

SUBCUENCA DEL RÍO LLAUCANO - 2006

El río Llaucano y sus tributarios se localizan en las provincias de Hualgayoc y Chota del departamento de Cajamarca. En la cabecera de la quebrada La Eme se ubican pasivos ambientales generadores de aguas ácidas. La Ley General de Aguas faculta a la Autoridad Sanitaria, DIGESA, la vigilancia de los recursos hídricos. En este sentido, se han establecido 09 estaciones a lo largo del río Llaucano y afluentes desde la naciente del río Tingo hasta La Paccha. La Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental Cajamarca es la entidad encargada de las tomas de muestras y los análisis se efectúan en los laboratorios de la DIGESA.

1. ESTACIONES

Las estaciones consideradas son:

Estación	Descripción
E-01	Río Tingo, naciente.
E-02	Río Tingo, puente carretera, sector Las Aguilas.
E-03	Río Tingo, altura bocamina El Tingo - Soc. Minera Corona S.A.
E-04	Quebrada La M, 800 m salida pad - Cía. Min. San Nicolás S.A.A.
E-05	Río Llaucano, carretera al Aijadero.
E-06	Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.
E-07	Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.
E-08	Río Llaucano, 200 m aguas abajo puente La Paccha, Bambamarca.
E-09	R. Maygasbamba, 200 m aguas abajo emisor municipal Bambamarca.

2. CLASIFICACIÓN

De la evaluación de actividades desarrolladas en la cuenca y de sus características ambientales, las aguas del río Llaucano y sus tributarios se definen de:

- **Clase III:** Aguas para riego de vegetales crudos y bebidas de animales.

Algunos parámetros como el pH, hierro y manganeso no fueron considerados en la Ley General de Aguas, razón por la cual se tomará en forma referencial los límites máximos permisibles admisibles para aguas de uso agrícola o de riego de la norma ambiental ecuatoriana.

3. EVALUACIÓN DE RIESGOS 2006

Los resultados de la evaluación de riesgos de contaminación en el río Llaucano y sus tributarios del 2006 nos indican que:

- a. **Pbromo:** Se detecta riesgo alto de contaminación en las estaciones E-02, E-03, E-06 y E-07; riesgo moderado en E-04, E-05 y E-09, mientras que en el resto de estaciones (E-01 y E-08) no se observa riesgo generado por Pb.
- b. **Cadmio y zinc:** En la mayoría de estaciones la subcuenca del río Llaucano no presenta riesgo para Cd y Zn, excepto en E-06 con riesgo alto para Cd y Zn.
- c. **Cobre:** Se detecta riesgo alto de contaminación para Cu en E-04 y E-06; riesgo moderado en E-02, E-03 y E-09; no obstante, en el resto de estaciones no se observa riesgo alguno.

- d. **Cromo y mercurio:** En todas las estaciones no existe riesgo de contaminación por Cr. y Hg.
- e. **Cianuro WAD:** La quebrada La Eme (E-04) presentan riesgo alto de contaminación por CN⁻ WAD; no obstante, en E-01 al E-03 y E-06 al E-09 no se observa riesgo alguno, en tanto que en E-05 no se tomaron muestras.
- f. **Hierro:** En la mayoría de estaciones existe riesgo alto (referencial), en tanto que en E-02 y E-05 presenta riesgo moderado y en la estación E-01 ninguno.
- g. **Manganeso:** En casi todas las estaciones se advierte riesgo alto (referencial), excepto en E-01 sin riesgo.
- h. **Coliformes totales:** En casi todas las estaciones se aprecia bajo riesgo de contaminación para este parámetro microbiológico, excepto en E-06 donde se observa riesgo moderado.
- i. **Coliformes termotolerantes (fecales):** En casi todas las estaciones se aprecia bajo riesgo de contaminación para este parámetro microbiológico, excepto en E-06 donde se observa alto riesgo.
- j. **pH:** En casi todas las estaciones no existe riesgo (referencial), excepto en E-04 y E-06 con riesgo moderado.

4. EVALUACIÓN MENSUAL 2006

Enero 2006

- **Cianuro WAD:** En la estación E-04 (quebrada La Eme) el resultado de CN⁻ WAD excede el valor límite de la LGA - Clase III incumpliendo la referida ley, no así en E-01, E-02, E-03, E-08 y E-09 que cumplen.
- **Cobre:** En la mayoría de estaciones las concentraciones de Cu no sobrepasan el valor límite de la LGA - Clase III, no así en las estaciones E-03 y E-04.
- **Plomo:** En las estaciones E-02, E-03 y E-07 se detectó la presencia de Pb en concentraciones que superan el valor límite de la LGA - Clase III, en tanto que en el resto de estaciones los valores están por debajo de la aludida ley.
- **Cadmio, cromo, zinc, coliformes totales y coliformes termotolerantes:** En todas las estaciones se cumple con la LGA - Clase III para Cd, Cr, Zn, colif. totales y colif. term.
- **Hierro:** En la mayoría de estaciones las concentraciones de Fe se encuentran por debajo del LMP de la norma ecuatoriana referencial, no así en las estaciones E-03, E-04, E-07 y E-09.
- **Manganeso:** En la mayor parte de estaciones se sobrepasa el LMP referencial de la norma ecuatoriana, excepto en E-01 y E-06.

Febrero 2006

- **Cianuro WAD:** En las estaciones E-03 y E-04, las concentraciones de CN⁻ WAD exceden el valor límite de la LGA - Clase III no cumpliendo con esta ley, excepto en E-01, E-02, E-06 y E-07 que cumplen la norma sanitaria.

- **Cobre:** En casi todas las estaciones de monitoreo, las concentraciones de Cu no sobrepasan el valor límite de la LGA - Clase III, mientras que en la estación E-09 no se cumple con la referida norma.
- **Plomo:** En las estaciones E-03, E-05 y E-06 los resultados de Pb superan el valor límite de la LGA - Clase III; sin embargo, en el resto de estaciones se cumple con la norma sanitaria.
- **Cadmio y zinc:** En casi todas las estaciones se cumple con la LGA - Clase III para Cd y Zn, excepto en E-06 que no se cumple con la referida ley para ambos parámetros.
- **Cromo, coliformes totales y coliformes termotolerantes:** En todas las estaciones se cumple con la LGA - Clase III para Cr, colif. totales y colif. term.
- **Hierro:** En la mayoría de estaciones las concentraciones de Fe se encuentran por debajo del LMP de la norma ecuatoriana referencial, no así en las estaciones E-01, E-02, E-04 y E-07.
- **Manganeso:** En la mayor parte de estaciones se sobrepasa el LMP referencial de la norma ecuatoriana, excepto en E-01 y E-07.

Mayo 2006

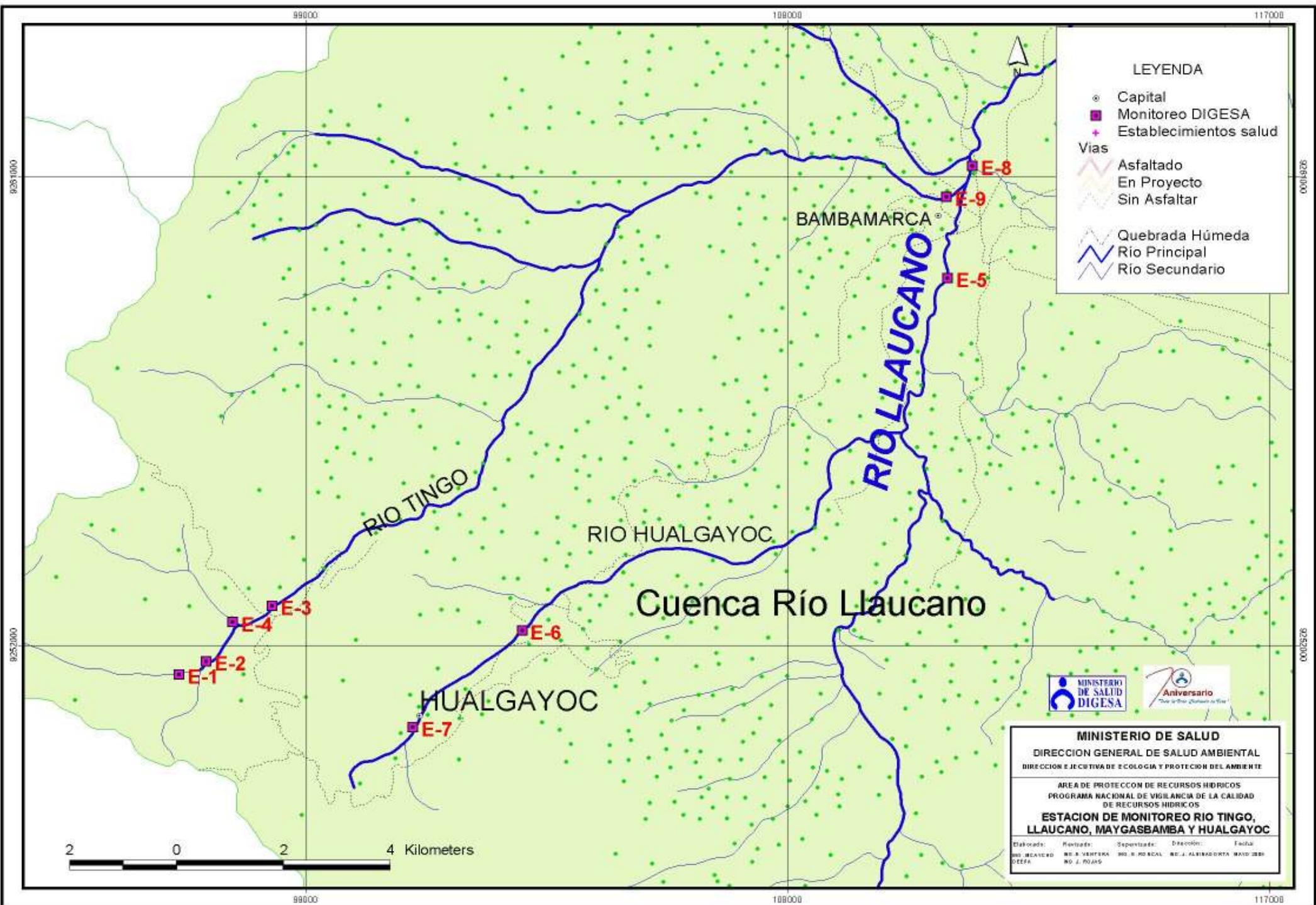
- **Cianuro WAD:** En casi todas las estaciones las concentraciones de CN⁻ WAD no exceden el valor límite de la LGA - Clase III cumpliendo con esta ley, excepto en E-04 que no cumple la norma sanitaria.
- **Cobre:** En la mayoría de las estaciones de monitoreo, las concentraciones de Cu no sobrepasan el valor límite de la LGA - Clase III, mientras que en las estaciones E-04 y E-06 no se cumple con la referida norma.
- **Plomo:** En las estaciones E-02, E-03 y E-06 los resultados de Pb superan el valor límite de la LGA - Clase III; sin embargo, en el resto de estaciones se cumple con la norma sanitaria.
- **Cadmio y zinc:** En casi todas las estaciones no se exceden los valores límite de la LGA - Clase III para Cd y Zn, cumpliendo con la norma sanitaria; excepto en E-06 que no se cumple con la referida ley para ambos parámetros.
- **Cromo:** En todas las estaciones de monitoreo se cumple con la LGA - Clase III para Cr.
- **Coliformes totales y coliformes termotolerantes:** En casi todas las estaciones se cumple con la LGA - Clase III para colif. totales y colif. term.; sin embargo, no se cumple en la estación E-06 para ambos parámetros microbiológicos y en la estación E-09 para colif. term.
- **Hierro:** En la mayoría de estaciones las concentraciones de Fe se encuentran por debajo del LMP de la norma ecuatoriana referencial, no así en las estaciones E-03, E-04, E-06 y E-08.
- **Manganeso:** En la mayor parte de estaciones se sobrepasa el LMP referencial de la norma ecuatoriana, excepto en E-01 y E-07.

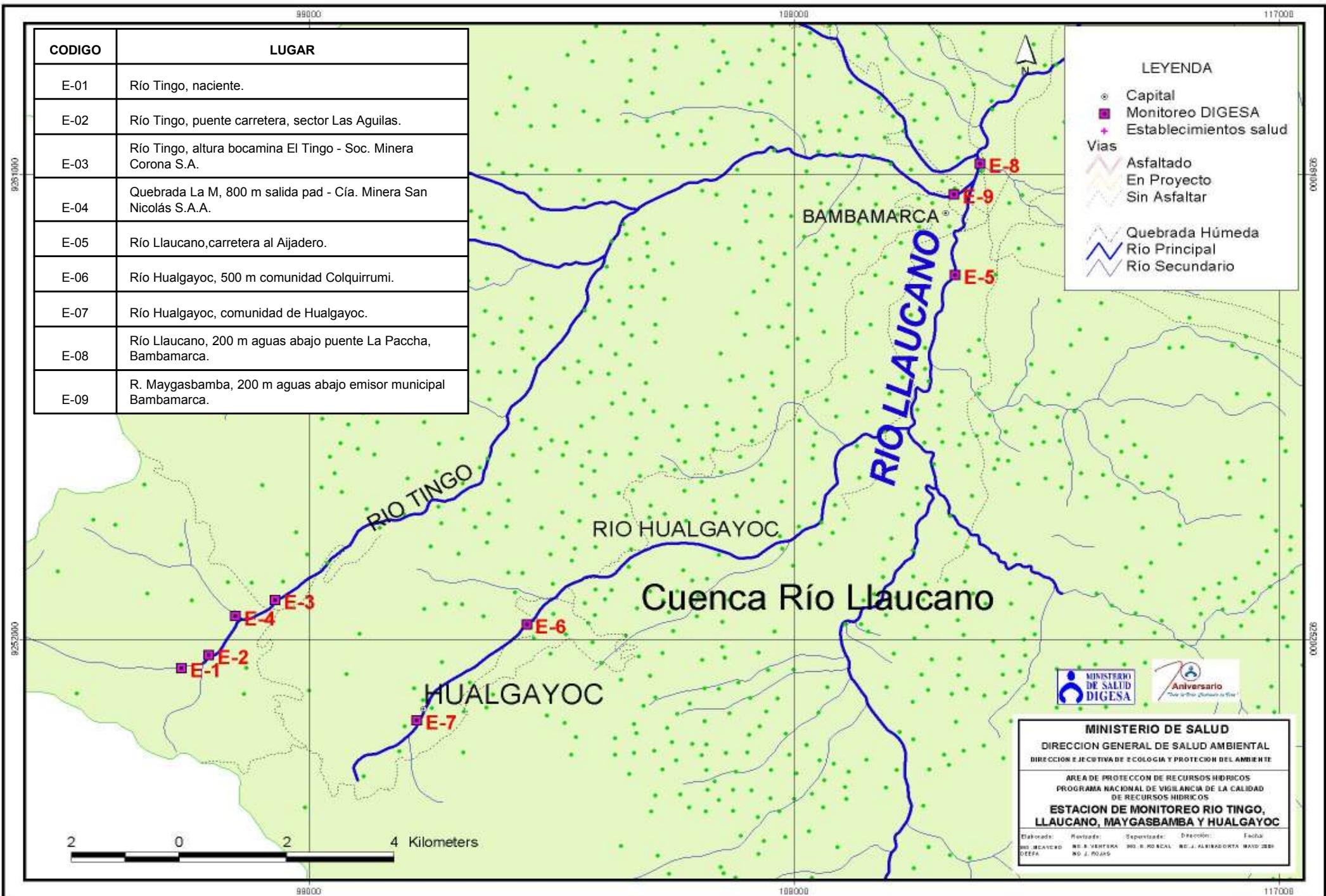
Octubre 2006

- **Cianuro WAD:** En la estación E-04, la concentración de CN⁻ WAD excede el valor límite de la LGA - Clase III no cumpliendo con esta ley, en tanto que en las estaciones E-01, E-02, E-03, E-06 y E-07 se cumple con la norma sanitaria.
- **Cobre:** En la mayoría de estaciones de monitoreo, las concentraciones de Cu no sobrepasan el valor límite de la LGA - Clase III, mientras que en las estaciones E-03, E-04 y E-06 no se cumple con la referida norma.
- **Plomo:** En las estaciones E-02, E-03, E-04, E-06 y E-07 los resultados de Pb superan el valor límite de la LGA - Clase III; sin embargo, en el resto de estaciones se cumple con la norma sanitaria.
- **Cadmio y zinc:** En casi todas las estaciones se cumple con la LGA - Clase III, excepto en E-06 que no se cumple con la referida ley para ambos parámetros.
- **Cromo:** En todas las estaciones se cumple con la LGA - Clase III para Cr.
- **Manganeso:** En casi todas las estaciones se sobrepasa el LMP referencial de la norma ecuatoriana, excepto en E-01.

Diciembre 2006

- **Cianuro WAD:** En la estación E-04 (quebrada La Eme) la concentración de CN⁻ WAD se encuentran por encima del valor límite de la LGA - Clase III incumpliendo la referida ley, no así en E-01, E-02, E-03, E-06 y E-07 que cumplen.
- **Cobre:** En la mayoría de estaciones de monitoreo, las concentraciones de Cu no sobrepasan el valor límite de la LGA - Clase III, mientras que en las estaciones E-02, E-04 y E-06 no se cumple con la referida norma.
- **Plomo:** En las estaciones E-02, E-04, E-06, E-07 y E-09 los resultados de Pb superan el valor límite de la LGA - Clase III; sin embargo, en el resto de estaciones se cumple con la norma sanitaria.
- **Cadmio, cromo, zinc, coliformes totales y coliformes termotolerantes:** En todas las estaciones se cumple con la LGA - Clase III para Cd, Cr, Zn, colif. totales y colif. term.
- **Hierro:** En la mayoría de estaciones las concentraciones de Fe se encuentran por debajo del LMP de la norma ecuatoriana referencial, no así en las estaciones E-01, E-03, E-05 y E-08.
- **Manganeso:** En la mayor parte de estaciones se sobrepasa el LMP referencial de la norma ecuatoriana, excepto en E-01.





