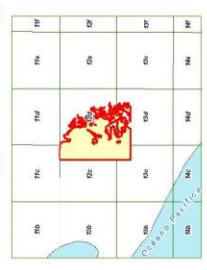
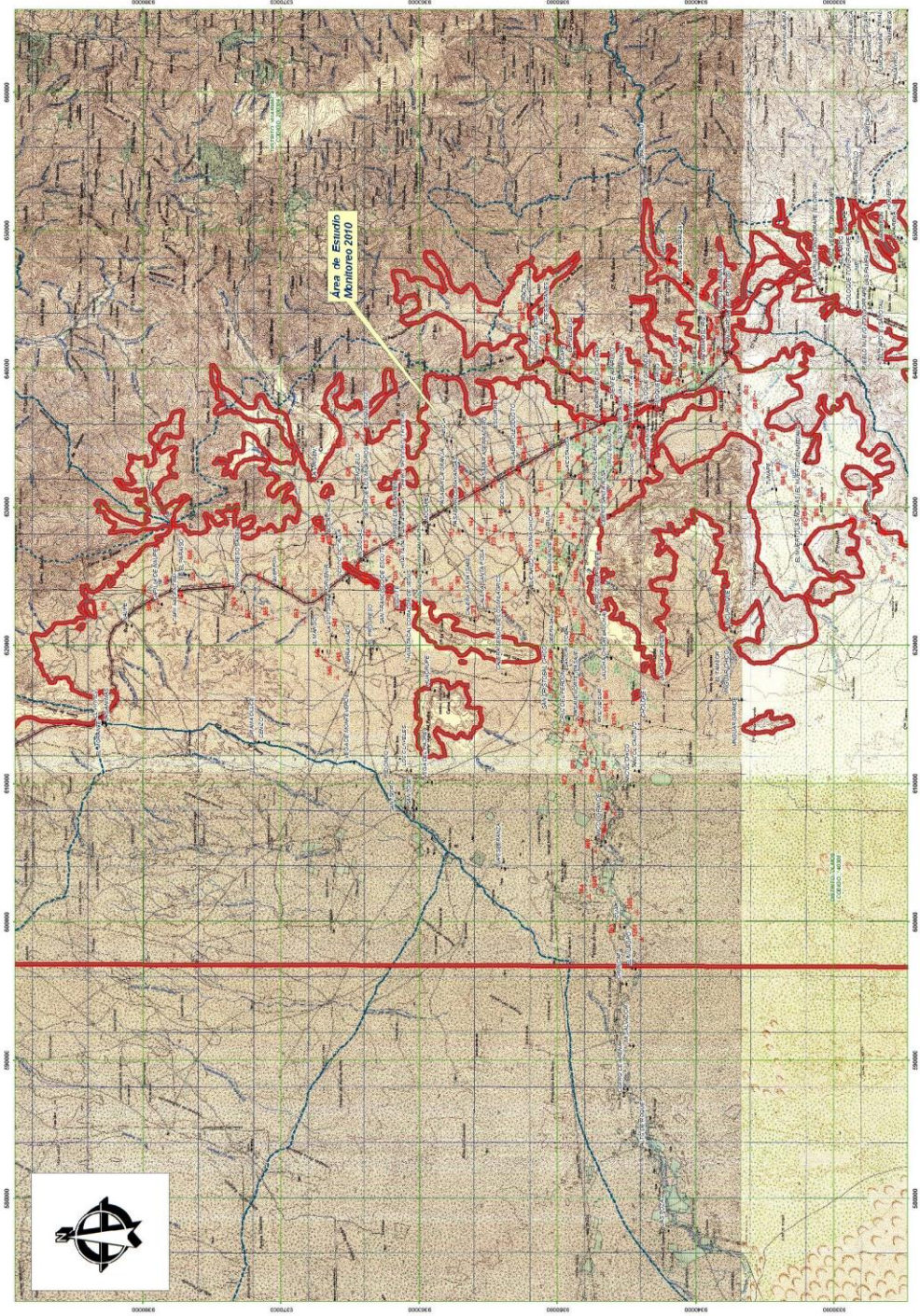
Norte	9'324,000 m y 9'385,000 m
Este	599,000 m y 649,000 m



