

EXPEDIENTE TÉCNICO

**PROYECTO "RECUPERACION DEL SERVICIO
ECOSISTÉMICO DE REGULACIÓN HÍDRICA EN LA
MICROCUEENCA DE MILLOC, EN EL DISTRITO DE
CARAMPOMA, PROVINCIA DE HUAROCHIRI,
DEPARTAMENTO DE LIMA"**

Estudio de agua y suelos



**Preparado por
Aquaafondo**

WALTER
MOLINA PERALTA
F - 14445

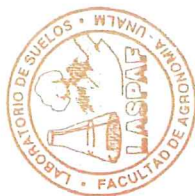
para
sedapal



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : FONDO DE AGUA PARA LIMA Y CALLAO - AQUAFONDO

Departamento : LIMA

Distrito : CARAMPOMA

Referencia : H.R. 60412-116C-17

Fact.: 1352

Provincia : HUAROCHIRI
Predio : LAGUNA TURQUESA
Fecha : 21/12/17

Lab	Número de Muestra Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables meq/100g					Suma de Cationes	Suma de Bases	%
								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
9481	P1 S1	4.74	0.20	0.00	20.00	2.8	32	83	9	8	A.Fr.	35.20	4.05	0.58	0.22	0.30	1.60	6.76	5.16	15
9482	P1 S2	4.29	0.17	0.00	29.65	14.6	228	49	39	12	Fr.	53.20	4.75	1.33	1.08	0.15	4.80	12.11	7.31	14
9483	P1 S3	5.08	0.13	0.00	8.28	2.6	122	73	19	8	Fr.A.	19.52	6.13	0.68	0.50	0.17	0.30	7.78	7.48	38

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Lab.	Número de Muestra Claves	B ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm
9481	P1 S1	0.64	645.00	2463.00	22.60	79.00
9482	P1 S2	0.27	218.00	3126.00	52.60	5.80
9483	P1 S3	0.68	271.00	1202.00	65.30	83.00



WALTER
MOLINA PERALTA
F - 14445



000278



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : FONDO DE AGUA PARA LIMA Y CALLAO - AQUAFONDO

Departamento : LIMA
Distrito : CARAMPOMA
Referencia : H.R. 60412-116C-17

Fact.: 1352

Provincia : HUAROCHIRI
Predio : RÍO TILLOC (TURBERA)
Fecha : 21/12/17

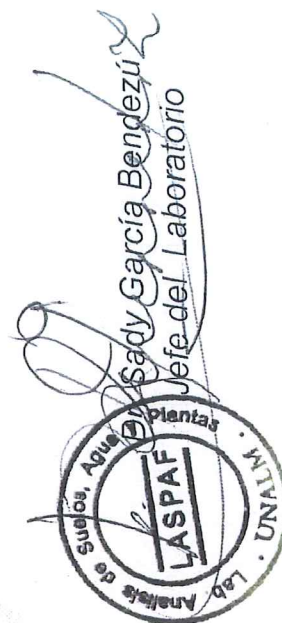
Número de Muestra Claves		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases		
								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺					
Lab																						
																</						

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Lab.	Número de Muestra Claves	B ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm
9484	P2 S1	0.54	259.00	3891.00	16.90	23.00
9485	P2 S2	1.16	260.00	4151.00	33.40	27.80
9486	P2 S3	0.89	141.00	3169.00	13.80	19.00



WALTER
MOLINA PERALTA
F - 14445





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : FONDO DE AGUA PARA LIMA Y CALLAO - AQUAFONDO