MONITOREO Y VIGILANCIA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO LLAUCANO - 2006
EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES POR PARÁMETRO EN ESTACIONES

CRITERIOS DE RIESGO (Método del Percentil)

NINGUNO	El percentil 90 es menor o igual al valor límite de la Ley General de Aguas (LGA).
MODERADO	El percentil 90 es mayor que el valor límite de LGA y la mediana es menor que el valor límite de LGA.
ALTO	La mediana es igual o mayor al valor límite de LGA o un resultado puntual supera más de 10 veces el valor límite LGA.

PERCENTIL 90	Es el número que se encuentra en el lugar nonagésimo de un conjunto de números ordenados ascendentemente.
MEDIANA	Es el número que se ubica en medio de un conjunto de números ordenados ascendentemente.

CADMIO [mg/L]

LEY GENERAL DE AGUAS	
Clase	III
Valor Límite	0.05

MES	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Ene-06	0.010	0.010	0.014	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
Feb-06	0.010	0.010	0.013	0.010	0.011	0.212	0.010	0.010	0.010
Mar-06									
Abr-06									
May-06	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.321	0.010	0.010	0.010
Jun-06									
Jul-06									
Ago-06									
Sep-06									
Oct-06	0.010	0.010	0.012	0.031	0.010	0.471	0.010	0.010	0.010
Nov-06									
Dic-06	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010

ESTADÍSTICA	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
MEDIANA	0.010	0.010	0.012	0.010	0.010	0.111	0.010	0.010	0.010
MÁXIMO	0.010	0.010	0.014	0.031	0.011	0.471	0.010	0.010	0.010
MÍNIMO	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
PERC. 90	0.010	0.010	0.014	0.023	0.011	0.393	0.010	0.010	0.010
PROMEDIO	0.010	0.010	0.012	0.014	0.010	0.176	0.010	0.010	0.010
MUESTRAS	5	5	5	5	5	4	5	5	5
DESV. STD.	0.000	0.000	0.002	0.009	0.000	0.219	0.000	0.000	0.000
RIESGO	NING	NING	NING	NING	NING	ALTO	NING	NING	NING
CLASE						III			

COBRE [mg/L]

LEY GENERAL DE AGUAS	
Clase	III
Valor Límite	0.50

MES	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Ene-06	0.005	0.028	1.385	3.254	0.031	0.021	0.348	0.153	0.419
Feb-06	0.010	0.010	0.175	0.105	0.257	0.082	0.010	0.205	0.678
Mar-06									
Abr-06									
May-06	0.005	0.023	0.322	0.725	0.100	2.129	0.006	0.077	0.100
Jun-06									
Jul-06									
Ago-06									
Sep-06									
Oct-06	0.020	0.109	1.733	7.727	0.022	2.334	0.072	0.053	0.015
Nov-06									
Dic-06	0.014	1.274	0.016	3.083	0.041	1.130	0.060	0.075	0.386

ESTADÍSTICA	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
MEDIANA	0.010	0.028	0.322	3.083	0.041	1.130	0.060	0.077	0.386
MÁXIMO	0.020	1.274	1.733	7.727	0.257	2.334	0.348	0.205	0.678
MÍNIMO	0.005	0.010	0.016	0.105	0.022	0.021	0.006	0.053	0.015
PERC. 90	0.018	0.808	1.594	5.938	0.194	2.252	0.238	0.184	0.574
PROMEDIO	0.011	0.289	0.726	2.979	0.090	1.139	0.099	0.113	0.320
MUESTRAS	5	5	5	5	5	5	5	5	5
DESV. STD.	0.006	0.552	0.778	2.999	0.098	1.093	0.142	0.064	0.266
RIESGO	NING	MOD	MOD	ALTO	NING	ALTO	NING	NING	MOD
CLASE						III			



MINISTERIO
DE SALUD
DIGESA



**MINSA
DIRESA
CAJAMARCA**

CROMO [mg/L]

LEY GENERAL DE AGUAS	
Clase	III
Valor Límite	1.0

HIERRO [mg/L]

Norma referencial - Ecuador	
Clase	-
LMP	5.0

MES	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Ene-06	0.200	4.850	21.512	27.071	2.899	2.239	12.947	4,709	7.129
Feb-06	0.158	0.952	20.649	3.826	45.511	51.727	0.303	5,511	18.577
Mar-06									
Abr-06									
May-06	0.139	2.286	5.908	8.219	3.061	65.549	0.317	2545.000	2.131
Jun-06									
Jul-06									
Ago-06									
Sep-06									
Oct-06									
Nov-06									
Dic-06	0.176	19.980	1.271	27.540	2.846	67.640	19.340	3.095	6.200

MANGANESE [mg/L]

Norma referencial - Ecuador	
Clase	-
LMP	0.2

MES	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Ene-06	0.079	2.874	5.745	2.739	0.403	0.076	3.502	0,655	1.046
Feb-06	0.052	0.973	7.905	3.345	1.247	19.766	0.033	1,581	3.984
Mar-06									
Abr-06									
May-06	0.056	1.145	2.294	0.837	2.080	29.868	0.048	1602.000	2.028
Jun-06									
Jul-06									
Ago-06									
Sep-06									
Oct-06	0.028	3.661	5.760	9.220	1.420	55.170	0.596	2.216	0.510
Nov-06									
Dic-06	0.059	6.439	0.732	3.361	0.305	13.890	0.759	0.457	2.068

PLOMO [mg/L]

LEY GENERAL DE AGUAS	
Clase	III
Valor Límite	0.10

MES	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Ene-06	0.025	0.246	0.797	0.096	0.025	0.035	0.186	0.061	0.097
Feb-06	0.025	0.028	0.115	0.025	0.211	0.207	0.025	0.025	0.053
Mar-06									
Abr-06									
May-06	0.025	0.204	0.245	0.039	0.035	0.279	0.025	0.025	0.025
Jun-06									
Jul-06									
Ago-06									
Sep-06									
Oct-06	0.025	0.465	0.537	0.915	0.025	0.323	0.316	0.033	0.065
Nov-06									
Dic-06	0.025	0.850	0.025	0.199	0.025	1.336	0.348	0.025	0.154



ZINC [mg/L]

LEY GENERAL DE AGUAS	
Clase	III
Valor Límite	25

MES	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Ene-06	0.104	0.789	2.679	1.877	0.643	0.137	3.341	0.489	0.615
Feb-06	0.041	0.211	3.599	4.033	1.590	29.242	0.048	1.850	3.512
Mar-06									
Abr-06									
May-06	0.040	0.376	1.298	0.499	1.067	26.833	0.095	1.329	0.637
Jun-06									
Jul-06									
Ago-06									
Sep-06									
Oct-06	0.038	0.900	1.950	5.552	0.484	62.330	0.466	0.876	0.038
Nov-06									
Dic-06	0.038	4.126	0.148	2.856	0.290	13.280	0.428	0.308	1.268

pH

Norma referencial - Ecuador		
Clase	LmínP	LmáxP
I MP	6	9

MES	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Ene-06	7.84	7.99	7.54	4.33	8.39	7.79	8.35	8.60	8.77
Feb-06	8.57	8.14	7.61	5.28	7.78	5.44	8.68	8.31	8.35
Mar-06									
Abr-06									
May-06	7.38	7.25	7.46	6.93	7.20	4.18	8.24	7.43	7.92
Jun-06									
Jul-06									
Ago-06									
Sep-06									
Oct-06	8.60	7.93	7.16	4.90	9.20	3.92	9.14	9.05	8.65
Nov-06									
Dic-06	7.76	6.85	6.49	4.14	6.95	6.96	8.48	7.55	7.51



TEMPERATURA [°C]

LEY GENERAL DE AGUAS	
Clase	III
Valor Límite	-

MES	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Ene-06	9.2	9.1	9.2	9.1	14.5	11.3	9.9	14.9	15.3
Feb-06	12.4	12.4	11.5	11.8	19.3	13.8	13.8	18.9	18.5
Mar-06									
Abr-06									
May-06	14.3	14.4	15.8	15.7	12.6	12.2	12.5	12.9	12.8
Jun-06									
Jul-06									
Ago-06									
Sep-06									
Oct-06	9.8	9.9	11.1	10.4	20.1	15.3	14.9	22.1	23.4
Nov-06									
Dic-06	10.8	11.0	10.4	10.3	14.5	12.6	11.9	14.8	15.2

CONDUCTIVIDAD [$\mu\text{S}/\text{cm}$]

LEY GENERAL DE AGUAS

MES	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Ene-06	154	282	377	559	275	299	219	295	389
Feb-06	186	252	470	528	333	616	238	362	452
Mar-06									
Abr-06									
May-06	262	355	561	398	397	1070	318	424	510
Jun-06									
Jul-06									
Ago-06									
Sep-06									
Oct-06	401	655	1030	1052	405	1715	347	424	637
Nov-06									
Dic-06	128	194	472	471	237	485	225	257	373

ESTADÍSTICA	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
MEDIANA	185.8	282.0	472.0	528.0	333.0	616.0	238.0	362.0	452.0
MÁXIMO	401.0	655.0	1030.0	1052.0	405.0	1715.0	347.0	424.0	637.0
MINIMO	127.8	193.8	377.0	397.9	237.0	299.0	219.0	257.0	373.0
PERC. 90	345.4	535.0	842.4	854.8	401.8	1457.0	335.4	424.0	586.2
PROMEDIO	226.0	347.6	582.0	601.6	329.4	837.0	269.4	352.4	472.2
MUESTRAS	5	5	5	5	5	5	5	5	5
DESV. STD.	110.0	181.4	258.8	259.2	73.8	567.3	58.9	75.4	107.0
RIESGO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
CLASE					-				

SÓLIDOS TOTALES DISUELtos [mg/L]

LEY GENERAL DE AGUAS	
Clase	III
Valor Límite	-

MES	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Ene-06	76.9	140.8	188.9	280.0	176.5	150.5	108.3	150.2	198.3
Feb-06	93.1	128.0	237.0	265.0	168.5	309.0	120.3	180.1	227.0
Mar-06									
Abr-06									
May-06	132.5	182.6	280.0	190.6	196.8	535.0	158.1	210.0	254.0
Jun-06									
Jul-06									
Ago-06									
Sep-06									
Oct-06	201.0	324.0	516.0	526.0	201.0	860.0	174.7	213.0	322.0
Nov-06									
Dic-06	64.0	97.0	263.0	237.0	120.0	244.0	128.5	128.8	186.8

ESTADÍSTICA	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
MEDIANA	93.10	140.80	263.00	265.00	176.50	309.00	128.50	180.10	227.00
MÁXIMO	201.00	324.00	516.00	526.00	201.00	860.00	174.70	213.00	322.00
MÍNIMO	64.00	97.00	188.90	190.60	120.00	150.50	108.30	128.80	186.80
PERC. 90	173.60	267.44	421.60	427.60	199.32	730.00	168.06	211.80	294.80
PROMEDIO	113.50	174.48	296.98	299.72	172.56	419.70	137.98	176.42	237.62
MUESTRAS	5	5	5	5	5	5	5	5	5
DESV. STD.	55.28	89.05	127.17	130.99	32.37	284.06	27.55	36.86	53.92
RIESGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASE					III				

CIANURO WAD [mg/L]

LEY GENERAL DE AGUAS	
Clase	III
Valor Límite	0.1

MES	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Ene-06	0.005	0.005	0.027	0.208				0.005	0.005
Feb-06	0.005	0.005	0.130	0.205		0.005	0.005		
Mar-06									
Abr-06									
May-06	0.005	0.020	0.019	0.009		0.005	0.005		
Jun-06									
Jul-06									
Ago-06									
Sep-06									
Oct-06	0.003	0.003	0.003	0.003		0.003	0.003		
Nov-06									
Dic-06	0.003	0.003	0.015	0.155		0.003	0.003		

COLIFORMES TOTALES [NMP/dL]

LEY GENERAL DE AGUAS	
Clase	III
Valor Límite	5000

MES	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Ene-06	3	23	3	43	46	24	3	21	45
Feb-06	3	3	3	3	7	3	4	3	2
Mar-06									
Abr-06									
May-06	3	4	<3	<3	20	46000	93	23	1100
Jun-06									
Jul-06									
Ago-06									
Sep-06									
Oct-06									
Nov-06									
Dic-06	20	2	2	7	2	7	11	14	1700

ESTADÍSTICA	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
MEDIANA	3	4	3	7	14	16	8	18	573
MÁXIMO	20	23	3	43	46	46000	93	23	1700
MÍNIMO	3	2	2	3	2	3	3	3	2
PERC. 90	15	17	3	36	38	32207	68	22	1520
MED. GEOMÉTRIC	5	5	3	10	11	69	11	12	106
MUESTRAS	4	4	3	3	4	4	4	4	4
DESV. STD.	9	10	1	22	20	22994	44	9	832
RIESGO	NING	NING	NING	NING	NING	MOD	NING	NING	NING
CLASE					III				

COLIFORMES TERMOTOLERANTES [NMP/dL]

LEY GENERAL DE AGUAS	
Clase	III
Valor Límite	1000

MES	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Ene-06	3	23	3	43	46	24	3	21	45
Feb-06	3	3	3	3	7	3	4	3	2
Mar-06									
Abr-06									
May-06	<3	<3	<3	<3	20	46000	23	23	1100
Jun-06									
Jul-06									
Ago-06									
Sep-06									
Oct-06									
Nov-06									
Dic-06	2	2	2	4	2	7	8	14	14

ESTADÍSTICA	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
MEDIANA	3.0E+00	3.0E+00	3.0E+00	4.0E+00	1.4E+01	1.6E+01	6.0E+00	1.8E+01	3.0E+01
MÁXIMO	3.0E+00	2.3E+01	3.0E+00	4.3E+01	4.6E+01	4.6E+04	2.3E+01	2.3E+01	1.1E+03
MÍNIMO	2.0E+00	2.0E+00	2.0E+00	3.0E+00	2.0E+00	3.0E+00	3.0E+00	3.0E+00	1.5E+00
PERC. 90	3.0E+00	1.9E+01	3.0E+00	3.5E+01	3.8E+01	3.2E+04	1.9E+01	2.2E+01	7.8E+02
MED. GEOMÉTRIC	2.6E+00	5.2E+00	2.6E+00	8.0E+00	1.1E+01	6.9E+01	6.9E+00	1.2E+01	3.2E+01
MUESTRAS	3	3	3	3	4	4	4	4	4
DESV. STD.	5.8E-01	1.2E+01	5.8E-01	2.3E+01	2.0E+01	2.3E+04	9.3E+00	9.0E+00	5.4E+02
RIESGO	NING	NING	NING	NING	NING	ALTO	NING	NING	NING
CLASE					III				

MERCURIO [mg/L]

LEY GENERAL DE AGUAS	
Clase	III
Valor Límite	0.01

MES	ESTACIÓN									
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	
Ene-06										
Feb-06										
Mar-06										
Abr-06										
May-06	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00019	0.00010	0.00010	0.00020	0.00010	
Jun-06										
Jul-06										
Ago-06										
Sep-06										
Oct-06										
Nov-06										
Dic-06						0.00108	0.00045	0.00011	0.00049	

ESTADÍSTICA	ESTACIÓN									
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	
MEDIANA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	
MÁXIMO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	
MÍNIMO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
PERC. 90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	
PROMEDIO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	
MUESTRAS	1	1	1	1	1	2	2	2	2	
DESV. STD.	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0.001	0.000	0.000	0.000	
RIESGO	NING	NING	NING	NING	NING	NING	NING	NING	NING	
CLASE					III					

ARSÉNICO [mg/L]

LEY GENERAL DE AGUAS	
Clase	III
Valor Límite	0.20

MES	ESTACIÓN									
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	
Ene-06										
Feb-06										
Mar-06										
Abr-06										
May-06										
Jun-06										
Jul-06										
Ago-06										
Sep-06										
Oct-06										
Nov-06										
Dic-06										

ESTADÍSTICA	ESTACIÓN									
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	
MEDIANA	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	
MÁXIMO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
MÍNIMO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
PERC. 90	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	
PROMEDIO	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
MUESTRAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DESV. STD.	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
RIESGO	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	
CLASE						III				



**MINISTERIO
DE SALUD
DIGESA**



**MINSA
DIRESA
CAJAMARCA**

OXÍGENO DISUELTO [mg/L]

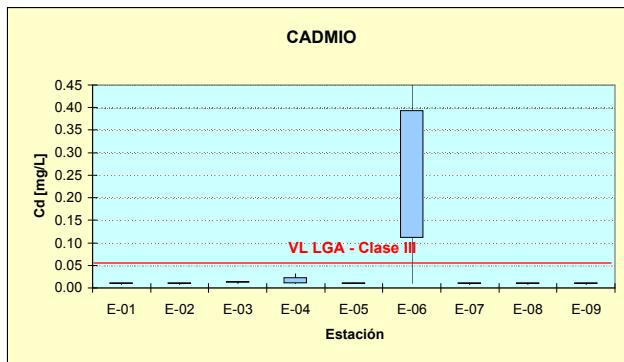
LEY GENERAL DE AGUAS	
Clase	III
Valor Límite	3.0

ESTADÍSTICA	ESTACIÓN								
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
MEDIANA	# NUM!								
MÁXIMO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MÍNIMO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PERC. 90	# NUM!								
PROMEDIO	# DIV/0!								
MUESTRAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESV. STD.	# DIV/0!								
RIESGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASE				III					

