

Problemática Ambiental de Palpalá

Jesús Raúl Pérez*

jesusraulperez@hotmail.com

Resumen

La industria siderúrgica nacional nació y creció en Palpalá hasta alcanzar un importante desarrollo. Paralelamente creció también la población y en su área de influencia se radicaron numerosas industrias básicas, entre cuales se cuentan empresas metalúrgicas que procesan minerales y fundidoras de concentrados de metales pesados, como así también otras industrias químicas, papeleras, frigoríficos, etc. Naturalmente la operación de las mismas con un relativo cuidado ambiental producen permanentemente contaminación al medio; imponiéndose la necesidad imperiosa de adoptar medidas de saneamiento ajustadas al derecho ambiental

Palabras Claves: Huaycos, estiaje, polvo ciclón, saturnismo, biosfera.

1. Introducción

El objeto del presente informe es mostrar la problemática ambiental departamental. A tal efecto resulta pertinente ubicar a Palpalá en la Geografía, la Historia y el contexto Social en el que se desenvuelve. Ello implica aceptar implícitamente dos escenarios. Un pasado relativamente cercano donde creció explosivamente en función de las necesidades circunstanciales y un presente acotado en el tiempo, y sujeto a las políticas novedosas de la globalización que dejaron como herencia una impronta incierta.

* El autor es Ingeniero Químico egresado de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Tucumán. Es docente de la Universidades Nacional de Jujuy y Católica de Salta. Está radicado en la Ciudad de Palpalá desde el año 1981.

El presente trabajo se publicó en la revista del Colegio de Ingenieros de Jujuy (Abril 2007).

2. Situación pasada

Palpalá se incluye dentro del área del Valle Templado Jujeño, en las márgenes del Río Grande (RG) y flanqueado al Nor. Este por un cordón montañoso dentro del cual se elevan los cerros Zapla y Centinela. La cabecera departamental y la Ciudad de San Salvador de Jujuy distan 13 Km. Originariamente la actividad se basó en la explotación de sus recursos agropecuarios, y producido el descubrimiento de minerales de hierro en las Serranías de Zapla, el 9 de Octubre del año 1941 es sancionada la Ley 12709 creando la Dirección de Fabricaciones Militares. Su objeto obedecía a la necesidad del abastecimiento de acero, para el desarrollo nacional.

En 1943 se crea Altos Hornos Zapla (AHZ), produciendo su primera colada de arrabio el 11 de Octubre de 1945, hecho histórico que dio origen al nacimiento de la Siderurgia Nacional (Nicodemo 2003). La planta integral estaba constituida por cuatro áreas: Minas 9 de Octubre y Puesto Viejo, y los Centros Siderúrgico y Forestal. Las Minas proveían el mineral de hierro, el Centro Forestal carbón, coque siderúrgico, leña y postes creosotados. El Centro Siderúrgico (C° S°) lo constituían plantas auxiliares para el abastecimiento de minerales, carbón, fundentes y otros insumos, y plantas principales para la producción de arrabio, acero, laminados, forjados, refractarios, agua, vapor y energía eléctrica. Laboratorio de ensayos y de control de calidad. Talleres de maquinado, tratamiento térmico y mantenimiento.

Cumplido el programa de inversiones, la dotación de personal, llegó a contar con más de 5.000 empleados; también crecía Palpalá, y en el año 1986 adquiere el estatus de departamento, declarándose posteriormente Municipio y luego Ciudad.

En el marco de la Ley de privatización de las Empresas del Estado, en 1992 AHZ fue privatizada y transferida a un Consorcio denominado Aceros Zapla S.A. Dadas las necesidades y expectativas del desarrollo económico local se habían conformado tres sectores: agropecuario, urbano e industrial. El territorio con una superficie de 46.700 hectáreas (ha) presenta mayormente un área de serranías y quebradas, y aledañas al RG planicies aptas para cultivos especiales, en particular las áreas bajo riego.