Departamento : LIMA
Distrito : CARAMPOMA
Referencia : H.R. 60412-116C-17

Fact.: 1352

Provincia : HUAROCHIRI
Predio : TRASPASE
Fecha : 21/12/17

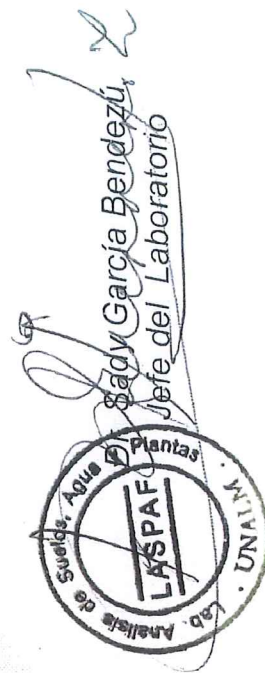
Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables meq/100g					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases	
								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺				
Lab	Claves																				
9487	P3 S1	4.97	0.06	0.00	26.73	11.2	56	61	31	8	Fr.A.	47.68	12.12	0.68	0.36	0.18	2.00	15.35	13.35	28	
9488	P3 S2	5.71	0.50	0.00	12.15	10.5	86	57	35	8	Fr.A.	30.72	8.57	0.83	0.49	0.32	0.30	10.52	10.22	33	
9489	P3 S3	5.13	1.23	0.00	51.48	11.6	290	Material Orgánico				35.68	20.76	2.57	0.82	1.43	1.30	26.88	25.58	72	

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra		B ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm
Lab.	Claves					
9487	P3 S1	0.25	10.30	1432.00	62.60	14.80
9488	P3 S2	0.83	8.80	1420.00	492.00	15.90
9489	P3 S3	2.00	5.50	1436.00	358.00	30.80



WALTER
MOLINA PERALTA
F - 14445



000276



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : FONDO DE AGUA PARA LIMA Y CALLAO - AQUAFONDO

Departamento : LIMA

Distrito : CARAMPOMA

Referencia : H.R. 60412-116C-17

Fact.: 1352

Provincia : HUAROCHIRI
Predio : INICIO LAGUNA
Fecha : 21/12/17

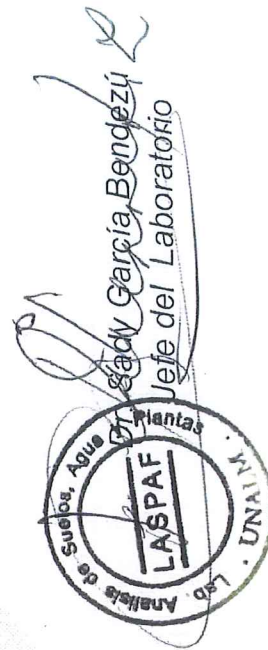
Lab	Número de Muestra Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico				Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables meq/100g				Suma de Cationes	Suma de Bases	% Set. De Bases
								Arena %	Limo %	Arcilla %	%			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺			
9490	P4 S1	4.64	0.42	0.00	15.29	6.6	226	35	43	22	Fr.	39.36	5.74	1.28	0.78	0.34	2.30	10.44	8.14	21
9491	P4 S2	3.75	1.27	0.00	63.03	12.8	248	Material Orgánico				74.80	4.35	2.08	0.65	0.52	2.30	9.91	7.61	10
9492	P4 S3	4.11	0.50	0.00	53.89	11.2	198	Material Orgánico				72.00	1.03	1.83	0.64	0.52	3.00	7.02	4.02	6

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcilloso ;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra		B ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm
Lab.	Claves					
9490	P4 S1	0.52	140.00	3713.00	8.30	11.60
9491	P4 S2	1.16	22.10	5515.00	11.60	11.30
9492	P4 S3	0.29	19.50	2300.00	7.60	4.50



WALTER
MOLINA PERALTA
F - 14445

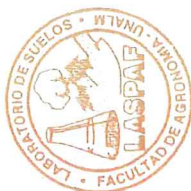


000275



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : FONDO DE AGUA PARA LIMA Y CALLAO - AQUAFONDO