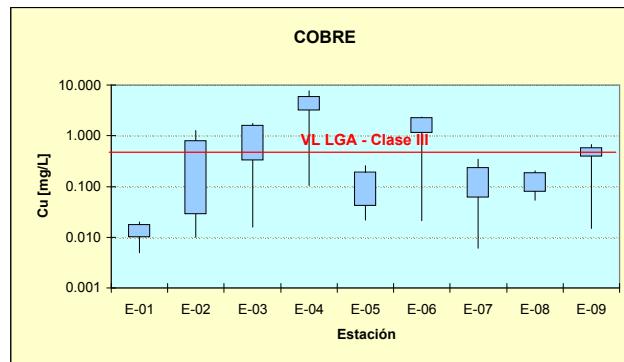
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO [mg/L]

LEY GENERAL DE AGUAS	
Clase	III
Valor Límite	15.0

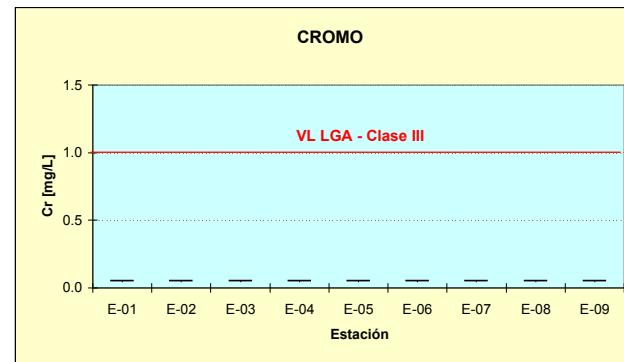
EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA SUBCUENCA DEL RÍO LLAUCANO - 2006



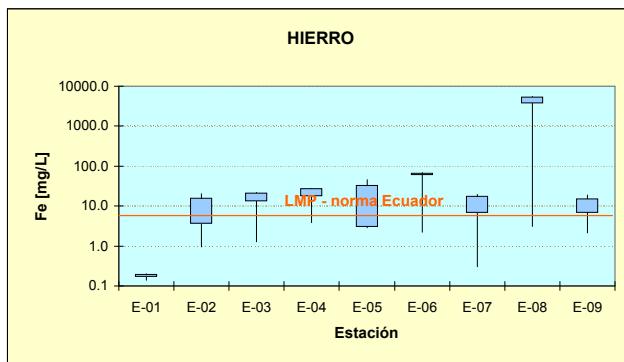
Estación	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Riesgo	NING	NING	NING	NING	NING	ALTO	NING	NING	NING



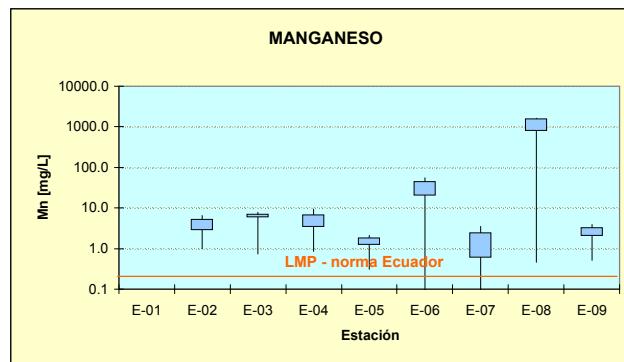
Estación	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Riesgo	NING	MOD	MOD	ALTO	NING	ALTO	NING	NING	MOD



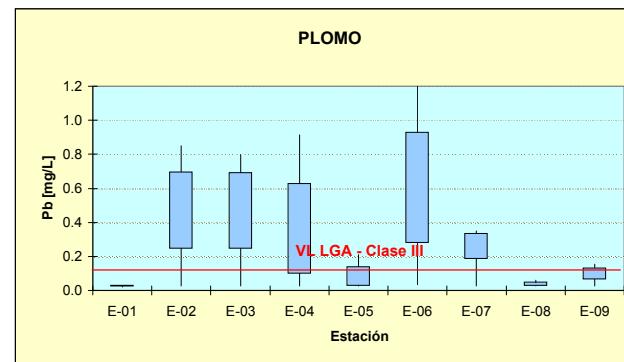
Estación	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Riesgo	NING								



Estación	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Riesgo	NING	MOD	ALTO	ALTO	MOD	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO



Estación	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Riesgo	NING	ALTO							



Estación	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Riesgo	NING	ALTO	ALTO	MOD	MOD	ALTO	ALTO	NING	MOD

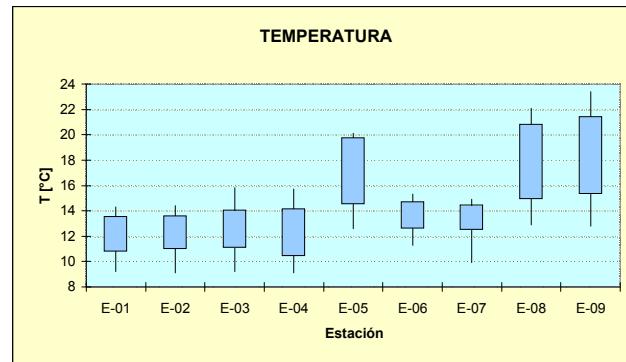
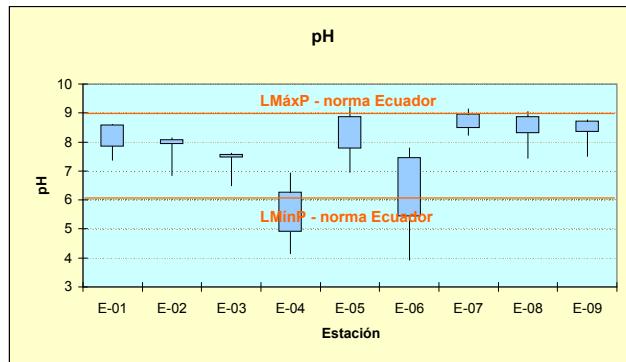
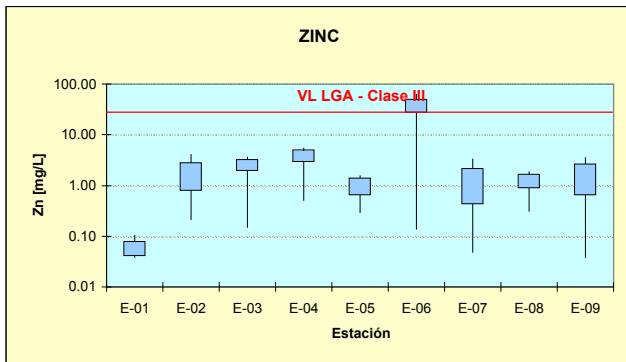
LEYENDA:

E-01: RTG-1, Río Tingo, naciente del río Tingo.
E-02: RTG-2, Río Tingo, puente Carretera, sector Las Aguilas.
E-03: RTG-3, Río Tingo, altura bocamina El Tingo de Sociedad Minera Corona.
E-04: QM-1, Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cía. Min. San Nicolás.
E-05: RLL-1, Río Llaucano, carretera al Ahijadero.
E-06: RH-1, Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.

E-07: RH-2, Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.
E-08: RLL-2, Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.
E-09: RM-9, Río Maygasbamba, 200 m después emisor municipal Bambamarca.
Monitoreo: Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental Cajamarca (2006).
ANÁLISIS: Lab. DIGESA - Inf. de Ensayo N° 042, 125, 379, 755-2006 y 018-2007.

VL LGA : Valor límite de Ley General de Aguas - D. L. 17752
Clase III: Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales
Norma ecuatoriana referencial : Criterios de Calidad admisibles para aguas de uso agrícola o de riego.

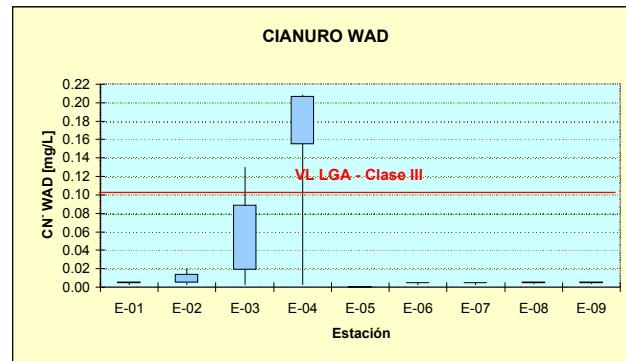
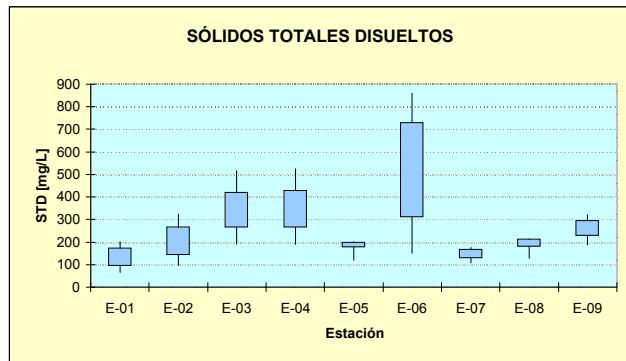
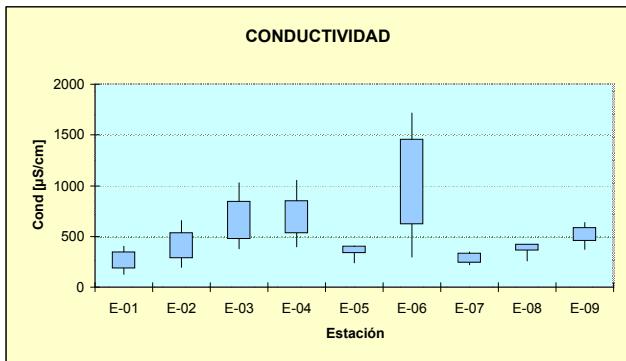
EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA SUBCUENCA DEL RÍO LLAUCANO - 2006



Estación	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Riesgo	NING	NING	NING	NING	NING	ALTO	NING	NING	NING

Estación	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Riesgo	NING	NING	NING	MOD	NING	MOD	NING	NING	NING

Estación	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Riesgo	---	---	---	---	---	---	---	---	---



Estación	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Riesgo	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Estación	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Riesgo	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Estación	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Riesgo	NING	NING	NING	ALTO	-	NING	NING	NING	NING

LEYENDA:

- E-01: RTG-1, Río Tingo, naciente del río Tingo.
- E-02: RTG-2, Río Tingo, puente Carretera, sector Las Aguilas.
- E-03: RTG-3, Río Tingo, altura bocamina El Tingo de Sociedad Minera Corona.
- E-04: QM-1, Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cía. Min. San Nicolás.
- E-05: RLL-1, Río Llaucano, carretera al Ahijadero.
- E-06: RH-1, Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.

- E-07: RH-2, Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.
- E-08: RLL-2, Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.
- E-09: RM-9, Rio Maygasbamba, 200 m despues emisor municipal Bambamarca.
- Monitoreo: Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental Cajamarca (2006).
- Análisis: Lab. DIGESA - Inf. de Ensayo N° 042, 125, 379, 755-2006 y 018-2007.

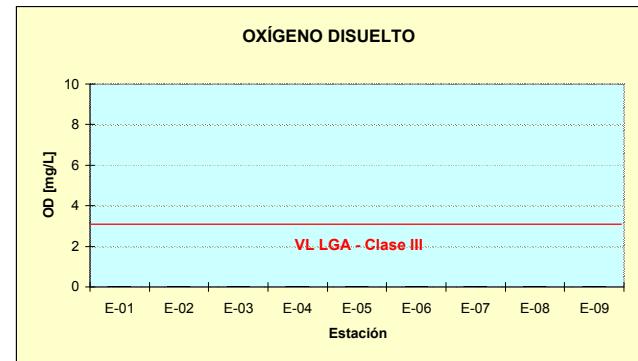
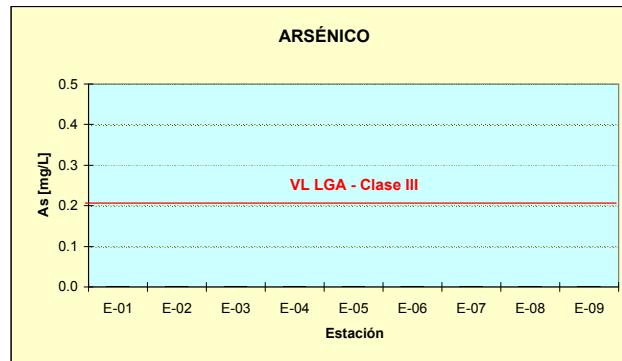
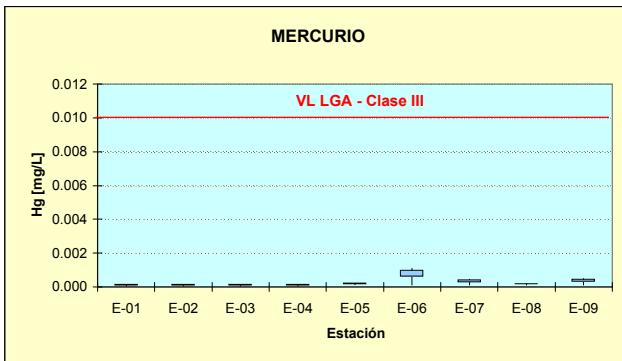
VL LGA : Valor límite de Ley General de Aguas - D. L. 17752

Clase III: Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales

Norma ecuatoriana referencial : Criterios de Calidad admisibles para aguas de uso agrícola o de riego.



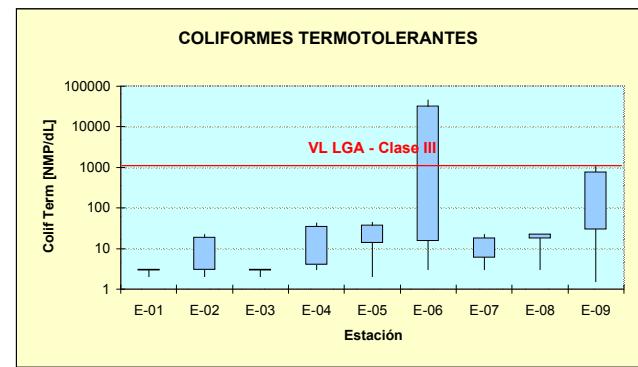
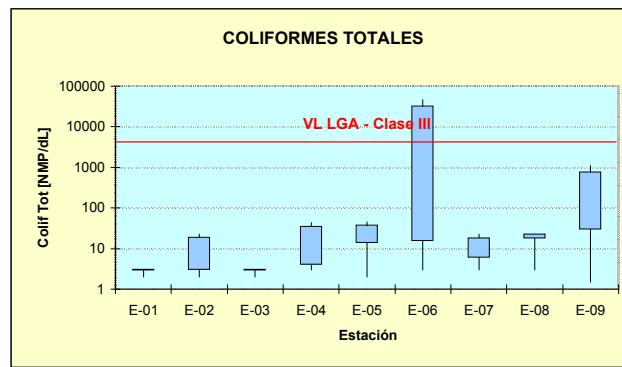
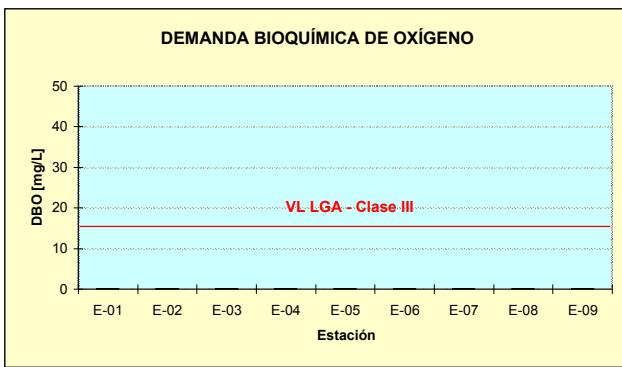
EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA SUBCUENCA DEL RÍO LLAUCANO - 2006



Estación	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Riesgo	NING								

Estación	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Riesgo	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Estación	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Riesgo	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Estación	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Riesgo	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Estación	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Riesgo	NING	NING	NING	NING	NING	MOD	NING	NING	NING

Estación	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09
Riesgo	NING	NING	NING	NING	NING	NING	ALTO	NING	NING

LEYENDA:

E-01: RTG-1, Río Tingo, naciente del río Tingo.
E-02: RTG-2, Río Tingo, puente Carretera, sector Las Aguilas.
E-03: RTG-3, Río Tingo, altura bocamina El Tingo de Sociedad Minera Corona.
E-04: QM-1, Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cía. Min. San Nicolás.
E-05: RLL-1, Río Llaucano, carretera al Ahijadero.
E-06: RH-1, Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.

E-07: RH-2, Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.
E-08: RLL-2, Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.
E-09: RM-9, Río Maygasbamba, 200 m después emisor municipal Bambamarca.
Monitoreo: Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental Cajamarca (2006).
Ánálsis: Lab. DIGESA - Inf. de Ensayo N° 042, 125, 379, 755-2006 y 018-2007.

VL LGA : Valor límite de Ley General de Aguas - D. L. 17752
Clase III: Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales
Norma ecuatoriana referencial : Criterios de Calidad admisibles para aguas de uso agrícola o de riego.



MINISTERIO
DE SALUD
DIGESA

VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS - Registro de Datos

FORMATO
DEPA - RH - 10

Origen Quebrada Pachachaca
Ubicación Chico
Ubicación Dpto. Cajamarca
Longitud 90 Km
Desembocadur Río Marañón

Caudal máximo

Caudal mínimo

Caudal

Río Maygasbamba, Quebrada
Tributarios La Eme.