2.1. Sector Agropecuario

En la actividad se destaca la producción de tabaco en Río Blanco, La Noria, Carahunco, El Remate, Alto La Torre y El Pongo, con el cultivo de unas 4.000 ha y otras 2.000 a secano y las pequeñas propiedades dedicadas a horticultura y forrajeras. En áreas de pastizales y monte nativo como en Las Escaleras, Los Blancos y El Cucho, unas 8.000 ha se destinan a la cría de ganado mayor y menor. Con el desarrollo de la silvicultura en Centro Forestal fue posible el cultivo, explotación y mantenimiento de unas 14.000 ha de especies arbóreas como eucaliptus, pinos y cipreses destinados para la producción de carbón, postes, varejones y rollizos para cajones y fibra de papel. También se cuenta con unas 15.000 ha de cerros y laderas improductivos.

2.2. Sector Urbano

Debido a las características de las áreas aledañas al C° S° con sus terrenos surcados por arroyos y huaycos, y al carácter de la producción de Zapla llevaron a desarrollar una urbanización de baja densidad con numerosos barrios y que hoy superan el número de 30.

La ubicación de AHZ, las vías del FC y la RPN° 1 partieron literalmente al conglomerado que crecía a su alrededor de espaldas al RG. Además, el patrón de crecimiento respondía a una clase verticalista que produjo un ejido social segregado, se construyeron los primeros barrios destinados a empleados y otros para directivos, técnicos y profesionales.

La gran demanda de mano de obra produjo una inmigración de ciudadanos de los países vecinos, de la Quebrada, Puna y de otras provincias, produciéndose su asentamiento en los barrios Florida, Carolina y 23 de Agosto. Posteriormente la provincia construyó los barrios 9 de Julio, Hipotecario y San Cayetano y en 1975 se inaugura la RNN° 66 con lo cual se agregó otro causal de desequilibrio urbano a la Ciudad.

2.3. Sector Industrial

Responde a dos periodos, el primero evolucionó con el crecimiento de AHZ hasta el año 1980 que se radicaron en el Parque Industrial Alto la Torre en un predio bien definido y con pautas serias de planificación, importantes empresas metalúrgicas productoras de metales como plomo, plata, estaño, fundición gris, acero fundido y laminados. Por entonces también se radicaron en el área de Río Blanco las empresas Pirquitas y Badía, como así mismo otras para la producción de papel, bolsas y cartón corrugado. En los últimos años se radicaron varias industrias y empresas de servicio en el área de La Noria sobre la RPN° 1. Y en el sector Sud de la Ciudad, adyacente a la RNN° 66 y el Río Los Alisos se creó el Parque Industrial Ing. Snopek.

Con la privatización de Zapla, la pérdida laboral de más de 3.000 puestos de trabajo y las crisis institucionales operadas a nivel provincial en la década de los años 90 coadyuvaron también al deterioro general de Palpalá, involucrando a los componentes social, industrial y ambiental.

3. Situación actual

El desarrollo departamental tuvo su mayor potencial en la actividad industrial, que marcó un rumbo en los ámbitos local provincial y regional. Palpalá fue el Parque Industrial de la Provincia de Jujuy, quien supo ser para orgullo propio Capital Nacional de la Minería, actividad que le dio vida a la Industria Siderúrgica (Nicodemo 2003). Hoy cuenta con cuatro parques industriales insertados en áreas urbanas, vulnerables ante la presión que ejercen los efluentes industriales que afectan a los recursos naturales y humanos en su conjunto.

El vertido de efluentes contaminantes produce la acumulación de residuos industriales conformando sendos pasivos ambientales perjudiciales para el ambiente. La dirigencia política apoyada por las juntas vecinales producen sus manifiestos que prosperan como ordenanzas y reglamentos que se acumulan a la legislación, pero que sin la voluntad de quienes ostentan el poder, por omisión o ex profeso, ignoran y callan serias aberraciones ambientales incompatibles con el desarrollo sostenible como lo preconiza el Art. 41 de la Constitución Nacional.

3.1. Parque Industrial Aceros Zapla

Comprende una superficie de 106 ha delimitado al Norte por las playas del RG, al Oeste por una área rural, al Sur por el B° Florida, al Este la Estación Ferroviaria y el B° Belgrano, ambas áreas urbanas y densamente pobladas. El complejo siderúrgico, con el funcionamiento de sus instalaciones produjo grandes volúmenes de escorias, aglomerados metálicos, finos de minerales, fundentes y carbón, los cuales estacionados en la playa del RG por acción de los elementos naturales como la lluvia el sol y el viento provocan la contaminación de los recursos: agua (superficial y subterránea), aire, y suelo. Debiéndose agregar a lo anterior los residuos domiciliarios con disposición final en las playas del RG.