Departamento : LIMA
Distrito : CARAMPOMA
Referencia : H.R. 60412-116C-17

Fact.: 1352

Provincia : HUAROCHIRI
Predio : RÍO ABAJO
Fecha : 21/12/17

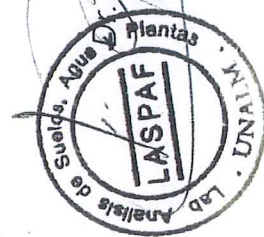
Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables meq/100g					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
Lab	Claves							Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
9493	P5 S1	3.34	0.74	0.00	45.17	15.0	74	Material Orgánico			74.40	1.35	0.75	0.78	0.85	2.00	5.73	3.73	5	
9494	P5 S2	4.17	0.25	0.00	39.24	10.5	60	Material Orgánico			67.68	13.88	0.77	0.37	0.23	3.30	18.55	15.25	23	
9495	P5 S3	4.45	0.23	0.00	13.91	7.1	52	71	21	8	Fr.A.	46.40	1.07	0.43	0.32	0.34	2.50	4.66	2.16	5

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L. = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra Lab.	Claves	B ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm
9493	P5 S1	0.73	3.60	6563.00	1.60	6.80
9494	P5 S2	1.02	3.60	6726.00	1.70	5.50
9495	P5 S3	0.16	3.30	1066.00	7.30	29.30



WALTER
MOLINA PERALTA
F - 14445



MÉTODOS SEGUIDOS EN EL ANÁLISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcareo total (CaCO₃): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio. %M.O. = %C x 1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO₃=0.5M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH₃ - COONH₄)N, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH₃ - COOCH₃)N; pH 7.0
10. Ca⁺², Mg⁺², Na⁺, K⁺ cambiabiles: reemplazamiento con acetato de amonio

Equivalencias:

1 ppm=1 mg/kilogramo
 1 millimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
 1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg
 Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
 CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad	Clasificación del Suelo	CE(es)	Materia Orgánica %	Fósforo disponible ppm P	Potasio disponible ppm K	Relaciones Catiónicas	
						Clasificación	K/Mg
*muy ligeramente salino	*bajo	<2	<2.0	<7.0	<100	*Normal	0.2 - 0.3
*ligeramente salino	*medio	2 - 4	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240	*defc. Mg	>0.5
*moderadamente salino	*alto	4 - 8	>4.0	>14.0	>240	*defc. K	>0.2
*fuertemente salino		>8				*defc. Mg	>10

Reacción o pH

Clasificación del Suelo	pH
fuertemente ácido	<5.5
moderadamente ácido	5.6 - 6.0
ligeramente ácido	6.1 - 6.5
neutro	6.6 - 7.0
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4
*fuertemente alcalino	>8.5

CLASES TEXTURALES

A	=	arena	Fr.Ar.A	=	franco arcillo arenoso
A.Fr	=	arena franca	Fr.Ar	=	franco arcilloso
Fr.A	=	franco arenoso	Fr.Ar.L	=	franco arcilloso limoso
Fr.	=	franco	Ar.A	=	arcilloso arenoso
Fr.L	=	franco limoso	Ar.L	=	arcilloso limoso
L	=	limoso	Ar.	=	arcilloso