RIOS LLAUCANO, TINGO, MAYGASBAMBA Y HUALGAYOC

Clase III

CALIDAD SANITARIA

EVALUACIÓN SANITARIA - 17 ENERO 2006

Parámetro Estación	pH	T °C	Cond μS/cm	STD mg/L	OD mg/L	DBO mg/L	CN WAD mg/L	As mg/L	Cd mg/L	Cu mg/L	Cr mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	Hg mg/L	Pb mg/L	Zn mg/L	C Total NMP/dL	C Term. NMP/dL
Ley de Aguas Clase III	---	---	---	---	3.0	15	0.1	0.20	0.05	0.50	1.00	5.0*	0.2*	0.01	0.10	25	5000	1000
E 01	7.84	9.2	153.6	76.9	-	-	<0.005	-	<0.010	<0.005	<0.050	0.200	0.079	-	<0.025	0.104	<3	<3
E 02	7.99	9.1	282	140.8	-	-	<0.005	-	<0.010	0.028	<0.050	4.850	2.874	-	0.246	0.789	23	23
E 03	7.54	9.2	377	188.9	-	-	0.027	-	0.014	1.385	<0.050	21.512	5.745	-	0.797	2.679	<3	<3
E 04	4.33	9.1	559	280	-	-	0.208	-	0.011	3.254	<0.050	27.071	2.739	-	0.096	1.877	43	43
E 05	8.39	14.5	275	176.5	-	-	-	-	<0.010	0.031	<0.050	2.899	0.403	-	<0.025	0.643	46	46
E 06	7.79	11.3	299	150.5	-	-	-	-	<0.010	0.021	<0.050	2.239	0.076	-	0.035	0.137	24	24
E 07	8.35	9.9	219	108.3	-	-	-	-	<0.010	0.348	<0.050	12.947	3.502	-	0.186	3.341	<3	<3
E 08	8.6	14.9	295	150.2	-	-	<0.005	-	<0.010	0.153	<0.050	4.709	0.655	-	0.061	0.489	21	21
E 09	8.77	15.3	389	198.3	-	-	<0.005	-	<0.010	0.419	<0.050	7.129	1.046	-	0.097	0.615	45	45

* Límite máximo permisible norma ecuatoriana

< No detectados a valores menores

No supera el valor límite de la LGA

Supera el valor límite de la LGA

Supera valor límite referencial de norma escuatoriana

Nº Registro DIGESA

-

1153

1153

-

-

5943

LEYENDA

Cód.	Estación	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia
303	E 01	RTG-1: Río Tingo, naciente del río Tingo.	El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
304	E 02	RTG-2: Río Tingo, puente Carretera, sector Las Aguilas.	El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
305	E 03	RTG-3: Río Tingo, altura bocamina El Tingo de Soc. Minera Corona.	El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
306	E 04	QM-1: Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cía. Min. San Nicolás.	El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
307	E 05	RLL-1: Río Llaucano, carretera al Ahijadero.	Ahijadero	Bambamarca	Hualgayoc
308	E 06	RH-1: Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.	Colquirrumi	Hualgayoc	Hualgayoc
309	E 07	RH-2: Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.	Hualgayoc	Hualgayoc	Hualgayoc
310	E 08	RLL-2: Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.	Bambamarca	Bambamarca	Hualgayoc
311	E 09	RM-9: Río Maygasbamba, 200 m aguas abajo emisor municipal Bambamarca.	Bambamarca	Bambamarca	Hualgayoc

STD : Sólidos totales disueltos

OD : Oxígeno disuelto

DBO : Demanda bioquímica de oxígeno

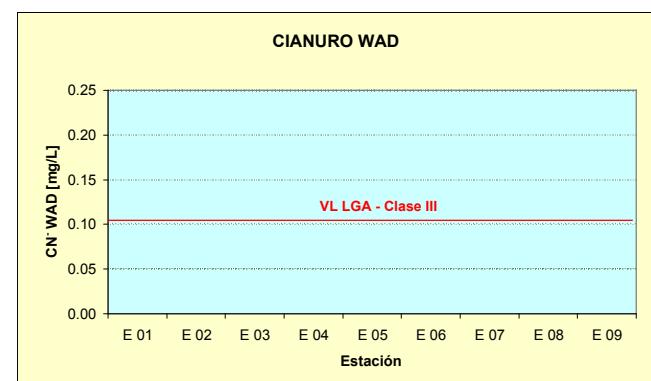
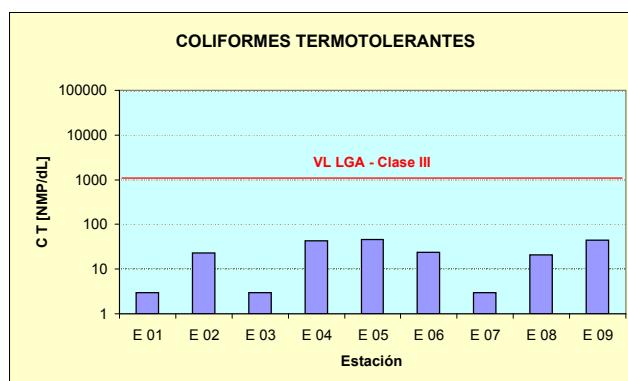
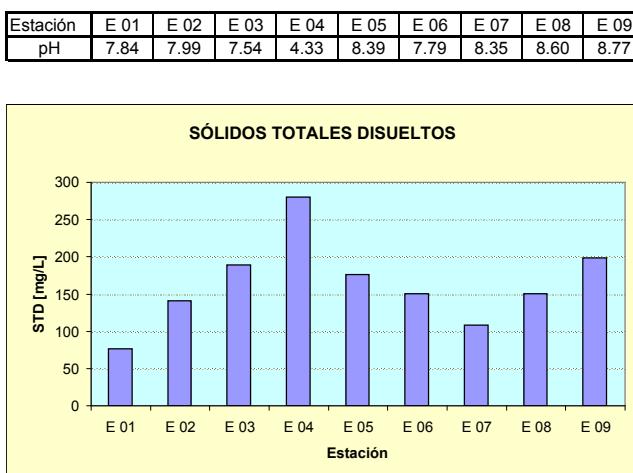
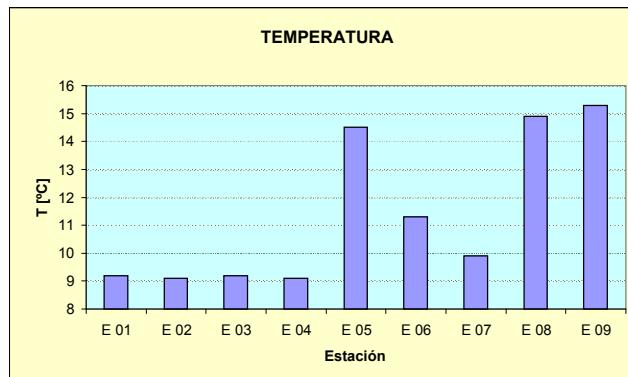
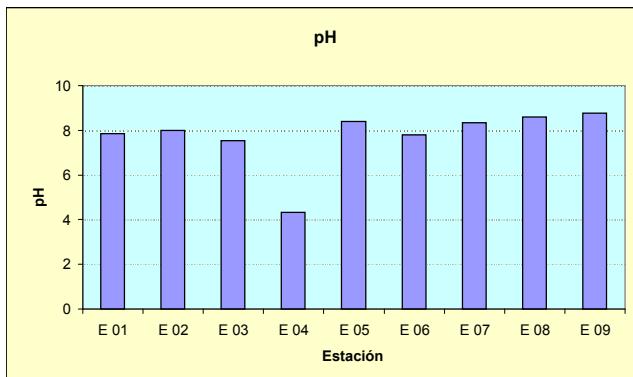
C Total : Coliformes totales

C Term : Coliformes termotolerantes

Registrado por: FMHA 28/03/2006 y 01/06/06

DIGESA

VARIACIONES DE PARÁMETROS EN LOS RIOS LLAUCANO, TINGO, MAYGASBAMBA Y HUALGAYOC - ENERO 2006



LEYENDA:

- E 01** RTG-1: Río Tingo, naciente del río Tingo.
- E 02** RTG-2: Río Tingo, puente Carretera, sector Las Aguilas.
- E 03** RTG-3: Río Tingo, altura bocamina El Tingo de Soc. Minera Corona.
- E 04** QM-1: Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cia. Min. San Nicolás.
- E 05** RLL-1: Río Llaucano, carretera al Ahijadero.
- E 06** RH-1: Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.
- E 07** RH-2: Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.

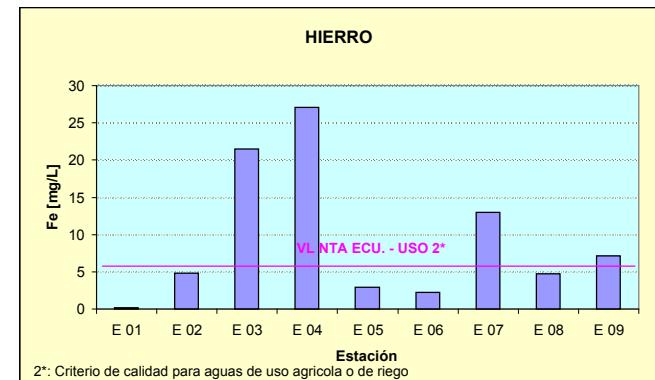
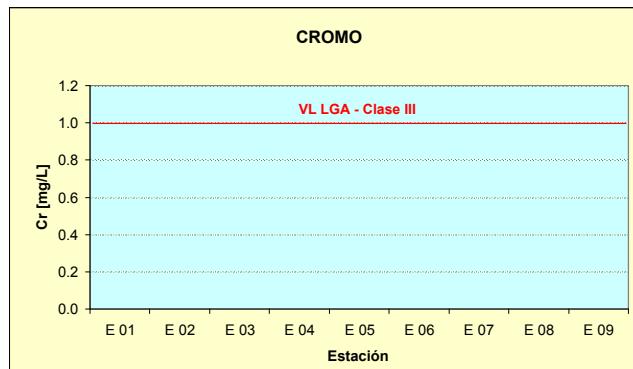
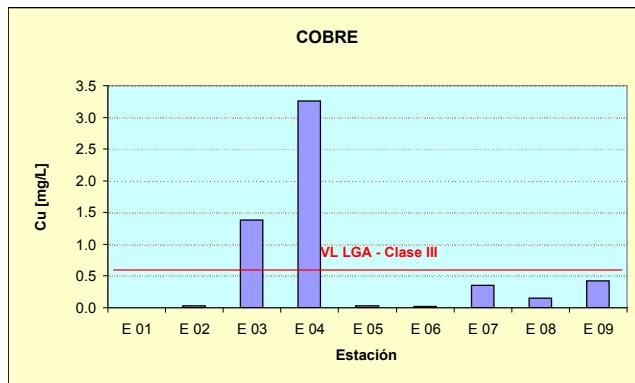
- E 08** RLL-2: Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.
- E 09** RM-9: Río Maygasbamba, 200 m aguas abajo emisor municipal Bambamarca.
- Toma de muestras: DESA Cajamarca 17/01/2006
- Remisión muestras: OFICIO N° 008-2006-GR.CAJ-DRS/DESA
- Resul. parám. campo: OFICIO N° 008-2006-GR.CAJ-DRS/DESA
- Resul. met. pesados: Inf. de Ensayo N° 0042 (cód. Lab. 00303 y 00311)-DIGESA

Resultado CN- WAD: Inf. de Ensayo MA600117 - SGS del Perú S.A.
Res. Microbiológico: Of. N° 069-2006-GR.CAJ-DRS/DESA-Lab. Amb.

VL LGA : Valor límite de Ley General de Aguas D.L. 17752.

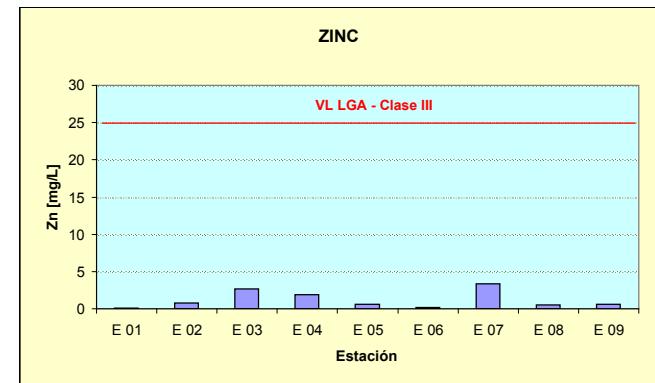
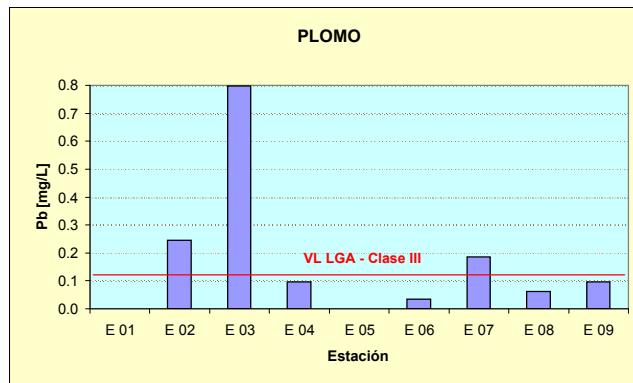
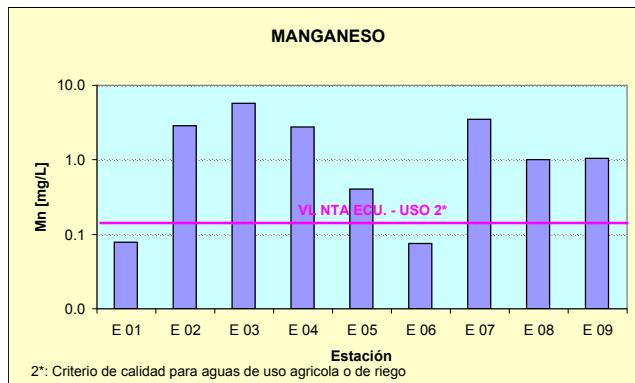
Clase III: Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.

VARIACIONES DE PARÁMETROS EN LOS RIOS LLAUCANO, TINGO, MAYGASBAMBA Y HUALGAYOC - ENERO 2006



Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Cu [mg/L]	<0.005	0.028	1.385	3.254	0.031	0.021	0.348	0.153	0.419

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Cr [mg/L]	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050



Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Mn [mg/L]	0.079	2.874	5.745	2.739	0.403	0.076	3.502	0.655	1.046

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Pb [mg/L]	<0.025	0.246	0.797	0.096	<0.025	0.035	0.186	0.061	0.097

LEYENDA:

- E 01** RTG-1: Río Tingo, naciente del río Tingo.
- E 02** RTG-2: Río Tingo, puente Carretera, sector Las Aguilas.
- E 03** RTG-3: Río Tingo, altura bocamina El Tingo de Soc. Minera Corona.
- E 04** QM-1: Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cia. Min. San Nicolás.
- E 05** RLL-1: Río Llaucano, carretera al Ahijadero.
- E 06** RH-1: Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.
- E 07** RH-2: Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.

- E 08** RLL-2: Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.
- E 09** RM-9: Río Maygasbamba, 200 m aguas abajo emisor municipal Bambamarca.

Toma de muestras: DESA Cajamarca 17/01/2006
 Remisión muestras: OFICIO N° 008-2006-GR.CAJ-DRS/DESA
 Resul. parám. campo: OFICIO N° 008-2006-GR.CAJ-DRS/DESA
 Resul. met. pesos: Inf. de Ensayo N° 0042 (cód. Lab. 00303 y 00311)-DIGESA

Resultado CN- WAD: Inf. de Ensayo MA600117 - SGS del Perú S.A.
 Res. Microbiológico: Of. N° 069-2006-GR.CAJ-DRS/DESA-Lab. Amb.

VL LGA : Valor límite de Ley General de Aguas D.L. 17752.

Clase III: Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.



MINISTERIO
DE SALUD
DIGESA

VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS - Registro de Datos

FORMATO
DEPA - RH - 10

Origen	Quebrada Pachachaca
Ubicación	Dpto. Cajamarca
Longitud	90 Km
Desembocadur	Río Marañón

RIOS LLAUCANO, MAYGASBAMBA Y HUALGAYOC

Clase III

CALIDAD SANITARIA

Caudal máximo

Caudal mínimo

Caudal

Tributarios Río Tingo y Quebrada La Eme.

EVALUACIÓN SANITARIA - 21 FEBRERO 2006																		
Parámetro Estación	pH	T °C	Cond μS/cm	STD mg/L	OD mg/L	DBO mg/L	CN WAD mg/L	As mg/L	Cd mg/L	Cu mg/L	Cr mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	Hg mg/L	Pb mg/L	Zn mg/L	C Total NMP/dL	C Term. NMP/dL
Ley de Aguas Clase III	--	--	--	--	3.0	15	0.1	0.20	0.05	0.50	1.00	5.0*	0.2*	0.01	0.10	25	5000	1000
E-01	8.57	12.4	185.8	93.1	-	-	<0.005	-	<0.010	0.010	<0.050	0.158	0.052	-	<0.025	0.041	<3	<3
E-02	8.14	12.4	252	128.0	-	-	<0.005	-	<0.010	0.010	<0.050	0.952	0.973	-	0.028	0.211	<3	<3
E-03	7.61	11.5	470	237.0	-	-	0.130	-	0.013	0.175	<0.050	20.649	7.905	-	0.115	3.599	<3	<3
E-04	5.28	11.8	528	265.0	-	-	0.205	-	<0.010	0.105	<0.050	3.826	3.345	-	<0.025	4.033	<3	<3
E-05	7.78	19.3	333	168.5	-	-	-	0.011	0.257	<0.050	45.511	1.247	-	0.211	1.590	7	7	
E-06	5.44	13.8	616	309.0	-	-	<0.005	-	0.212	0.082	<0.050	51.727	19.766	-	0.207	29.242	<3	<3
E-07	8.68	13.8	238	120.3	-	-	<0.005	-	<0.010	0.010	<0.050	0.303	0.033	-	<0.025	0.048	4	4
E-08	8.31	18.9	362	180.1	-	-	-	<0.010	0.205	<0.050	5.511	1.581	-	<0.025	1.850	<3	<3	
E-09	8.35	18.5	452	227.0	-	-	-	<0.010	0.678	<0.050	18.577	3.984	-	0.053	3.512	1.5	1.5	

* Límite máximo permisible norma ecuatoriana

< No detectados a valores menores

No supera el valor límite de normas

Supera el valor límite de la LGA

Supera límite referencial de norma ecuatoriana

Nº Registro DIGESA

-

Toma de muestras: DESA Cajamarca 21/02/2006

3300

Remisión muestras: Of. N° 039-2006-GR.CAJ-DRS/DESA-Lab. Ambiental

7833

Resul. parám. campo: Of. N° 123-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA

-

Resul. met. pesados: Informe de Ensayo N° 0125 (Cód. Lab. 01062 al 01070)-DIGESA

5943

Resul. Microbiológico: Of. N° 069-2006-GR.CAJ-DRS/DESA-Lab. Amb.