COMISIÓN TÉCNICA DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MURCIA
GOBIERNO REGIONAL DE MURCIA

UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

MUNICIPIO: **MURCIA**
 LOCALIDAD: **MURCIA**
 CANTÓN: **MURCIA**
 PROYECTO: **LABORATORIO**
 ESCALA: **1:10.000**
 FECHA: **MARZO 2010**
 ELABORADO POR: **ANA**
 APROBADO POR: **ANA**
 APROBACIÓN: **17/3**



LEYENDA

	Línea de Acuífero		Campo Pícnocloro
	Área de Estudio		Campo Pícnocloro Mayor
	Plano de Nivel del Mar		Línea de Nivel
	Cuencas de Influencia		Plano de Nivel
	Cuencas de Influencia		Tramite de Explotación
	Cuencas de Influencia		Fracturas Permeables
	Cuencas de Influencia		Cuencas de Nivel

2.0.0 PIEZOMETRÍA

2.1.0 Fase de campo

Consistió básicamente en la medición de niveles estáticos en los pozos utilizados como piezómetros que conforman la red de control piezométrico y que suman un total de **211** pozos.

2.2.0 Fase de Gabinete

Se sabe por los resultados del estudio de Inventario de fuentes de agua, que el acuífero es libre y superficial. Con las cotas de los niveles de agua se ha elaborado el mapa de Hidroisohipsas, cuya descripción y análisis del monitoreo se describe a continuación, para lo cual el acuífero fue dividido en cinco (05) zonas.

En el cuadro N° 01 se presenta el resumen de la morfología del valle Olmos.

CUADRO N° 01
CARACTERÍSTICAS DE LA MORFOLOGÍA DE LA NAPA FREÁTICA
VALLE OLMOS - OCTUBRE 2010

ZONA	SECTORES	SENTIDO DE FLUJO	GRADIENTE HIDRAULICO (%)	RANGO COTA N. E. (m.s.n.m.)
I	Ñaupe – La Capilla	NE - SO	0,79	95 – 150
	Querpón	NE - SO	0,14	100 – 110
II	Senquelito - Ínsculas	NE – SO	0,21	100 – 115
	Hualtaca – Santa Rosa	NE – SO	0,22	85 – 100
	Mocape	NE - SO	0,33	90 – 105
III	Playa – Callejón Cascajal	SE – NO	0,65	120 – 135
	La Estancia – Sequión	SE – NO	0,35	90 – 110
	Laguna Chica – Laguna Larga	NE – SO	0,26	85 – 95
	Oberazal – San Cristóbal	NE – SO	0,25	65 – 80
	Pasaje Norte – Ancol Chico	NE – SO	0,21	55 – 70
	Ancol Grande – El Milagro	NE - SO	0,16	35 – 50
IV	Chapalá – Tres Batanes	NE – SO	0,43	180 – 210
	Pueblito – Garbanzal	NE – SO	0,35	155 – 165
	Punto del Cerro – El Puquio	SE – NO	0,75	145 – 160
	Nueva Esperanza – El Palmo	NE – SO	1,47	235 – 285
	La Juliana – Toma del Río	NE – SO	1,38	205 – 230
	Imperial – Cercado Olmos	E - O	1,07	160 – 190
V	Miraflores – Nitape	E – O	0,93	135 – 165
	Tunape – El Muerto	NE - SO	0,60	110 – 130

3.0.0 PROFUNDIDAD DE LA NAPA FREÁTICA

A nivel del valle Olmos, la profundidad de la napa freática varió entre **0,75 m** y **54,40 m** de profundidad, los mismos que se ubican en los sectores Miraflores y Capilla Central respectivamente. (IRHS – 682 y 560).