Distribución de Cationes %

Ca ⁺²	=	60 - 75
Mg ⁺²	=	15 - 20
K ⁺	=	3 - 7
Na ⁺	=	<15



WP

WALTER
 MOLINA PERALTA
 F - 14445

000272



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE AGUA

SOLICITANTE : FONDO DE AGUA PARA LIMA Y CALLAO - AQUAFONDO

PROCEDENCIA : LIMA/ HUAROCHIRI/ CARAMPOMA

REFERENCIA : H.R. 60413

FACTURA : 1352

No. Laboratorio	604	605	606
No. Campo	P1 (Laguna) A1 Cód.: P1A1	P1 (Laguna) A2 Cód.: P1A2	P1 (Laguna) A3 Cód.: P1A3
pH	2.23	2.25	2.22
C.E. dS/m	3.06	2.78	2.98
Calcio meq/L	1.75	1.72	1.68
Magnesio meq/L	0.15	0.15	0.15
Potasio meq/L	0.02	0.02	0.02
Sodio meq/L	0.15	0.15	0.14
SUMA DE CATIONES	2.07	2.04	1.99
Nitratos meq/L	1.38	1.41	1.48
Carbonatos meq/L	0.00	0.00	0.00
Bicarbonatos meq/L	0.00	0.00	0.00
Sulfatos meq/L	1.96	2.46	1.88
Cloruros meq/L	0.80	1.00	0.80
SUMA DE ANIONES	4.14	4.87	4.16
Sodio %	7.18	7.47	7.21
RAS	0.15	0.16	0.15
Boro ppm	0.18	0.52	0.60
Clasificación	*	*	*
Sól. en Susp. mg/L	85.33	41.00	77.33
Plomo ppm	0.136	0.065	0.116
Cadmio ppm	0.020	0.030	0.020
Cromo ppm	0.012	0.031	0.033

* Aguas ácidas.

La Molina, 21 de Diciembre del 2017



WALTER
MOLINA PERALTA
F - 14445



Sady García Bendeza
Jefe del Laboratorio

000271



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE AGUA

SOLICITANTE : FONDO DE AGUA PARA LIMA Y CALLAO - AQUAFONDO
 PROCEDENCIA : LIMA/ HUAROCHIRI/ CARAMPOMA
 REFERENCIA : H.R. 60413
 FACTURA : 1352

No. Laboratorio	607	608	609
No. Campo	P2 (Milloc) A1 Cód.: P2A1	P2 (Milloc) A2 Cód.: P2A2	P2 (Milloc) A3 Cód.: P2A3
pH	2.18	2.20	2.14
C.E. dS/m	2.95	2.89	3.11
Calcio meq/L	1.82	1.84	1.91
Magnesio meq/L	0.14	0.15	0.16
Potasio meq/L	0.02	0.02	0.02
Sodio meq/L	0.16	0.16	0.19
SUMA DE CATIONES	2.14	2.17	2.28
Nitratos meq/L	1.07	1.41	1.20
Carbonatos meq/L	0.00	0.00	0.00
Bicarbonatos meq/L	0.00	0.00	0.00
Sulfatos meq/L	2.06	2.79	1.88
Cloruros meq/L	0.60	0.70	1.00
SUMA DE ANIONES	3.73	4.90	4.08
Sodio %	7.53	7.24	8.23
RAS	0.16	0.16	0.18
Boro ppm	0.28	0.33	0.25
Clasificación	*	*	*
Sól. en Susp. mg/L	32.67	25.00	28.00
Plomo ppm	0.076	0.298	0.045
Cadmio ppm	0.040	0.030	0.020
Cromo ppm	0.027	0.042	0.021

* Aguas ácidas.

La Molina, 21 de Diciembre del 2017



W
WALTER
MOLINA PERALTA
F - 14445



Sady García Bendezu
 Jefe del Laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE AGUA

SOLICITANTE : FONDO DE AGUA PARA LIMA Y CALLAO - AQUAFONDO
 PROCEDENCIA : LIMA/ HUAROCHIRI/ CARAMPOMA
 REFERENCIA : H.R. 60413
 FACTURA : 1352

No. Laboratorio	610	611	612
No. Campo	P3 (Río Trasl) A1 Cód.: P3A1	P3 (Río Trasl) A2 Cód.: P3A2	P3 (Río Trasl) A3 Cód.: P3A3
pH	2.32	2.29	2.46
C.E. dS/m	2.10	2.22	1.38
Calcio meq/L	2.36	2.43	2.46
Magnesio meq/L	0.35	0.34	0.37
Potasio meq/L	0.02	0.02	0.02
Sodio meq/L	0.15	0.15	0.20
SUMA DE CATIONES	2.88	2.94	3.05
Nitratos meq/L	1.40	1.13	0.90
Carbonatos meq/L	0.00	0.00	0.00
Bicarbonatos meq/L	0.00	0.00	0.00
Sulfatos meq/L	2.39	2.98	0.89
Cloruros meq/L	0.80	0.90	0.95
SUMA DE ANIONES	4.59	5.01	2.74
Sodio %	5.28	5.04	6.43
RAS	0.13	0.13	0.16
Boro ppm	0.23	0.59	0.18
Clasificación	*	*	*
Sól. en Susp. mg/L	45.00	32.67	30.67
Plomo ppm	0.073	0.070	0.162
Cadmio ppm	0.019	0.010	0.012
Cromo ppm	0.034	0.036	0.040