-

Resul. Cianuro WAD: Informe de Ensayo MA600316 - SGS del Perú

LEYENDA						Localidad	Distrito	Provincia
Cód.	Estación	Descripción						
1062	E-01	RTG-1: Río Tingo, naciente del río Tingo.				El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
1063	E-02	RTG-2: Río Tingo, puente Carretera, sector Las Aguilas.				El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
1064	E-03	RTG-3: Río Tingo, altura bocamina El Tingo de Soc. Minera Corona.				El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
1066	E-04	QM-1: Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cía. Min. San Nicolás.				El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
1065	E-05	RLL-1: Río Llaucano, carretera al Ahijadero.				Ahijadero	Bambamarca	Hualgayoc
1067	E-06	RH-1: Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.				Colquirrumi	Hualgayoc	Hualgayoc
1068	E-07	RH-2: Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.				Hualgayoc	Hualgayoc	Hualgayoc
1069	E-08	RLL-2: Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.				Bambamarca	Bambamarca	Hualgayoc
1070	E-09	RM-9: Río Maygasbamba, 200 m aguas abajo de emisor municipal Bambamarca.				Bambamarca	Bambamarca	Hualgayoc

CN WAD: Cianuro WAD

STD : Sólidos totales disueltos

OD : Oxígeno disuelto

DBO : Demanda bioquímica de oxígeno

C Total : Coliformes totales

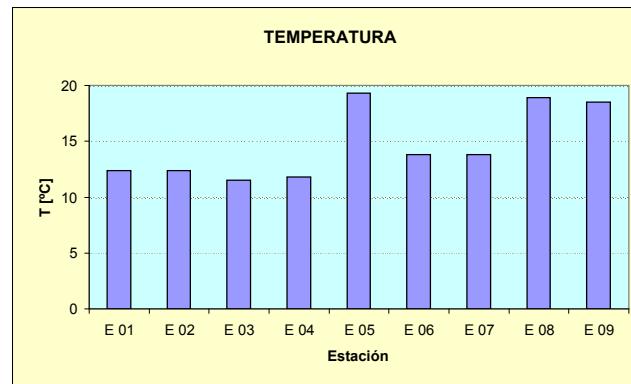
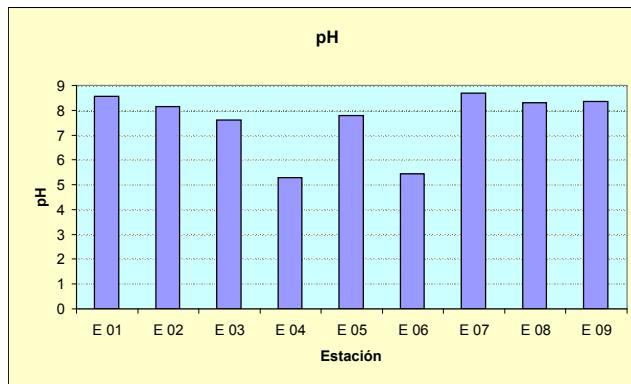
C Term : Coliformes termotolerantes

NMP/dl: Número más probable por decilitro

Registrado por: FMHA 19/04/2006 y 01/06/05

DIGESA

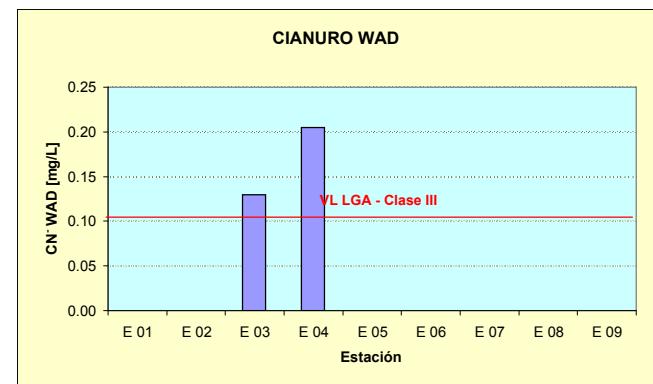
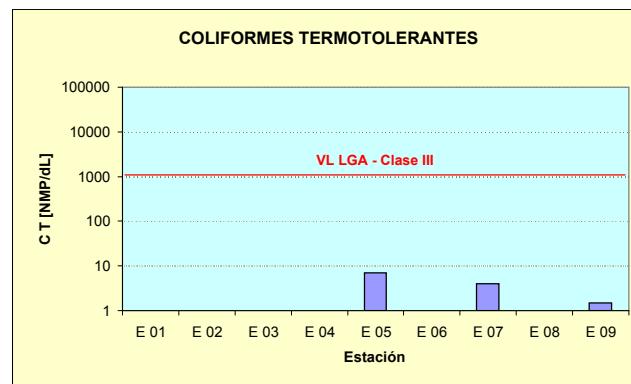
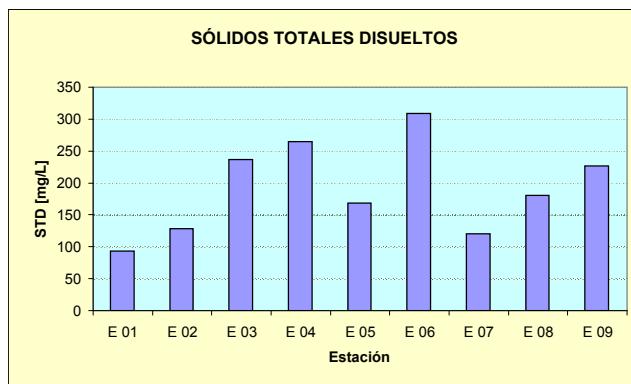
VARIACIONES DE PARÁMETROS EN LOS RÍOS LLAUCANO, TINGO, MAYGASBAMBA Y HUALGAYOC - FEBRERO 2006



Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
pH	8.57	8.14	7.61	5.28	7.78	5.44	8.68	8.31	8.35

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
T [°C]	12.4	12.4	11.5	11.8	19.3	13.8	13.8	18.9	18.5

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Cond [$\mu\text{s}/\text{cm}$]	185.8	252	470	528	333	616	238	362	452



LEYENDA:

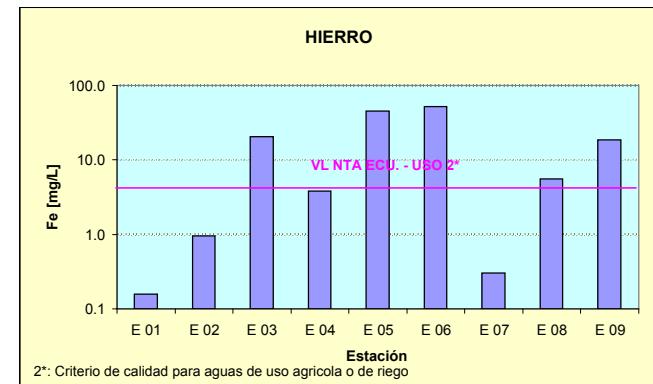
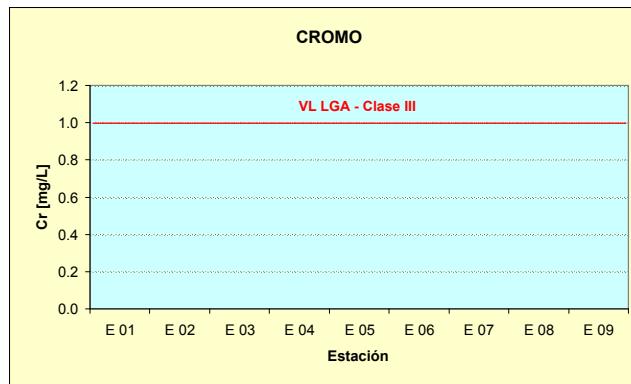
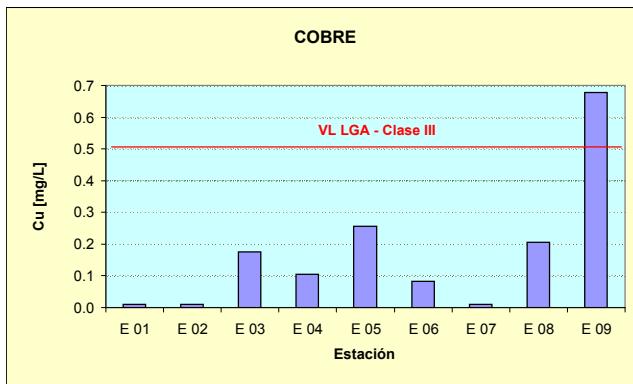
- E-01 RTG-1: Río Tingo, naciente del río Tingo.
- E-02 RTG-2: Río Tingo, puente Carretera, sector Las Aguilas.
- E-03 RTG-3: Río Tingo, altura bocamina El Tingo de Soc. Minera Corona.
- E-04 QM-1: Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cía. Min. San Nicolás.
- E-05 RLL-1: Río Llaucano, carretera al Ahijadero.
- E-06 RH-1: Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.
- E-07 RH-2: Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.

- E-08 RLL-2: Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.
- E-09 RM-9: Río Maygasbamba, 200 m aguas abajo de emisor municipal Bambamarca.
- Toma de muestras: DESA Cajamarca 21/02/2006
- Remisión muestras: Of. N° 039-2006-GR.CAJ-DRS/DESA-Lab. Ambiental
- Resul. parám. campo: Of. N° 123-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA
- Resul. met. pesados: Informe de Ensayo N° 0125 (Cód. Lab. 01062 al 01070)-DIGESA

Resul. Microbiológico: Of. N° 069-2006-GR.CAJ-DRS/DESA-Lab. Amb.
Resul. Cianuro WAD: Informe de Ensayo MA600316 - SGS del Perú

VL LGA : Valor límite de Ley General de Aguas D.L. 17752.
Clase III: Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.

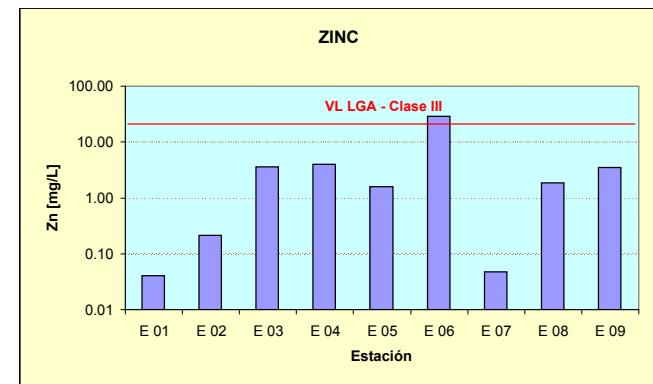
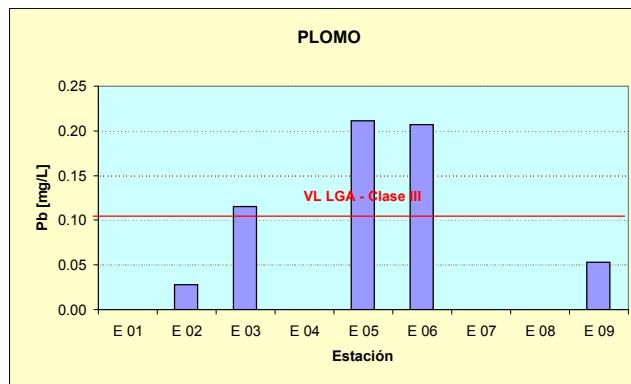
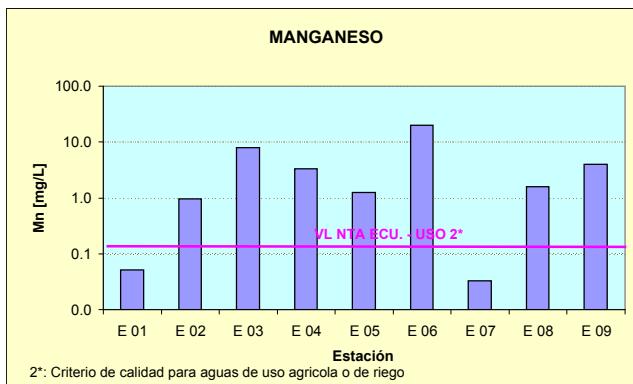
VARIACIONES DE PARÁMETROS EN LOS RÍOS LLAUCANO, TINGO, MAYGASBAMBA Y HUALGAYOC - FEBRERO 2006



Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Cu [mg/L]	0.010	0.010	0.175	0.105	0.257	0.082	0.010	0.205	0.678

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Cr [mg/L]	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Fe [mg/L]	0.158	0.952	20.649	3.8	45.511	51.73	0.303	5.511	18.577



LEYENDA:

- E-01 RTG-1: Río Tingo, naciente del río Tingo.
- E-02 RTG-2: Río Tingo, puente Carretera, sector Las Aguilas.
- E-03 RTG-3: Río Tingo, altura bocamina El Tingo de Soc. Minera Corona.
- E-04 QM-1: Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cía. Min. San Nicolás.
- E-05 RLL-1: Río Llaucano, carretera al Ahijadero.
- E-06 RH-1: Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.
- E-07 RH-2: Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.

- E-08 RLL-2: Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.
- E-09 RM-9: Río Maygasbamba, 200 m aguas abajo de emisor municipal Bambamarca.

Toma de muestras: DESA Cajamarca 21/02/2006
 Remisión muestras: Of. N° 039-2006-GR.CAJ-DRS/DESA-Lab. Ambiental
 Resul. parám. campo: Of. N° 123-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA
 Resul. met. pesados: Informe de Ensayo N° 0125 (Cód. Lab. 01062 al 01070)-DIGESA

Resul. Microbiológico: Of. N° 069-2006-GR.CAJ-DRS/DESA-Lab. Amb.
 Resul. Cianuro WAD: Informe de Ensayo MA600316 - SGS del Perú

VL LGA : Valor límite de Ley General de Aguas D.L. 17752.
 Clase III: Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.



MINISTERIO
DE SALUD
DIGESA

VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS - Registro de Datos

FORMATO
DEPA - RH - 10

Origen	Quebrada Pachachaca Chico
Ubicación	Dpto. Cajamarca
Longitud	90 Km
Desembocadura	Río Marañón

RÍOS LLAUCANO, MAYGASBAMBA Y HUALGAYOC

Clase III

CALIDAD SANITARIA

Caudal máximo

Caudal mínimo

Caudal

Tributarios Río Tingo y Quebrada La Eme.

EVALUACIÓN SANITARIA - 16 MAYO 2006																		
Parámetro Estación	pH	T °C	Cond µS/cm	STD mg/L	OD mg/L	DBO mg/L	CN WAD mg/L	As mg/L	Cd mg/L	Cu mg/L	Cr mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	Hg mg/L	Pb mg/L	Zn mg/L	C Total NMP/dL	C Term. NMP/dL
Ley de Aguas Clase III	---	---	---	---	3.0	15	0.1	0.20	0.05	0.50	1.00	5.0*	0.2*	0.01	0.10	25	5000	1000
E-01	7.38	14.3	262	132.5	-	-	<0.005	-	<0.010	<0.005	<0.050	0.139	0.056	<0.0001	<0.025	0.040	<3	<3
E-02	7.25	14.4	355	182.6	-	-	0.020	-	<0.010	0.023	<0.050	2.286	1.145	<0.0001	0.204	0.376	4	<3
E-03	7.46	15.8	561	280.0	-	-	0.019	-	<0.010	0.322	<0.050	5.908	2.294	<0.0001	0.245	1.298	<3	<3
E-04	6.93	15.7	397.9	190.6	-	-	0.009	-	<0.010	0.725	<0.050	8.219	0.837	<0.0001	0.039	0.499	<3	<3
E-05	7.20	12.6	397	196.8	-	-	-	-	<0.010	0.100	<0.050	3.061	2.08	0.00019	0.035	1.067	20	20
E-06	4.18	12.2	1070	535.0	-	-	<0.005	-	0.321	2.129	<0.050	65.549	29.868	0.0001	0.279	26.833	46000	46000
E-07	8.24	12.5	318	158.1	-	-	<0.005	-	<0.010	0.006	<0.050	0.317	0.048	<0.0001	<0.025	0.095	93	23
E-08	7.43	12.9	424	210.0	-	-	-	-	<0.010	0.077	<0.050	2.545	1.602	0.00020	<0.025	1.329	23	23
E-09	7.92	12.8	510	254.0	-	-	-	-	<0.010	0.100	<0.050	2.131	2.028	<0.0001	0.025	0.637	1100	1100

* Límite máximo permisible norma ecuatoriana

< No detectados a valores menores

No supera el valor límite de normas

Supera el valor límite de la LGA

Supera límite referencial de norma ecuatoriana

Nº Registro DIGESA

Toma de muestras: DESA Cajamarca 16/05/2006

8235

Remisión muestras: OFICIO N°129-2006-GR.CAJ-DRSC/DESA

8235

Resul. parám. campo: OFICIO N°129-2006-GR.CAJ-DRSC/DESA

Resul. met. pesados: Inf. de Ensayo N° 00379 (Cód. Lab. 02983 al 02991)-DIGESA

8947

Resul. Microbiológico: Of. N° 141-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA

Resul. cianuro WAD: Inf. de Ensayo MA601016, Lab. SGS Perú S.A.