CUADRO 02
PROFUNDIDAD DE LOS NIVELES ESTÁTICOS
VALLE OLMOS OCTUBRE - 2010

ZONA	SECTORES	NIVEL ESTÁTICO (m)
I	Ñaupe – Capilla Central – Querpón – Tierra Rajada – El Porvenir	15,10 – 59,40
II	Senquelito - Ínsculas – Pasabar – Mocape – Hualtaca	3,40 – 38,50
III	Callejón Cascajal – Corral de Arena – Laguna Larga - Oberazal – Pasaje Norte – Ancol Grande	3,75 – 23,40
IV	Chapalá – El Pueblito – Garbanzal – Panales – El Palmo – Nueva Esperanza	0,75 – 9,25
V	Miraflores - Nitape – Tunape – La Orquía - Cutirrape	1,95 – 26,10

4.0.0 HIDROGEOQUÍMICA

4.1.0 Fase de campo

Teniendo como referencia la red hidrogeoquímica (205 pozos) que se conformó en base a el inventario de fuentes de agua subterránea del ámbito en estudio, se procedió a la recolección de las muestras de agua de los pozos seleccionados y se procedió a determinar, la conductividad eléctrica, los sólidos totales disueltos y el pH para lo cual se utilizó un analizador de agua digital portátil.

4.2.0 Fase de gabinete

Con los resultados obtenidos de las muestras de agua, se procedió a elaborar el plano de *Isoconductividad eléctrica de la napa*, cuyo análisis permitirá ver el grado de mineralización de las aguas almacenadas en el acuífero.

Conductividad eléctrica

La conductividad eléctrica, es un parámetro cuya medición es rápida y en consecuencia representa el método más rápido y adecuado para estimar la calidad física del agua. El agua de acuerdo a la conductividad eléctrica (C.E) tiene una clasificación específica que fue determinada por Wilcox. Ver cuadros adjuntos

CUADRO N° 03

CLASIFICACIÓN DEL AGUA PARA RIEGO
SEGÚN USLS (U.S. LABORATORY SALINITY)

RIESGO DE SALINIDAD	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (mmhos/cm)
Bajo	< 0,75
Medio	0,75 - 1,50
Alto	1,50 - 3,00
Muy alto	> 3,00

CUADRO N° 04
CLASIFICACIÓN DEL AGUA PARA RIEGO SEGÚN WILCOX

CALIDAD DEL AGUA	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (mmhos/cm)
Excelente	< 0,25
Buena	0,25 - 0,85
permisible	0,85 - 2,00
Dudosa	2,00 - 3,00
Inadecuada	> 3,00

Así tenemos que a nivel del valle Olmos, la conductividad eléctrica varió de **0,21 a 13,40 mmhos/cm** (IRHS – 1173 y 367, sectores La Estancia y La Calera respectivamente), valores que representan aguas de baja a muy alta salinidad.

Por otro lado se identificaron resultados puntuales de conductividad eléctrica tales como: 10.7, 10.3, 8.16, 7.96 mmhos/cm, valores que representan aguas altamente mineralizadas (muy salobres). Los mismos que se ubican en los pozos IRHS – 532, 348, 663, 361 y en los sectores Escute, Mocape, Ancol Chico, Hualtacal, respectivamente.

CUADRO 05
CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS PARA RIEGO SEGÚN SU SALINIDAD VALLE OLMOS – OCTUBRE - 2010

ZONA	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (mmhos/cm)	SALINIDAD DEL AGUA
I	0,42 – 7,18	Baja a Muy Alta
II	0,53 – 13,40	Baja a Muy Alta
III	0,21 – 8,16	Baja a Muy Alta
IV	0,40 – 7,20	Baja a Muy Alta
V	0,36 – 2,72	Baja a Muy Alta

4.3.0 pH.

El pH es la medida de la concentración de ión hidrógeno en el agua y es utilizado como índice de acidez o a alcalinidad.

En base al cuadro N° 26 y tomando como referencia los pH de de las muestras de agua de los pozos seleccionados se ha obtenido en el valle de Olmos que el pH presenta valores entre **0,50 y 8,80** valores que corresponden a aguas ácidas a alcalinas respectivamente.

CUADRO N°06
CLASIFICACIÓN DEL AGUA SEGÚN EL PH

CLASIFICACIÓN	pH
Agua ácida	< 7
Neutra	7
Agua alcalina	> 7

El cuadro N° 07, muestra el resumen del pH, por zonas del valle en estudio realizado en el presente monitoreo.