* Aguas ácidas.

La Molina, 21 de Diciembre del 2017



WALTER
 MOLINA PERALTA
 F - 14445



Sady García Bendezi
 Jefe del Laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE AGUA

SOLICITANTE : FONDO DE AGUA PARA LIMA Y CALLAO - AQUAFONDO
 PROCEDENCIA : LIMA/ HUAROCHIRI/ CARAMPOMA
 REFERENCIA : H.R. 60413
 FACTURA : 1352

No. Laboratorio	613	614	615
No. Campo	P4 (Laguna) A1 Cód.: P4A1	P4 (Laguna) A2 Cód.: P4A2	P4 (Laguna) A3 Cód.: P4A3
pH	2.31	2.27	2.22
C.E. dS/m	1.98	2.20	2.37
Calcio meq/L	2.40	2.02	1.85
Magnesio meq/L	0.35	0.36	0.37
Potasio meq/L	0.02	0.02	0.02
Sodio meq/L	0.17	0.16	0.16
SUMA DE CATIONES	2.94	2.56	2.40
Nitratos meq/L	1.19	1.02	1.39
Carbonatos meq/L	0.00	0.00	0.00
Bicarbonatos meq/L	0.00	0.00	0.00
Sulfatos meq/L	1.22	3.30	2.96
Cloruros meq/L	0.85	0.80	0.60
SUMA DE ANIONES	3.26	5.12	4.95
Sodio %	5.64	6.30	6.56
RAS	0.14	0.15	0.15
Boro ppm	0.33	0.18	0.32
Clasificación	*	*	*
Sól. en Susp. mg/L	41.67	11.67	51.00
Plomo ppm	0.082	0.079	0.091
Cadmio ppm	0.012	0.034	0.012
Cromo ppm	0.010	0.012	0.016

* Aguas ácidas.

La Molina, 21 de Diciembre del 2017



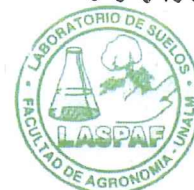
WALTER
 MOLINA PERALTA
 F - 14445



Sady García Bendezy
 Jefe del Laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE AGUA

SOLICITANTE : FONDO DE AGUA PARA LIMA Y CALLAO - AQUAFONDO
 PROCEDENCIA : LIMA/ HUAROCHIRI/ CARAMPOMA
 REFERENCIA : H.R. 60413
 FACTURA : 1352

No. Laboratorio	616	617	618
No. Campo	P5 (Río Abajo) A1 Cód.: P5A1	P5 (Río Abajo) A2 Cód.: P5A2	P5 (Río Abajo) A3 Cód.: P5A3
pH	2.31	2.31	2.22
C.E. dS/m	1.86	1.81	2.52
Calcio meq/L	2.07	2.15	2.03
Magnesio meq/L	0.36	0.36	0.36
Potasio meq/L	0.02	0.02	0.02
Sodio meq/L	0.14	0.17	0.15
SUMA DE CATIONES	2.59	2.70	2.56
Nitratos meq/L	1.00	1.18	1.53
Carbonatos meq/L	0.00	0.00	0.00
Bicarbonatos meq/L	0.00	0.00	0.00
Sulfatos meq/L	0.83	0.91	1.43
Cloruros meq/L	0.50	0.50	0.70
SUMA DE ANIONES	2.33	2.59	3.66
Sodio %	5.39	6.30	5.80
RAS	0.13	0.15	0.14
Boro ppm	0.35	0.25	0.15
Clasificación	*	*	*
Sól. en Susp. mg/L	40.00	23.67	46.67
Plomo ppm	0.167	0.080	0.050
Cadmio ppm	0.013	0.025	0.010
Cromo ppm	0.025	0.041	0.042

* Aguas ácidas.