También en los alrededores de estas áreas habitan varias familias dedicadas a la recolección de metales y al cultivo de hortalizas, cría de ganado mayor y menor y aves de corral, las cuales están expuestas a enfermedades, contingencias climáticas e incendios que en la temporada de estiaje produce accidentes y pérdidas en su hacienda, que es el caso concreto de la combustión de polvo-ciclón (residuo del alto horno) que invariablemente, todos los años se quema accidental o espontáneamente.

3.2. Parque industrial Alto la Torre

Cuenta con una superficie de 200 ha, originariamente fue implementado y declarado parque industrial por el Gobierno Provincial con fines promocionales para la industrialización de bienes primarios con posibilidades de desarrollo y aplicación de las escorias de altos hornos y convertidores de acero para cemento y fertilizantes, ferro silicio, cal y aceros especiales. Allí se instalaron importantes empresas metalúrgicas y de servicios y que por los años 90 varias de ellas sufrieron el quebranto económico, heredando el parque sendos pasivos ambientales a la espera de medidas de saneamiento.

En los últimos años se han radicado nuevas industrias, entre ellas una metalúrgica productora de plomo, cinc, plata y otros productos químicos. Y más recientemente una fábrica productora de ácido sulfúrico. Pero también coexisten allí recicladoras de acumuladores de plomo, fundidoras y productoras de derivados de minerales de boro cuyos vertidos impactan en el ambiente y la salud de la población,

particularmente en los niños, dándose numerosos casos de saturnismo, enfermedades alérgicas con afección de las vías respiratorias y otras patologías.

3.3. Parque industrial La Noria

Zona de emplazamiento de diversas industrias (químicas, madereras, papeleras, cárnicas y de servicios). Cuenta con un área de 113 ha ubicado a ambos costados de la RPN° 1, e insertado en un área rural y de uso residencial, las empresas allí instaladas impactan permanentemente contaminando a los recursos con los vertidos de sus efluentes, por un lado al RG, al suelo y el aire y obviamente también a la comunidad que es afectada por los efluentes gaseosos, particulados, líquidos y sólidos, destacándose allí los pasivos ambientales de la Empresa Fundidor, inactiva desde hacen más de 10 años y con enormes estivas de escorias y residuos industriales de metales pesados que presentan un aspecto de total abandono, a la espera de medidas tendientes a una razonable gestión ambiental en salvaguarda de sus recursos.

3.4. Parque Industrial Ing. Snopek

Cuenta con una superficie de 92 ha, y se halla ubicado adyacente a la RNN° 66 y el Río Los Alisos. Su creación se remonta al año 1994 y las actividades de las empresas están relacionadas con el aserrado de madera para obra, cajones para fruta, alimentos balanceados, servicios industriales, textil, mecanizado, etc. Allí en las cercanías opera el Servicio de Aduana Primaria con depósitos fiscales, playa de transferencia de carga y servicios generales. En el corto plazo está previsto habilitar el Servicio de Inspección Técnica Vehicular de la Provincia, medida que se estima aliviará el mal funcionamiento del parque automotor.

4. Contaminación ambiental

Existe contaminación ambiental o polución (del gr. Contaminatio = corromper y del lat. Pollutus = sucio, inmundo) cuando la entrada de

sustancias exógenas a los ecosistemas naturales, agroecosistemas o ecosistemas urbanos, provoca alteraciones en su estructura y en su funcionamiento (Olivier 1988). La actividad humana deriva a diario a la biosfera (porción de la tierra y de la atmósfera donde puede existir vida) miles de toneladas de residuos que se incorporan a los ciclos naturales biogeoquímicos en ocasiones inocuos, en otros productos degradables por la actividad bacteriana, y en otras sustancias contaminantes no degradables y que persisten y circulan a través de las cadenas tróficas, que es el caso de los COPs (contaminantes orgánicos persistentes), sumándose a ellas desperdicios como metales, plásticos, vidrio, etc. Los efectos de la contaminación se manifiestan con la generación y propagación de enfermedades en los seres vivos con reducción de su capacidad vital, muerte masiva de individuos, y la desaparición de especies animales y vegetales.