CUADRO N° 07

VARIACIÓN DEL pH POR ZONAS VALLE OLMOS – OCTUBRE - 2010

ZONA	pH	CLASIFICACIÓN
I	7,10 – 8,80	Ácida a alcalina
II	6,90 – 7,80	Ácida a alcalina
III	6,30 – 8,20	Ácida a alcalina
IV	0,50 – 8,20	Ácida a alcalina
V	6,90 – 7,90	Ácida a alcalina

5.0.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.0 CONCLUSIONES

Con las mediciones de los niveles de agua de los pozos y con las muestras de agua recolectadas de éstos, sumándose la elaboración e interpretación de los mapas de Hidroisohipsas, Isoprofundidad de la napa e Isoconductividad eléctrica del valle Olmos, se concluye en lo siguiente:

Respecto a la morfología de la napa:

En la zona I, diremos que la dirección de flujo subterráneo se presenta principalmente de noroeste a sureste (NO-SE), cotas de agua que varían entre 95,00 a 150,00 m.s.n.m. y una gradiente promedio de 0,47 %.

En la zona II, la dirección de flujo subterráneo se presenta principalmente de noreste a suroeste (NE – SO), cotas de agua que fluctúan entre 85,00 y 115,00 m.s.n.m. y una gradiente hidráulica promedio de 0,25 %.

La dirección de flujo subterráneo (zona III), se presenta principalmente de noreste a suroeste (NE – SO) y en forma secundaria de sureste a noroeste (SE – NO). En el primer caso las cotas de agua varían de 35,00 a 95,00 m.s.n.m. y tiene una gradiente hidráulica promedio de 0,22 %. Y para el segundo caso las cotas de agua varían de 90,00 a 135,00 m.s.n.m. y una gradiente hidráulica promedio de 0,50 %.

En esta zona (IV), la dirección de flujo subterráneo se presenta principalmente de noreste a suroeste (NE – SO) y en forma secundaria de sureste a noroeste. En el primer caso las cotas de agua varían de 155,00 a 285,00 m.s.n.m y tiene una gradiente hidráulica promedio de 0,94 %. Para el segundo caso las cotas de agua varían de 145,00 a 160,00 m.s.n.m y una gradiente hidráulica promedio de 0,75 %.

En la zona V, la dirección la dirección de flujo subterráneo se presenta principalmente de noroeste a sureste (NO-SE), cotas de agua que varían entre 110,00 a 165,00 m.s.n.m. y una gradiente promedio de 0,77 %.

Respecto a la profundidad de la napa:

A nivel del valle Olmos, la profundidad de la napa freática varió entre **0,75 m** y **54,40 m** de profundidad, los mismos que se ubican en los sectores Miraflores y Capilla Central respectivamente. (IRHS – 682 y 560).

- En la zona I, la profundidad de la napa freática se encuentra entre **15,10 m** (IRHS – 654) y **59,40 m** (IRHS – 560) de profundidad, encontrándose en los sectores de Puerta de Querpon y Capilla Central, respectivamente.
- La zona II, está ubicada al norte de la ciudad de Olmos, aquí la profundidad de la napa freática se encontró variando de **3,40 m** (IRHS – 444) y **38,50 m** (IRHS 343) de profundidad, los mismos que se encuentran en los sectores Ínsulas y Pasabar Aserradero respectivamente.

- La profundidad de los niveles estáticos en la zona III, varía de **3,75 m y 23,40 m** de profundidad, los mismos que se ubican en los pozos IRHS 164 y 1252 y en los sectores Cascajal y Pasaje Sur – Los Nunuras respectivamente.
- En la zona IV, los niveles de agua oscilan entre **0,75 m (IRHS – 675) y 9,25 m de profundidad (IRHS – 737)** valores que se ubican en los sectores Tres Batanes y Alan Garcia, respectivamente.
- Zona V, que se ubica al suroeste de la ciudad de Olmos en donde la profundidad de los niveles de agua varía de **1,95 m (IRHS – 724) a 26,10 m (IRHS – 756) de profundidad** los mismos que se encuentran en los sectores Garbanzal y Cutirape, respectivamente.