La Molina, 21 de Diciembre del 2017



WALTER
MOLINA PERALTA
F - 14445



Sady García Bendejé
Jefe del Laboratorio

Interpretación de la Calidad de Riego

La salinidad total es determinada por la medición de la conductividad del agua. (CE.) Expresada en unidades de deci Siemens por metro (d Sm⁻¹) o en milimhos por centímetro (mmhos cm⁻¹). También puede ser expresada como la cantidad total de sales disueltas (TDS), donde: TDS (en ppm o mgL⁻¹) = 640 x CE (en d Sm⁻¹ ó mmhos cm⁻¹)

Cuadro 1 Clasificación de las aguas de riego basada en su CE y TDS

Peligro de Salinidad	Características	CE dSm ⁻¹	TDS ppm
Bajo (C ₁)	* Bajo peligro de salinidad, no se espera efectos dañinos sobre las plantas y suelos.	<0.25	< 160
Medio (C ₂)	* Plantas sensibles pueden mostrar estrés a sales; moderada lixiviación previene la acumulación de sales en el suelo.	0.25 - 0.75	160 - 500
Alto (C ₃)	* Salinidad afectará a muchas plantas. Requiere: selección de plantas tolerantes a salinidad, buen drenaje y lixiviación.	0.75 - 2.25	500 - 1500
Muy Alto (C ₄)	* Generalmente no aceptable, excepto para plantas muy tolerantes a sales, se requiere excelente drenaje y lixiviación.	>2.25	>1500

* SAR (Relación de Absorción de Sodio): $SAR = Na \text{ en meq. L}^{-1} / ((Ca + Mg \text{ en meq L}^{-1})/2)^{1/2}$

Cuadro 2 Peligro de Sodio basado en el valor del SAR

Peligro de Na	SAR del agua	Comentarios sobre el peligro de Na
Bajo (S ₁)	<10	* Puede usarse para el riego de casi todos los suelos, sin peligro de destrucción de la estructura.
Medio (S ₂)	10 - 18	* Puede desmejorarse la permeabilidad de suelos de textura fina con alta CIC. Puede usarse en suelos de textura gruesa con buen drenaje.
Alto (S ₃)	18 - 26	* Se producen daños de los suelos, por acumulación de Na. Se requerirá intensivas prácticas de aplicación de enmiendas, drenaje y lixiviación.
Muy Alto (S ₄)	>26	* Generalmente no recomendable para el riego excepto en suelos de muy bajo contenido de sales: Se requerirá prácticas de manejo.

* Carbonato de sodio residual. (RCS.) Tercer criterio que se usa para juzgar el peligro de sodio en las aguas de riego. Es definido como: $RCS = (CO_3 + HCO_3) - (Ca + Mg)$.

Cuadro 3 Peligro de Sodio basado en el valor del RSC

Valores de RSC (meq L ⁻¹)	Peligro de Na
> 0 (valores negativos)	* Ninguno. Ca y Mg del agua no participarán como carbonatos, ellos se mantienen Activos para prevenir la acumulación de Na en los sitios de cambio de la CIC.
0 - 1.25	* Bajo. Existe alguna remoción del Ca y Mg del agua de riego.
1.25 - 2.50	* Medio. Apreciable remoción de Ca y Mg del agua de riego.
> 2.50	* Alto. Todo o mayor parte del Ca y Mg del agua de riego es removido como carbonato precipitado produciendo acumulación de Na.



WALTER
MOLINA PERALTA
F - 14445