9548

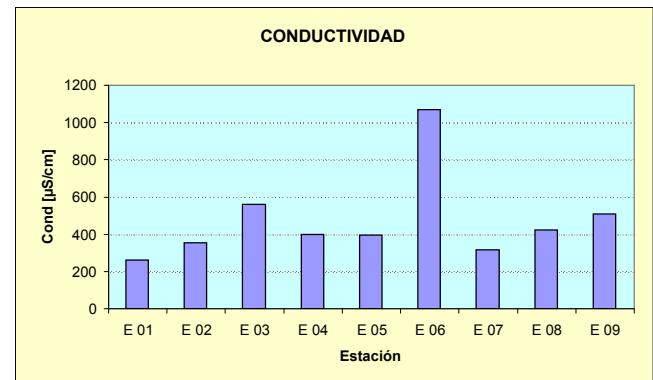
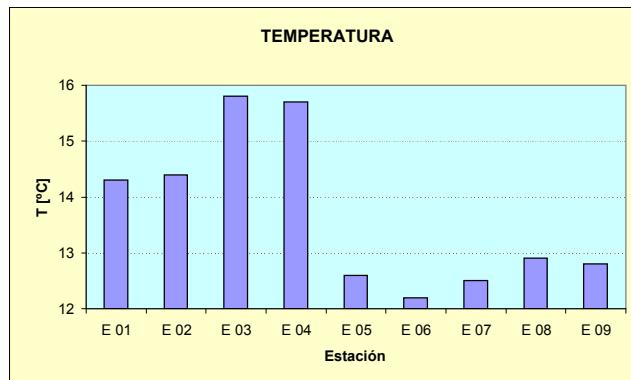
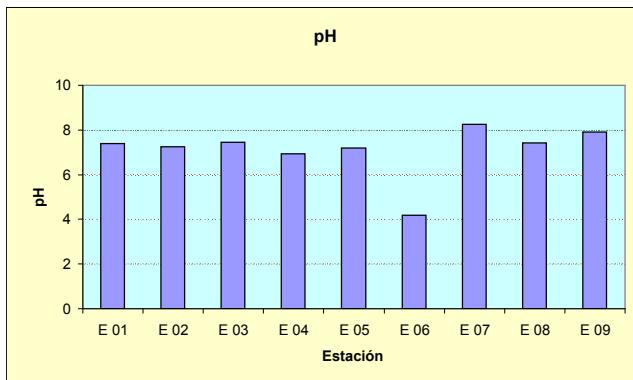
Resul. Mercurio: Inf. de Ensayo N° 100/06 - CENOPAS

LEYENDA						Localidad	Distrito	Provincia
Cód.	Estación	Descripción						
2983	E-01	RTG-1: Río Tingo, naciente del río Tingo.				El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
2984	E-02	RTG-2: Río Tingo, puente Carretera, sector Las Aguilas.				El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
2985	E-03	RTG-3: Río Tingo, altura bocamina El Tingo de Soc. Minera Corona.				El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
2986	E-04	QM-1: Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cía. Min. San Nicolás.				El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
2987	E-05	RLL-1: Río Llaucano, carretera al Ahijadero.				Ahijadero	Bambamarca	Hualgayoc
2988	E-06	RH-1: Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.				Colquirrumi	Hualgayoc	Hualgayoc
2989	E-07	RH-2: Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.				Hualgayoc	Hualgayoc	Hualgayoc
2990	E-08	RLL-2: Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.				Bambamarca	Bambamarca	Hualgayoc
2991	E-09	RM-9: Río Maygasbamba, 200 m aguas abajo de emisor municipal Bambamarca.				Bambamarca	Bambamarca	Hualgayoc

CN WAD: Cianuro WAD
 STD : Sólidos totales disueltos
 OD : Oxígeno disuelto
 DBO : Demanda bioquímica de oxígeno
 C Total : Coliformes totales
 C Term : Coliformes termotolerantes
 NMP/dl: Número más probable por decilitro
 Registrado por: FMHA 14/06/2006 y 24/10/2006
 DIGESA



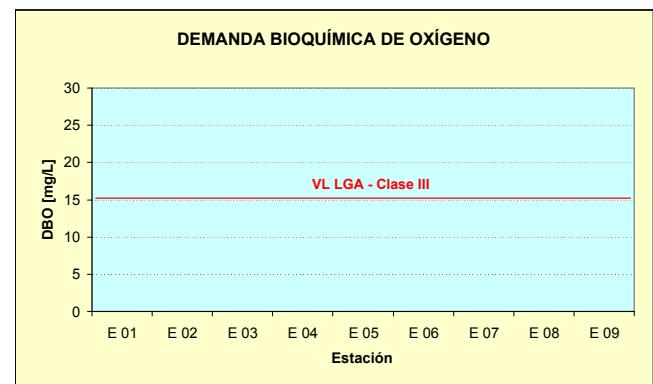
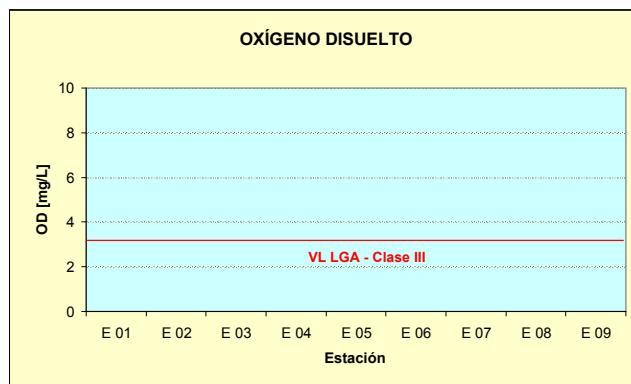
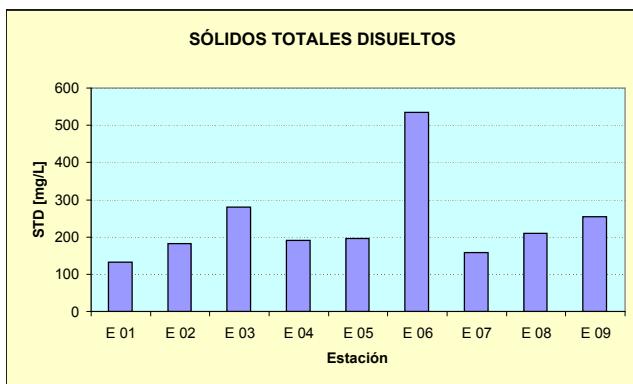
VARIACIONES DE PARÁMETROS EN LOS RÍOS LLAUCANO, TINGO, MAYGASBAMBA Y HUALGAYOC - MAYO 2006



Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
pH	7.38	7.25	7.46	6.93	7.20	4.18	8.24	7.43	7.92

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
T [°C]	14.3	14.4	15.8	15.7	12.6	12.2	12.5	12.9	12.8

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
[µS/cm]	262.0	355	561	398	397	1070	318	424	510



Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
[mg/L]	132.5	182.6	280.0	190.6	196.8	535.0	158.1	210.0	254.0

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
[mg/L]	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
[mg/L]	-	-	-	-	-	-	-	-	-

LEYENDA:

- E-01 RTG-1: Río Tingo, naciente del río Tingo.
- E-02 RTG-2: Río Tingo, puente Carretera, sector Las Aguilas.
- E-03 RTG-3: Río Tingo, altura bocamina El Tingo de Soc. Minera Corona.
- E-04 QM-1: Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cía. Min. San Nicolás.
- E-05 RLL-1: Río Llaucano, carretera al Ahijadero.
- E-06 RH-1: Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.
- E-07 RH-2: Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.

- E-08 RLL-2: Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.
- E-09 RM-9: Río Maygasbamba, 200 m aguas abajo de emisor municipal Bambamarca.

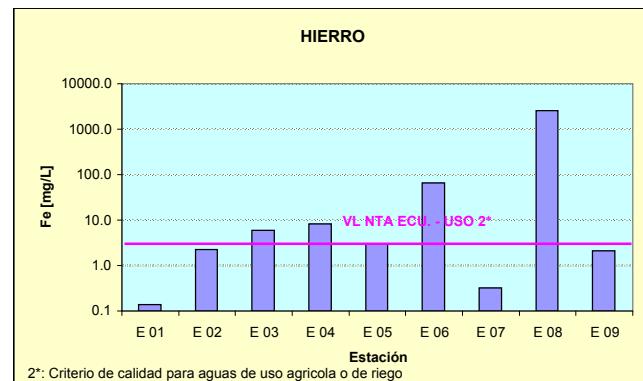
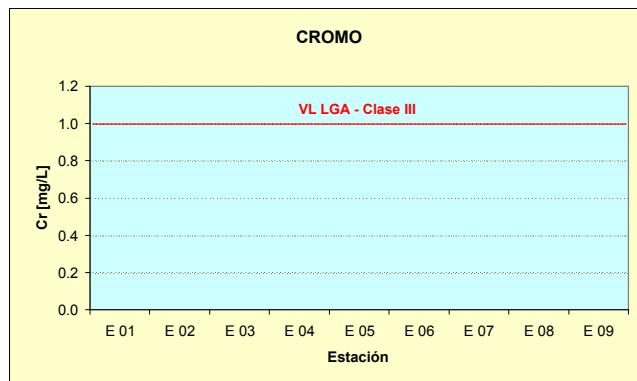
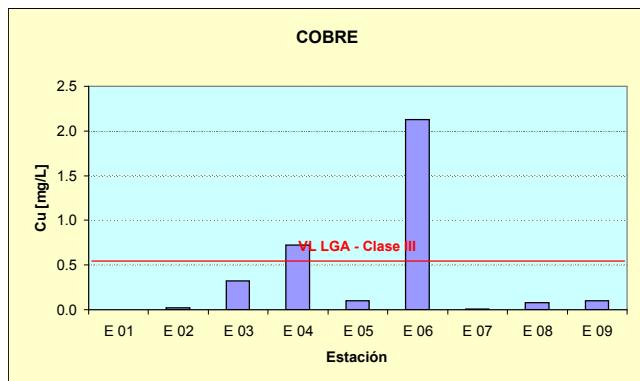
Toma de muestras: DESA Cajamarca 16/05/2006
 Remisión muestras: OFICIO N°129-2006-GR.CAJ-DRSC/DESA
 Resul. parám. campo: OFICIO N°129-2006-GR.CAJ-DRSC/DESA
 Resul. met. pesados: Inf. de Ensayo N° 00379 (Cód. Lab. 02983 al 02991)-DIGESA

Resul. Microbiológico: Of. N° 141-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA
 Resul. cianuro WAD: Inf. de Ensayo MA601016, Lab. SGS Perú S.A.
 Resul. Mercurio: Inf. de Ensayo N° 100/06 - CENSOPAS

VL LGA : Valor límite de Ley General de Aguas D.L. 17752.
Clase III: Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.



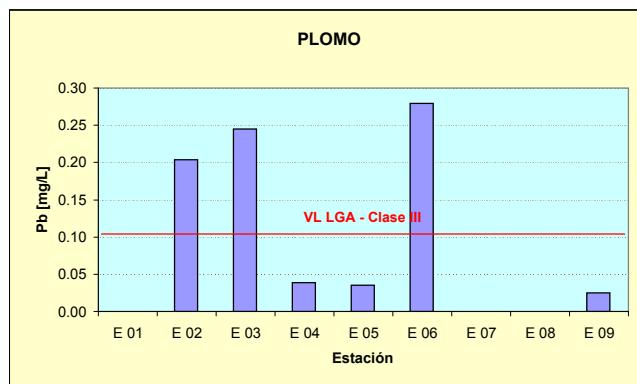
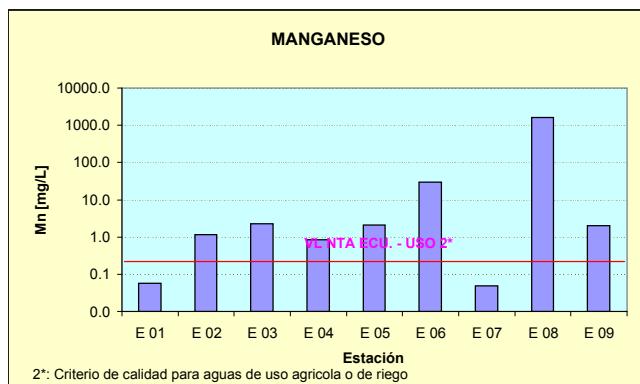
VARIACIONES DE PARÁMETROS EN LOS RÍOS LLAUCANO, TINGO, MAYGASBAMBA Y HUALGAYOC - MAYO 2006



Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Cu [mg/L]	<0.005	0.023	0.322	0.725	0.100	2.129	0.006	0.077	0.100

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Cr [mg/L]	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Fe [mg/L]	0.139	2.286	5.908	8.219	3.061	65.55	0.317	2545.0	2.131



Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Mn [mg/L]	0.056	1.145	2.294	0.837	2.080	29.868	0.048	1602.0	2.028

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Pb [mg/L]	<0.025	0.204	0.245	0.039	0.035	0.279	<0.025	<0.025	0.025

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Zn [mg/L]	0.040	0.376	1.298	0.499	1.067	26.833	0.095	1.329	0.637

LEYENDA:

- E-01 RTG-1: Río Tingo, naciente del río Tingo.
- E-02 RTG-2: Río Tingo, puente Carretera, sector Las Aguilas.
- E-03 RTG-3: Río Tingo, altura bocanilla El Tingo de Soc. Minera Corona.
- E-04 QM-1: Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cía. Min. San Nicolás.
- E-05 RLL-1: Río Llaucano, carretera al Ahijadero.
- E-06 RH-1: Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.
- E-07 RH-2: Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.

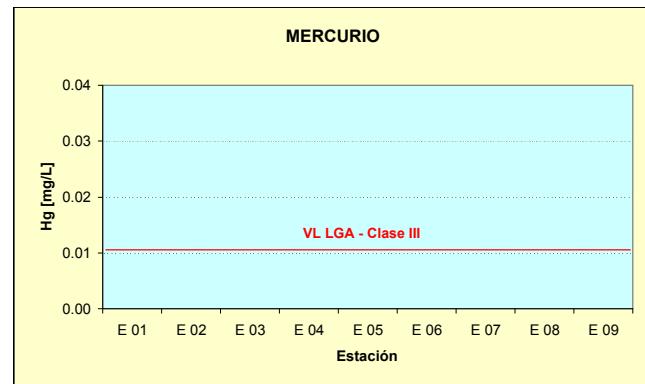
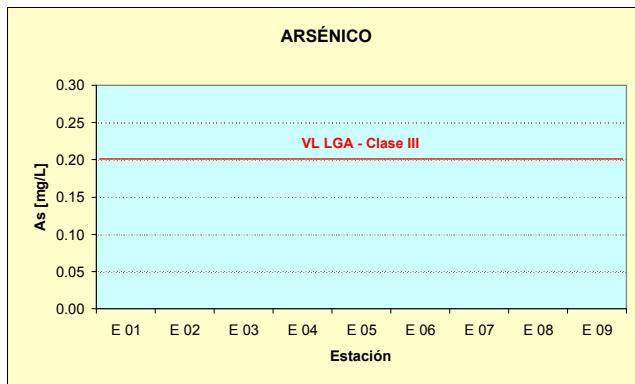
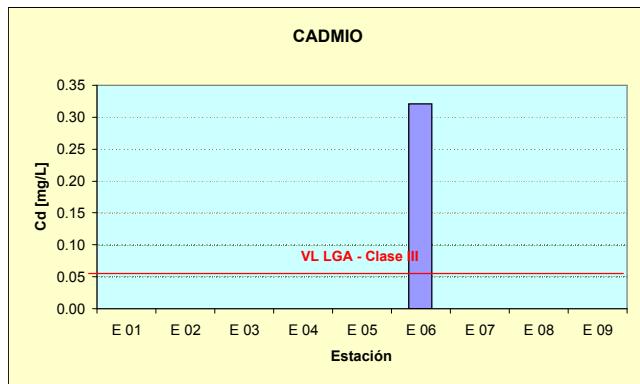
- E-08 RLL-2: Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.
- E-09 RM-9: Río Maygasbamba, 200 m aguas abajo de emisor municipal Bambamarca.
- Toma de muestras: DESA Cajamarca 16/05/2006
- Remisión muestras: OFICIO N°129-2006-GR.CAJ-DRSC/DESA
- Resul. parám. campo: OFICIO N°129-2006-GR.CAJ-DRSC/DESA
- Resul. met. pesados: Inf. de Ensayo N° 00379 (Cód. Lab. 02983 al 02991)-DIGESA

Resul. Microbiológico: Of. N° 141-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA
 Resul. cianuro WAD: Inf. de Ensayo MA601016, Lab. SGS Perú S.A.
 Resul. Mercurio: Inf. de Ensayo N° 100/06 - CENSOPAS

VL LGA : Valor límite de Ley General de Aguas D.L. 17752.
Clase III: Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.