La biosfera recibe múltiples impactos contaminantes en todos sus ambientes: en la atmósfera (aerocontaminación), en la tierra (geocontaminación) y en las aguas continentales y oceánicas (hidrocontaminación), además de la polución propia de los asentamientos humanos. Las organizaciones ecologistas y de los derechos humanos reconocen al menos tres fuentes de contaminación: la industrial, el subdesarrollo y las acciones bélicas.

4.1. Contaminación industrial

La industria en general y en especial la química, petrolera, minera, nuclear, petroquímica, siderúrgica, metalúrgica, textil, y papelera generan residuos y que en el mejor de los casos se acumulan en lugares reservados de la biosfera. Una parte importante de ellos pueden ser reutilizados y de hecho existen tecnologías adecuadas y si no se emplean es porque no resultan económicamente atractivas para los empresarios. Para controlar la contaminación los países han elaborado leyes de defensa del medio ambiente. Sin embargo la realidad muestra que en muy pocos casos son efectivas. Las soluciones tecnológicas no se aplican, y en muchos países se producen flagrantes violaciones que transforman la legislación en letra muerta.

Es que existe una evidente contradicción entre producción y contaminación ambiental en el sistema de "libre empresa" para quienes la producción solo persigue la máxima utilidad con la mínima inversión y en el más corto plazo. También, entre las políticas ambientalista de los

países capitalistas reviste prioridad la transferencia de tecnologías obsoletas. Resulta evidente que para los países capitalistas, tal cual está hoy estructurado, no queda otra alternativa que seguir envenenando el medio ambiente. No obstante hay países desarrollados que han implementado medidas anticontaminantes efectivas y dignas de ser tomadas como modelo.

4.2. Contaminación del subdesarrollo

El especialista en el tema Josué de Castro sostiene que el subdesarrollo es la principal causa de contaminación. En los países subdesarrollados en general y en los países de América Latina en particular, esto es dramático: hambre y desnutrición, enfermedades endémicas y miseria, déficit habitacional y promiscuidad, insalubridad pública y degradación moral. Las villas miseria en Argentina, las favelas de Brasil, las callampas de Chile, etc. son sinónimos de hacinamiento y polución. Precisamente en esos asentamientos humanos vive el 50% de la población latinoamericana. Es común oír a estadistas, parlamentarios y técnicos, incluso a líderes de movimientos ecologistas, clamar en contra del crecimiento demográfico, la polución de los ríos, mares, aire y suelo, pero por lo general no consideran los efectos contaminantes de la miseria. El subdesarrollo no es insuficiencia o ausencia de desarrollo. El subdesarrollo es un producto del desarrollo mismo, es una derivación inevitable de la explotación económica de tipo colonial que se sigue ejerciendo en diversas regiones del planeta.

4.3. Contaminación bélica

La guerra y la miseria son las calamidades más siniestras que ha enfrentado y enfrenta la humanidad. No se trata solo de las guerras convencionales que tantas víctimas ha cobrado, sino especialmente a la generada por la acción de las sofisticadas armas modernas de destrucción masiva que amenazan con un holocausto. Se trata de la guerra química, bacteriológica y nuclear. La carrera armamentista es la responsable del despilfarro de inmensos recursos que en un mundo más humano debían destinarse al desarrollo económico y social, privilegiando la educación, salud pública, vivienda y la protección ambiental.

5. Contaminación ambiental en Palpalá

En función de las diversas actividades de Palpalá, los efectos polutantes en el área han adquirido grandes dimensiones, debiéndose considerar particularmente las acciones sobre cada uno de los estratos solicitados.

5.1. Aerocontaminación

La contaminación atmosférica se debe a gases tóxicos y partículas sólidas en el aire que provienen del complejo siderúrgico, fundidoras de concentrados metálicos, recicladoras de acumuladores de plomo, refinadoras de minerales de boro, papeleras, frigoríficos y peladoras de ave, aserraderos, procesadoras de briquetas de carbón, transporte eólico, combustión de motores de explosión, equipos de calefacción doméstica, laboreo agrícola y otros procesos industriales.