Respecto a la conductividad eléctrica:

A nivel del valle Olmos, la conductividad eléctrica varió de **0,21 a 13,40 mmhos/cm** (IRHS – 1173 y 367, sectores La Estancia y La Calera respectivamente), valores que representan aguas de baja a muy alta salinidad.

- En la zona I, la conductividad eléctrica presenta valores que oscilan de **0,42 a 7,18 mmhos/cm**, valores que representan aguas de baja a muy alta salinidad y que se ubican en los sectores Puerta de Querpon y Tierra Rajada.
- En la zona II, la C.E del agua subterránea, presenta valores que varían de **0,53 a 13,40 mmhos/cm**, valores que representan aguas de baja a muy alta mineralización. Valores que se encuentran en los pozos IRHS – 427 y 367 y en los sectores Ínsculas y La Calera – Sta. Rosa respectivamente.
- La conductividad eléctrica en la zona III, tiene valores que varían de **0,21 a 8,16 mmhos/cm** que representan aguas de baja a muy alta mineralización. Valores que se encuentran en los sectores de La Estancia - Sequión y Ancol Chico en los pozos IRHS – 1173 y 663 respectivamente.
- En la zona IV, la conductividad eléctrica en esta zona tiene valores que varían de **0,40 a 7,20 mmhos/cm**, lo que representa a aguas de baja a muy alta salinidad (mineralización). Los mismos que se encuentran en los pozos IRHS – 590 y 752 y en los sectores de Racalí y el Coco respectivamente.
- En la zona V, la conductividad eléctrica del agua en esta zona fluctúa de **0,36 a 2,72 mmhos/cm**, valores que representan aguas de baja a muy alta mineralización, los mismos que se ubican en los pozos IRHS 463 (sector Nitape, Fdo. Lidia) y 881 (sector Nitape).

Respecto al pH:

En el valle de Olmos el pH presenta valores que varía entre **0,50 y 8,80** valores que corresponden a aguas ácidas a alcalinas respectivamente.

- **En la zona I**, el pH presenta valores que oscilan entre **7,10 y 8,80** encontrándose estos valores en el sector Querpon – El Carmen IRHS-556 y Puerta Querpon - 654 respectivamente, valores que corresponden a aguas ácidas a alcalinas.
- **En la zona II**, el pH presenta valores que varían entre **6,90 y 7,80** registrándose estos valores en los sectores Mocape (IRHS-417) y Insculas (IRHS – 437), valores que representan a aguas ácidas a alcalinas.
- El pH del agua subterránea **en la zona III**, presenta valores que fluctúan entre **6,30 y 8,20**, ubicándose estos valores en El Cardo (IRHS - 120) y Ficuar (IRHS - 694), valores que corresponden aguas ligeramente ácidas a alcalinas.
- **En la zona IV**, el pH presenta valores que oscilan entre **0,50 y 8,20**, encontrándose estos valores en los sectores El Cocco (IRHS - 752) y Filoque (IRHS - 171), valores que corresponden a aguas ácidas a muy alcalinas.
- Finalmente, **en la zona V** el pH presenta valores que varían entre **6,90 y 7,90**, ubicándose estos valores en los sectores Laguna de Miraflores (IRHS - 678) y Nitape (IRHS - 881). Valores que corresponden a aguas ácidas a alcalinas.

5.2.0 RECOMENDACIONES

- Continuar con el control de los niveles de agua utilizando la Red Piezométrica en sus dos campañas por año, debido a que este es un valle con tendencias al descenso de la napa freática de acuerdo a los histogramas generados con a información pertinente, para que se tomen nuevas medidas administrativas a favor de la estabilización del recurso hídrico subterráneo.

- Evaluar la calidad (análisis físico) de las aguas subterráneas en el área de estudio utilizando los pozos de la Red Hidrogeoquímica; complementando el control que se ejecuta sobre parámetros químicos elementales en los pozos de la red hidrogeoquímica.
- Efectuar Charlas de capacitación en la junta de usuarios para capacitar y concientizar a los propietarios y representantes legales de las empresas de la importancia de permitir el acceso a sus instalaciones para tomar la información respectiva de los monitoreos que se efectúan periódicamente.