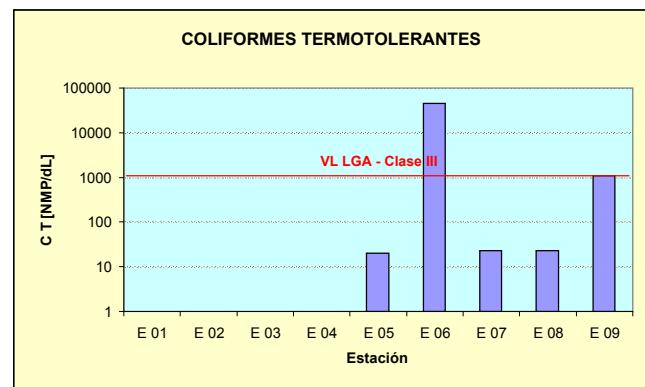
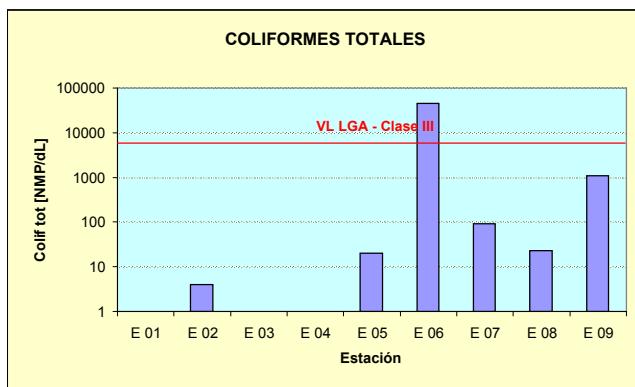
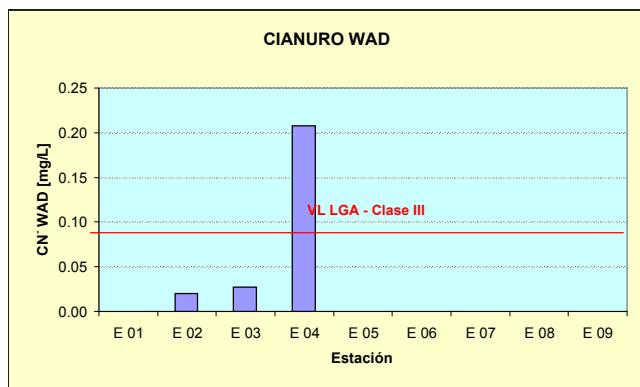
VARIACIONES DE PARÁMETROS EN LOS RIOS LLAUCANO, TINGO, MAYGASBAMBA Y HUALGAYOC - MAYO 2006



Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Cd [mg/L]	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.321	<0.010	<0.010	<0.010

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
As [mg/L]	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Hg [mg/L]	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0002	0.0001	<0.0001	0.0002	<0.0001



Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
[mg/L]	<0.005	0.020	0.027	0.208	-	<0.005	<0.005	-	-

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
[NMP/dL]	<3	4	<3	<3	20	46000	93	23	1100

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
NMP/dL	<3	<3	<3	<3	20	46000	23	23	1100

LEYENDA:

- E-01 RTG-1: Río Tingo, naciente del río Tingo.
- E-02 RTG-2: Río Tingo, puente Carretera, sector Las Aguilas.
- E-03 RTG-3: Río Tingo, altura bocanilla El Tingo de Soc. Minera Corona.
- E-04 QM-1: Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cía. Min. San Nicolás.
- E-05 RLL-1: Río Llaucano, carretera al Ahijadero.
- E-06 RH-1: Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.
- E-07 RH-2: Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.

- E-08 RLL-2: Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.
- E-09 RM-9: Río Maygasbamba, 200 m aguas abajo de emisor municipal Bambamarca.
- Toma de muestras: DESA Cajamarca 16/05/2006
- Remisión muestras: OFICIO N°129-2006-GR.CAJ-DRSC/DESA
- Resul. parám. campo: OFICIO N°129-2006-GR.CAJ-DRSC/DESA
- Resul. met. pesados: Inf. de Ensayo N° 00379 (Cód. Lab. 02983 al 02991)-DIGESA

Resul. Microbiológico: Of. N° 141-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA
 Resul. cianuro WAD: Inf. de Ensayo MA601016, Lab. SGS Perú S.A.
 Resul. Mercurio: Inf. de Ensayo N° 100/06 - CENSOPAS

VL LGA : Valor límite de Ley General de Aguas D.L. 17752.
 Clase III: Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.



MINISTERIO
DE SALUD
DIGESA

VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS - Registro de Datos

FORMATO
DEPA - RH - 10

Origen	Quebrada Pachachaca Chico
Ubicación	Dpto. Cajamarca
Longitud	90 Km
Desembocadura	Río Marañón

RIOS LLAUCANO, MAYGASBAMBA Y HUALGAYOC

Clase III

CALIDAD SANITARIA

Caudal máximo

Caudal mínimo

Caudal

Tributarios Río Tingo y Quebrada La Eme.

EVALUACIÓN SANITARIA - 04 OCTUBRE 2006																		
Parámetro Estación	pH	T °C	Cond µS/cm	STD mg/L	OD mg/L	DBO mg/L	CN WAD mg/L	As mg/L	Cd mg/L	Cu mg/L	Cr mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	Hg mg/L	Pb mg/L	Zn mg/L	C Total NMP/dL	C Term. NMP/dL
Ley de Aguas Clase III	---	---	---	---	3.0	15	0.1	0.20	0.05	0.50	1.00	5.0*	0.2*	0.01	0.10	25	5000	1000
E-01	8.60	9.8	401	201.0	-	-	<0.003	-	<0.010	0.02	<0.050	-	0.028	-	<0.025	<0.038	-	-
E-02	7.93	9.9	655	324.0	-	-	<0.003	-	<0.010	0.109	<0.050	-	3.661	-	0.465	0.900	-	-
E-03	7.16	11.1	1030	516.0	-	-	<0.003	-	0.012	1.733	<0.050	-	5.760	-	0.537	1.950	-	-
E-04	4.90	10.4	1052	526.0	-	-	<0.003	-	0.031	7.727	<0.050	-	9.220	-	0.915	5.552	-	-
E-05	9.20	20.1	405	201	-	-	-	-	<0.010	0.022	<0.050	-	1.420	-	<0.025	0.484	-	-
E-06	3.92	15.3	1715	860.0	-	-	<0.003	-	0.471	2.334	<0.050	-	55.170	-	0.323	62.33	-	-
E-07	9.14	14.9	347	174.7	-	-	<0.003	-	<0.010	0.072	<0.050	-	0.596	-	0.316	0.466	-	-
E-08	9.05	22.1	424	213.0	-	-	-	-	<0.010	0.053	<0.050	-	2.216	-	0.033	0.876	-	-
E-09	8.65	23.4	637	322.0	-	-	-	-	<0.010	0.015	<0.050	-	0.510	-	0.065	<0.038	-	-

* Límite máximo permisible norma ecuatoriana

< No detectados a valores menores

No supera el valor límite de normas

Supera el valor límite de la LGA

Supera límite referencial de norma ecuatoriana

Monitoreo: Dirección Ejecutiva Salud Ambiental Cajamarca 04/10/06

Remisión muestras: OFICIO N° 220-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA

Rem. parámetros campo: Oficio N° 220-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO: DIGESA- Informe de Ensayo N° 0755

Reg. N° 014244 del 11/10/2006

Reg. N° 014244 del 11/10/2007

CN WAD: Cianuro WAD

STD : Sólidos totales disueltos

OD : Oxígeno disuelto

DBO : Demanda bioquímica de oxígeno

C Total : Coliformes totales

C Term : Coliformes termotolerantes

NMP/dl: Número más probable por decilitro

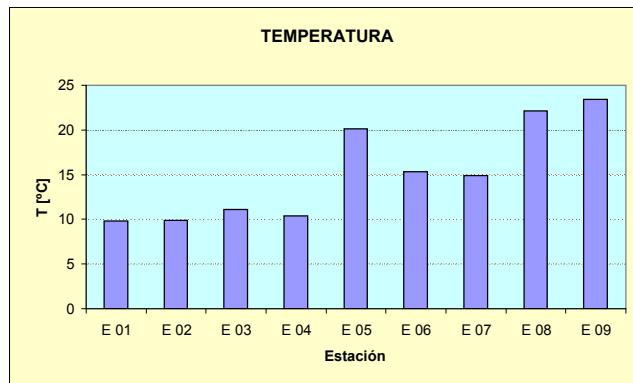
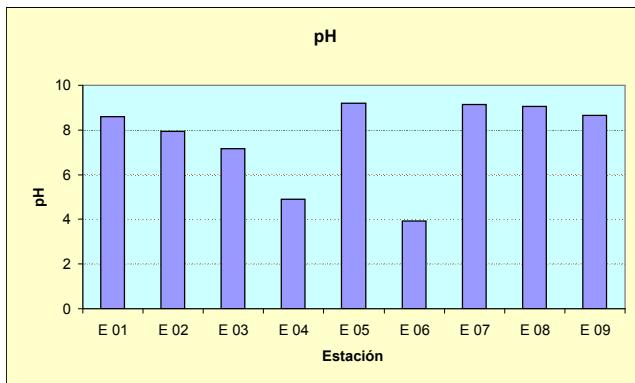
Registrado por: FMHA 12/01/2007

DIGESA

LEYENDA						Localidad	Distrito	Provincia
Cód.	Estación	Descripción						
5613	E-01	RTG-1: Río Tingo, naciente del río Tingo.				El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
5614	E-02	RTG-2: Río Tingo, puente Carretera, sector Las Águilas.				El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
5615	E-03	RTG-3: Río Tingo, altura bocamina El Tingo de Soc. Minera Corona.				El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
5616	E-04	QM-1: Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cía. Min. San Nicolás.				El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
5617	E-05	RLL-1: Río Llaucano, carretera al Ahijadero.				Ahijadero	Bambamarca	Hualgayoc
5618	E-06	RH-1: Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.				Colquirrumi	Hualgayoc	Hualgayoc
5619	E-07	RH-2: Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.				Hualgayoc	Hualgayoc	Hualgayoc
5620	E-08	RLL-2: Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.				Bambamarca	Bambamarca	Hualgayoc
5621	E-09	RM-9: Río Maygasbamba, 200 m aguas abajo de emisor municipal Bambamarca.				Bambamarca	Bambamarca	Hualgayoc



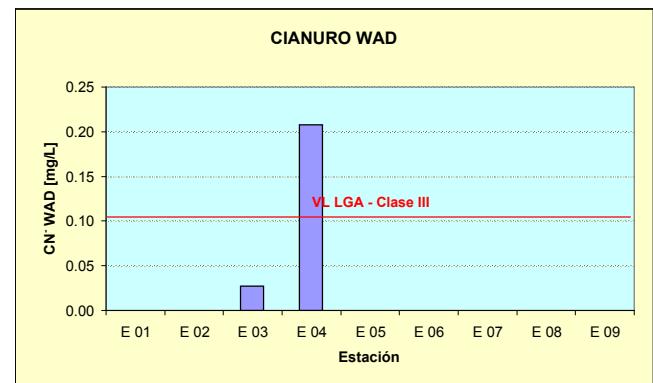
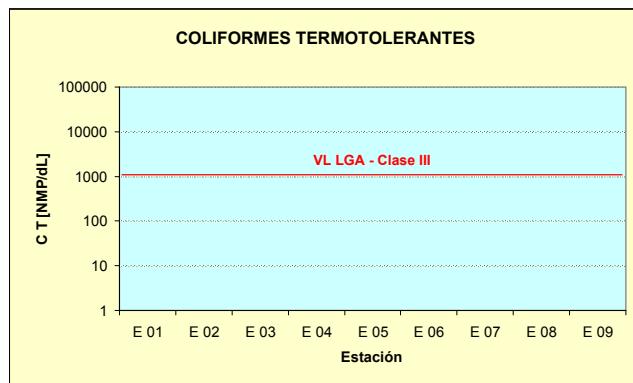
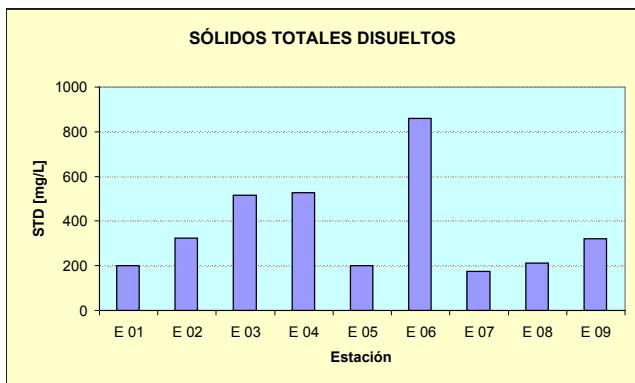
VARIACIONES DE PARÁMETROS EN LOS RÍOS LLAUCANO, TINGO, MAYGASBAMBA Y HUALGAYOC - OCTUBRE 2006



Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
pH	8.60	7.93	7.16	4.90	9.20	3.92	9.14	9.05	8.65

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
T [°C]	9.8	9.9	11.1	10.4	20.1	15.3	14.9	22.1	23.4

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
[µS/cm]	401.0	655	1030	1052	405	1715	347	424	637



Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
[mg/L]	201.0	324.0	516.0	526.0	201.0	860.0	174.7	213.0	322.0

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
NMP/dL	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
[mg/L]	<0.003	<0.003	0.027	0.208	-	<0.003	<0.003	-	-

LEYENDA:

- E-01 RTG-1: Río Tingo, naciente del río Tingo.
- E-02 RTG-2: Río Tingo, puente Carretera, sector Las Águilas.
- E-03 RTG-3: Río Tingo, altura bocamina El Tingo de Soc. Minera Corona.
- E-04 QM-1: Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cía. Min. San Nicolás.
- E-05 RLL-1: Río Llaucano, carretera al Ahijadero.
- E-06 RH-1: Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.
- E-07 RH-2: Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.

- E-08 RLL-2: Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.
- E-09 RM-9: Río Maygasbamba, 200 m aguas abajo de emisor municipal Bambamarca.

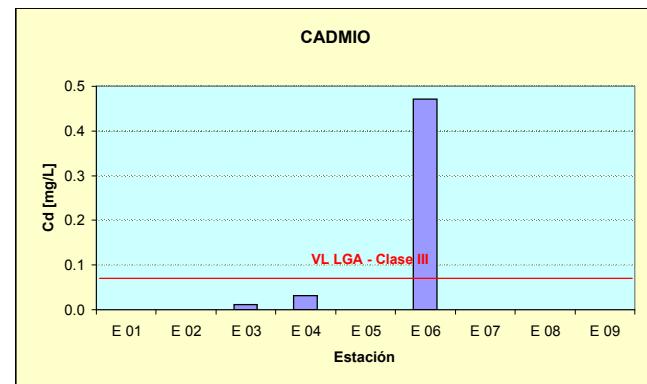
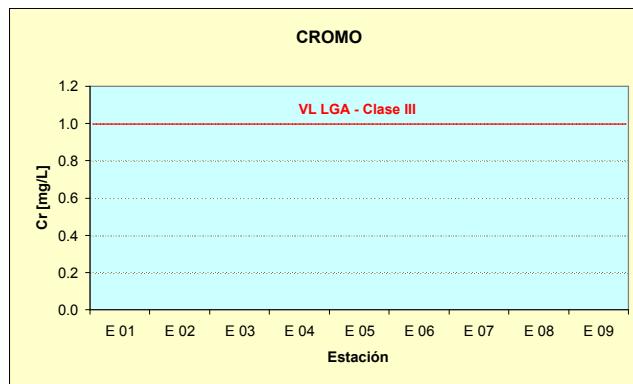
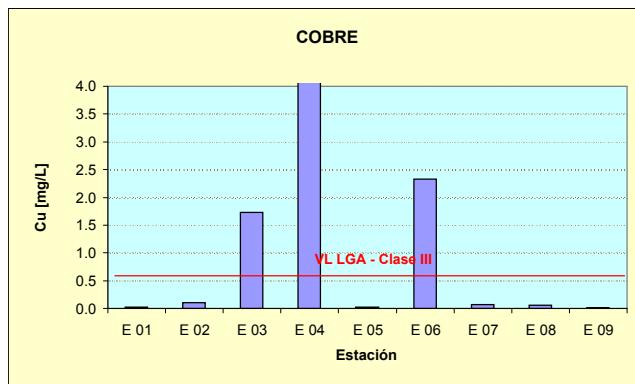
Monitoreo: Dirección Ejecutiva Salud Ambiental Cajamarca 04/10/06
 Remisión muestras: OFICIO N° 220-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA
 Rem. parámetros campo: Oficio N° 220-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA
 Análisis físico químico: DIGESA- Informe de Ensayo N° 0755

VL LGA : Valor límite de Ley General de Aguas D.L. 17752.

Clase III: Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.



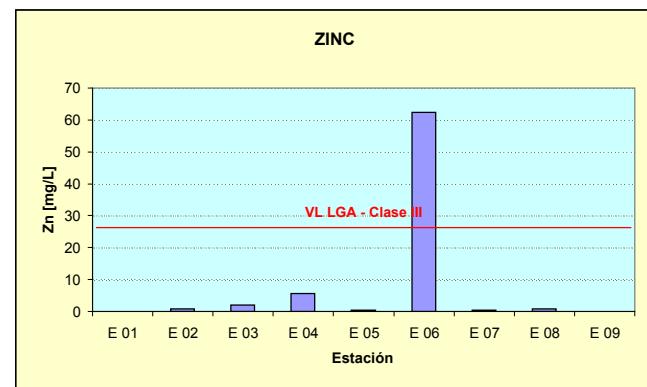
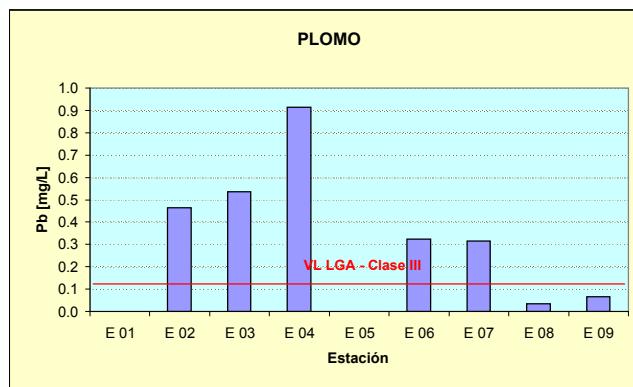
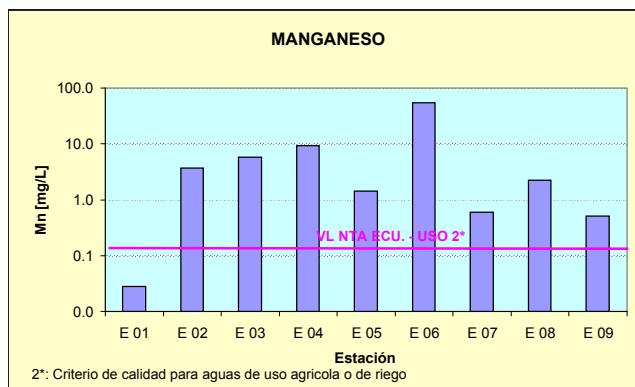
VARIACIONES DE PARÁMETROS EN LOS RIOS LLAUCANO, TINGO, MAYGASBAMBA Y HUALGAYOC - OCTUBRE 2006



Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Cu [mg/L]	0.020	0.109	1.733	7.727	0.022	2.334	0.072	0.053	0.015

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Cr [mg/L]	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Cd [mg/L]	<0.010	<0.010	0.012	0.031	<0.010	0.471	<0.010	<0.010	<0.010



Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Mn [mg/L]	0.028	3.661	5.760	9.220	1.420	55.170	0.596	2.216	0.510

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Pb [mg/L]	<0.025	0.465	0.537	0.915	<0.025	0.323	0.316	0.033	0.065

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Zn [mg/L]	<0.038	0.900	1.950	5.552	0.484	62.330	0.466	0.876	<0.038

LEYENDA:

- E-01 RTG-1: Río Tingo, naciente del río Tingo.
- E-02 RTG-2: Río Tingo, puente Carretera, sector Las Águilas.
- E-03 RTG-3: Río Tingo, altura bocanilla El Tingo de Soc. Minera Corona.
- E-04 QM-1: Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cía. Min. San Nicolás.
- E-05 RLL-1: Río Llaucano, carretera al Ahijadero.
- E-06 RH-1: Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.
- E-07 RH-2: Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.