La ciudad de Palpalá se ubica en pleno valle del Río Grande con un desarrollo de 26 Km. de ancho dispuesto de nor.-Oeste a Sud-Este a una altura media de 1100 m.s.n.m. y donde la concentración urbana es máxima albergando una población de más de 50.000 habitantes (107 hab./Km²). Dicho valle es flanqueado por el Norte por un relieve montañoso, mientras que por el centro discurre en la pendiente del Río Grande entre amplias terrazas aluvionales. El clima es templado y el régimen de lluvias es de aproximadamente 700 mm concentradas en los meses de noviembre a abril.

Debido a las características del relieve y del clima con frecuencia, en el área y particularmente durante las noches, se manifiesta el fenómeno meteorológico denominado Inversión Térmica que tiende a concentrar los aerocontaminantes en la ciudad y el valle, y cuyos periodos se alivian de algún modo con las lluvias del verano que lavan el aire disolviendo los óxidos de nitrógeno, el ácido clorhídrico y el anhídrido sulfuroso (sustancias responsables de la lluvia ácida); arrastrando también los metales pesados y partículas de carbón originadas en la combustión selectiva. De este modo los contaminantes se acumulan en las aguas y en el suelo, degradando la vegetación, la fauna terrestre y acuática.

5.2. Geocontaminación

La mayor contaminación en el suelo tiene su origen en el uso abusivo de los fertilizantes fosforados, carbamatos, pesticidas y herbicidas portadores de metales tóxicos como cobre, zinc, arsénico, cadmio y mercurio.

También en los últimos años se han producido reiterados episodios de contaminación del suelo debido a la acción de sales y particularmente boro, producto de la descarga de efluentes industriales al agua de riego del RG, el cual por su reducido caudal en la temporada de estiaje no admite carga contaminante. (Ver Tablas 2 y 3).

Si bien la tan mentada revolución verde incrementó el rendimiento de los cultivos también generó graves consecuencias ambientales como es la contaminación por agroquímicos con la degradación química, biológica y física de los suelos con salinización, pérdida de estructura, aumento de la erosión hídrica y eólica con extracción de nutrientes sin reposición y contaminación del agua dulce de los recursos fluviales.

5.3. Hidrocontaminación.

Las aguas han sido históricamente el basurero de la humanidad. Se las ha considerado con tal desaprensión que todo resto inservible, orgánico o inorgánico, ha ido a parar a los ríos. La contaminación de las aguas dulces proviene de la aerocontaminación, la geocontaminación y de los desperdicios industriales y domésticos que se vuelcan en ellos.

En los ríos se acumulan los polutantes atmosféricos arrastrados por el agua de lluvia, los restos de abonos, herbicidas, y pesticidas de los agroecosistemas y una serie interminable de compuestos minerales y orgánicos de origen industrial; además de las excretas y aguas servidas de los asentamientos ribereños

La Tabla 1 ilustra sobre los materiales contaminantes volcados al Río Grande por una planta procesadora de ácido bórico.

6. Conclusiones

Las consecuencias de la contaminación en sus diversos aspectos se refleja también en el estado general que presenta la ciudad de Palpalá con sus calles semidestruidas y mal iluminadas, sus múltiples espacios verdes descuidados, residuos diseminados a la espera de la recolección, vertidos en las banquetas y las playas de los ríos y arroyos.

Palpalá hoy presenta un alto grado de contaminación ambiental en agua, aire y suelo, con indicadores sanitarios alarmantes que revelan enfermedades prevenibles y crónicas sin resolver, sumado a nuevas patologías como HIV- SIDA en constante aumento, además de innumerables casos de afecciones orgánicas graves debido a metales pesados y PCBs (Gómez 2005).

De la problemática descrita y de los relevamientos de campo realizados, surge que Palpalá no cuenta con una política coherente en materia ambiental, correspondiéndole al Estado asumir un rol comprometido en el control racional de los recursos y la preservación del medio ambiente. Para ello cuenta con una basta legislación, pero se precisa también definir pautas concretas para la materia en cuestión y la voluntad política para revertir el proceso de retracción sufrido, debiendo organizar un área con amplio conocimiento del tema y la capacidad para organizar, planificar y gestionar responsablemente los aspectos que hacen al buen desempeño ambiental.