- E-08 RLL-2: Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.
- E-09 RM-9: Río Maygasbamba, 200 m aguas abajo de emisor municipal Bambamarca.

Monitoreo: Dirección Ejecutiva Salud Ambiental Cajamarca 04/10/2006
 Remisión muestras: OFICIO N° 220-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA
 Rem. parámetros campo: Oficio N° 220-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA
 Análisis físico químico: DIGESA- Informe de Ensayo N° 0755

VL LGA : Valor límite de Ley General de Aguas D.L. 17752.

Clase III: Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.



MINISTERIO
DE SALUD
DIGESA

VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS - Registro de Datos

FORMATO
DEPA - RH - 10

Origen	Quebrada Pachachaca Chico
Ubicación	Dpto. Cajamarca
Longitud	90 Km
Desembocadura	Río Marañón

RIOS LLAUCANO, MAYGASBAMBA Y HUALGAYOC

Clase III

CALIDAD SANITARIA

Caudal máximo

Caudal mínimo

Caudal

Tributarios Río Tingo y Quebrada La Eme.

EVALUACIÓN SANITARIA - 28 DICIEMBRE 2006																		
Parámetro Estación	pH	T °C	Cond μS/cm	STD mg/L	OD mg/L	DBO mg/L	CN WAD mg/L	As mg/L	Cd mg/L	Cu mg/L	Cr mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	Hg mg/L	Pb mg/L	Zn mg/L	C Total NMP/dL	C Term. NMP/dL
Ley de Aguas Clase III	---	---	---	---	3.0	15	0.1	0.20	0.05	0.50	1.00	5.0*	0.2*	0.01	0.10	25	5000	1000
E-01	7.76	10.80	127.80	64.00	-	-	<0.003	-	<0.010	0.014	<0.050	0.176	0.059	-	<0.025	<0.038	20	<2
E-02	6.85	11	193.8	97	-	-	<0.003	-	<0.010	1.274	<0.050	19.980	6.439	-	0.850	4.126	<2	<2
E-03	6.49	10.4	472	263	-	-	0.015	-	<0.010	0.016	<0.050	1.271	0.732	-	<0.025	0.148	<2	<2
E-04	4.14	10.3	471	237	-	-	0.155	-	<0.010	3.083	<0.050	27.540	3.361	-	0.199	2.856	7	4
E-05	6.95	14.5	237	120	-	-	-	-	<0.010	0.041	<0.050	2.846	0.305	-	<0.025	0.290	2	<2
E-06	6.96	12.6	485	244	-	-	<0.003	-	<0.010	1.130	<0.050	67.640	13.890	0.00108	1.336	13.28	7	7
E-07	8.48	11.9	225	128.5	-	-	<0.003	-	<0.010	0.060	<0.050	19.340	0.759	0.00045	0.348	0.428	11	8
E-08	7.55	14.8	257	128.8	-	-	-	-	<0.010	0.075	<0.050	3.095	0.457	<0.00011	<0.025	0.308	14	14
E-09	7.51	15.2	373	186.8	-	-	-	-	<0.010	0.386	<0.050	6.200	2.068	0.00049	0.154	1.268	1700	14

* Límite máximo permisible norma ecuatoriana

- < No detectados a valores menores
- No supera el valor límite de normas
- Supera el valor límite de la LGA
- Supera límite referencial de norma ecuatoriana

Monitoreo: Dirección Ejecutiva Salud Ambiental Cajamarca 28/12/06

Remisión muestras: OFICIO N° 001-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA

Reg. N° 000312 del 09/01/2007

Remisión de parámetros de campo: Oficio N° 001-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA

Reg. N° 000312 del 09/01/2007

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO: DIGESA- Informe de Ensayo N° 018

CN WAD: Cianuro WAD

STD : Sólidos totales disueltos

OD : Oxígeno disuelto

DBO : Demanda bioquímica de oxígeno

C Total : Coliformes totales

C Term : Coliformes termotolerantes

NMP/dl: Número más probable por decilitro

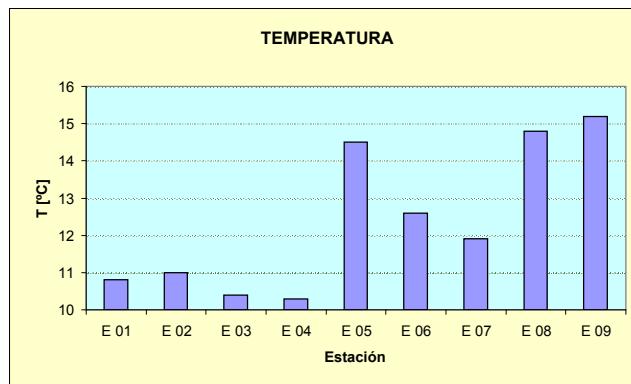
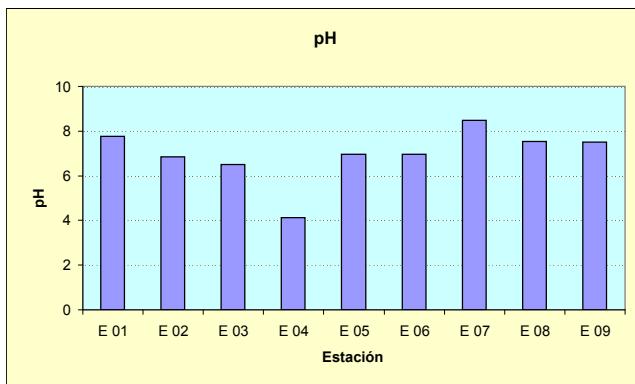
Registrado por: FMHA 13/03/2007

DIGESA

LEYENDA						Localidad	Distrito	Provincia
Cód.	Estación	Descripción						
196	E-01	RTG-1: Río Tingo, naciente del río Tingo.				El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
197	E-02	RTG-2: Río Tingo, puente Carretera, sector Las Águilas.				El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
198	E-03	RTG-3: Río Tingo, altura bocamina El Tingo de Soc. Minera Corona.				El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
199	E-04	QM-1: Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cía. Min. San Nicolás.				El Tingo	Hualgayoc	Hualgayoc
200	E-05	RLL-1: Río Llaucano, carretera al Ahijadero.				Ahijadero	Bambamarca	Hualgayoc
201	E-06	RH-1: Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.				Colquirrumi	Hualgayoc	Hualgayoc
202	E-07	RH-2: Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.				Hualgayoc	Hualgayoc	Hualgayoc
203	E-08	RLL-2: Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.				Bambamarca	Bambamarca	Hualgayoc
204	E-09	RM-9: Río Maygasbamba, 200 m aguas abajo emisor municipal Bambamarca.				Bambamarca	Bambamarca	Hualgayoc



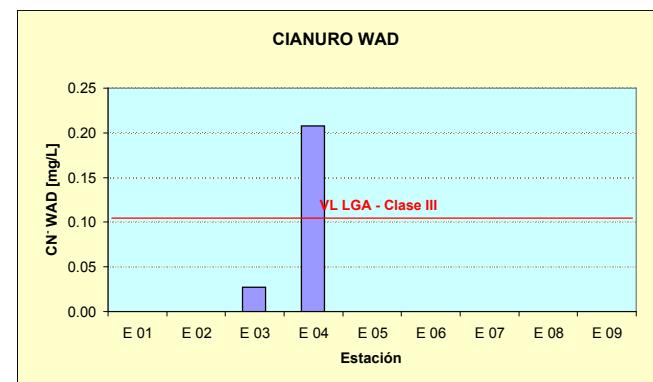
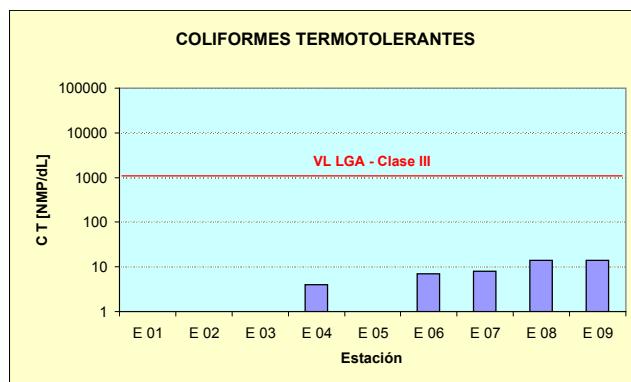
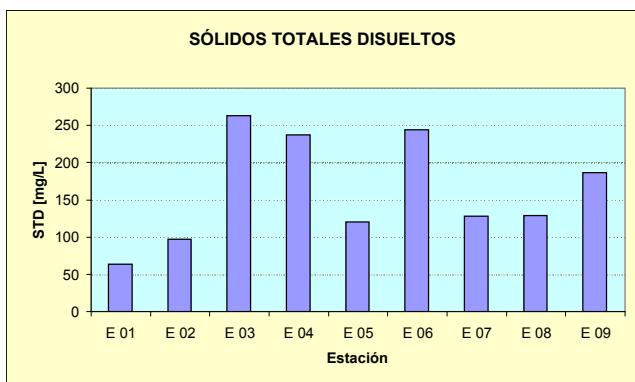
VARIACIONES DE PARÁMETROS EN LOS RIOS LLAUCANO, TINGO, MAYGASBAMBA Y HUALGAYOC - DICIEMBRE 2006



Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
pH	7.76	6.85	6.49	4.14	6.95	6.96	8.48	7.55	7.51

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
T [°C]	10.8	11.0	10.4	10.3	14.5	12.6	11.9	14.8	15.2

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Cond [μS/cm]	127.8	194	472	471	237	485	225	257	373



Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
[mg/L]	64.0	97.0	263.0	237.0	120.0	244.0	128.5	128.8	186.8

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
NMP/dL	<2	<2	<2	4	<2	7	8	14	14

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
[mg/L]	<0.003	<0.003	0.027	0.208	->0.003	<0.003	-	-	-

LEYENDA:

- E-01 RTG-1: Río Tingo, naciente del río Tingo.
- E-02 RTG-2: Río Tingo, puente Carretera, sector Las Águilas.
- E-03 RTG-3: Río Tingo, altura bocamina El Tingo de Soc. Minera Corona.
- E-04 QM-1: Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cía. Min. San Nicolás.
- E-05 RLL-1: Río Llaucano, carretera al Ahijadero.
- E-06 RH-1: Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.
- E-07 RH-2: Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.

E-08 RLL-2: Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.

E-09 RM-9: Río Maygasbamba, 200 m aguas abajo emisor municipal Bambamarca.

Monitoreo: Dirección Ejecutiva Salud Ambiental Cajamarca 28/12/2006

Remisión muestras: OFICIO N° 001-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA

Remisión de parámetros de campo: Oficio N° 001-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA

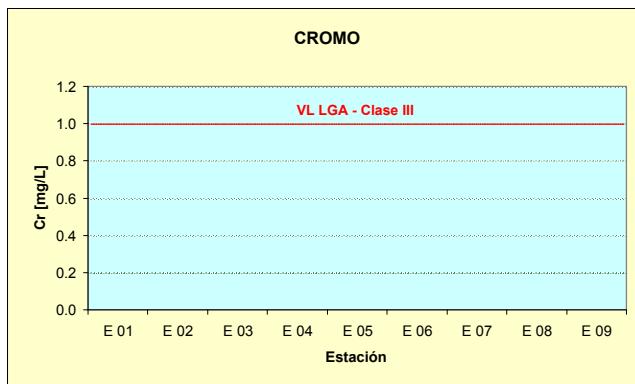
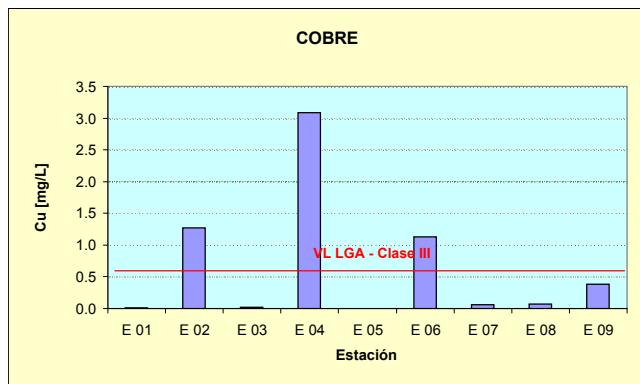
Análisis físico químico: DIGESA- Informe de Ensayo N° 018

VL LGA : Valor límite de Ley General de Aguas D.L. 17752.

Clase III: Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.



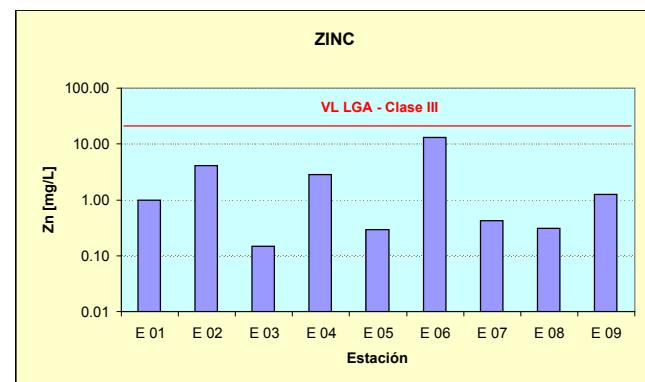
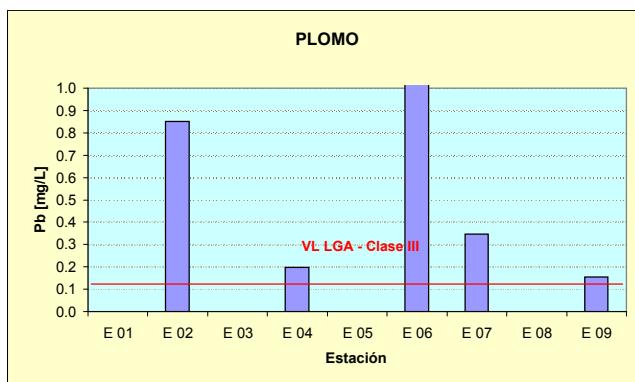
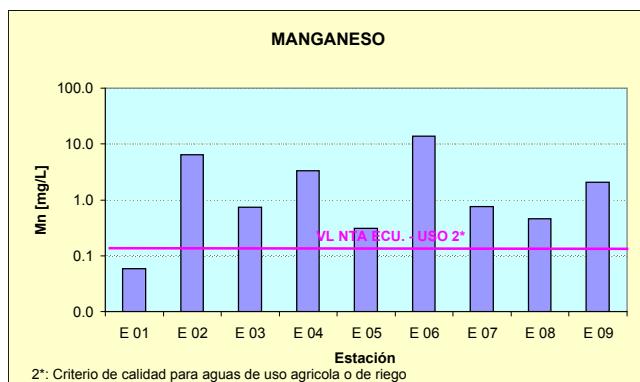
VARIACIONES DE PARÁMETROS EN LOS RIOS LLAUCANO, TINGO, MAYGASBAMBA Y HUALGAYOC - DICIEMBRE 2006



Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Cu [mg/L]	0.014	1.274	0.016	3.083	0.041	1.130	0.060	0.075	0.386

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Cr [mg/L]	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Fe [mg/L]	0.176	19.980	1.271	27.5	2.846	67.64	19.340	3.095	6.200



Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Mn [mg/L]	0.059	6.439	0.732	3.361	0.305	13.890	0.759	0.457	2.068

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Pb [mg/L]	<0.025	0.850	<0.025	0.199	<0.025	1.336	0.348	<0.025	0.154

Estación	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	E 09
Zn [mg/L]	<0.038	4.126	0.148	2.856	0.290	13.280	0.428	0.308	1.268

LEYENDA:

- E-01 RTG-1: Río Tingo, naciente del río Tingo.
- E-02 RTG-2: Río Tingo, puente Carretera, sector Las Águilas.
- E-03 RTG-3: Río Tingo, altura bocamina El Tingo de Soc. Minera Corona.
- E-04 QM-1: Quebrada La Eme, 800 m salida de pad de Cía. Min. San Nicolás.
- E-05 RLL-1: Río Llaucano, carretera al Ahijadero.
- E-06 RH-1: Río Hualgayoc, 500 m comunidad Colquirrumi.
- E-07 RH-2: Río Hualgayoc, comunidad de Hualgayoc.

- E-08 RLL-2: Río Llaucano, 200 m aguas abajo de puente La Paccha.
 - E-09 RM-9: Río Maygasbamba, 200 m aguas abajo emisor municipal Bambamarca.
- Monitoreo: Dirección Ejecutiva Salud Ambiental Cajamarca 28/12/2006
 Remisión muestras: OFICIO N° 001-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA
 Remisión de parámetros de campo: Oficio N° 001-2006/GR.CAJ-DRSC/DESA
 Análisis físico químico: DIGESA- Informe de Ensayo N° 018

VL LGA : Valor límite de Ley General de Aguas D.L. 17752.

Clase III: Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.