Por último, se sugiere definir en el corto plazo un curso de acción tendiente a implementar medidas de saneamiento de los pasivos existentes

Bibliografía

- Gómez, Herminio, *Perfil de Comunidad. Diagnóstico de Situación*. Palpalá, Jujuy 2005
- Nicodemo, Miguel Ángel. *Mis primeros cincuenta años en la Siderurgia del País, su nacimiento y desarrollo*. Honorable Senado de la Nación - Universidad Nacional de Jujuy – Argentina, Jujuy 2003
- Olivier, Santiago R., *Ecología y Subdesarrollo en América Latina*, 4ª ed. Siglo XXI, México, 1988.

Tablas

Tabla 1: Informe de análisis físico-químico E.E.A. INTA Cerrillos-Salta

Material: efluentes líquidos de planta y agua									
Lugar de muestreo		Vertedero (1)	Vertedero (1)	Vertedero (1)	(2)	(3)	(1)	(1)	
Fecha de muestreo		17/11/06	10/12/06	27/12/06	27/12/06	27/12/06	21.01.07	28.01.07	
Fecha de ingreso a laboratorio		21/11/06	13/12/06	28/12/06	28/12/06	28/12/06	23.01.07	30.01.07	
Fecha de finalización del análisis		28/11/06	20/12/06	05/01/07	05/01/07	05/01/07	06.02.07	06.02.07	
1	Identificación de campo		M efluente EQC	M efluente EQC	M1- Descarga Efluente Planta	M2- Agua vertiente	M3- Agua A.La Torre	M4 Efluente	M Efluente
2	N° de laboratorio		3567	3577	3582	3583	3584	3600	3599
3	pH		3,5	6,0	5,8	6,6	7,0	7,5	5,9
4	Conduct eléctrica	µmhos/cm	28.750	6930	1270	450	480	2600	10550
5	Sodio	meq/l	102,4	31,7	3,5	1,0	1,2	9,4	48,7
6	Potasio	meq/l	3,05	0,78	0,20	0,12	0,15	0,23	0,90
7	Calcio	meq/l	99,1	33,1	8,1	3,6	2,7	11,8	56,7
8	Magnesio	meq/l	14,3	4,5	1,8	0,8	1,2	2,1	6,6
9	Suma de cationes	meq/l	218,86	70,08	13,60	5,52	5,25	23,53	112,9
10	Cloruro	meq/l	220	8,8	4,0	1,2	1,2	21,6	110
11	Carbonato	meq/l	0	0	0	0	0	0	0
12	Bicarbonato	meq/l	10	1,6	1,1	2,8	2,9	1,5	0,5
13	Boro	p.p.m	1020	110	600	1,38	0,42	24	840
14	R.A.S.		13,60	7,31	1,58	0,68	0,86	3,56	8,66
15	Clasif. Aguas/Riverside		C ₄ -S ₄	C ₄ -S ₃	C ₄ -S ₁	C ₂ -S ₁	C ₂ -S ₁	C ₄ -S ₂	C ₄ -S ₄
16	Peligrosidad salina		Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Media	Media	Muy Alta	Muy Alta
17	Peligrosidad sódica		Muy Alta	Alta	Media	Baja	Baja	Media	Muy Alta

Notas:

n.d: determ no realizada

(1) Las muestras de los efluentes de planta se tomaron del chorro del extremo del vertedero

(2) La muestra de agua de vertiente se tomó antes de la junta con el cauce viejo.

(3) La muestra de agua del primer afluente del canal Alto La torre se tomó antes de la junta con el cauce Viejo.

Tabla 2: Informe de análisis físico-químico E.E.A INTA Cerrillos-Salta

Material		Barro	Barro	Sedimento
Lugar de muestreo		Playa del R.G.	Playa del R.G.	Cauce Viejo
Fecha de muestreo		10.12.06	27.12.06	27.12.06
Fecha de ingreso al laboratorio		13.12.06	28.12.06	28.12.06
Fecha de finalización del análisis		19.12.06	05.01.07	05.01.07
01	Identificación de campo	Muestra de Barro	Barros M1 27.12.06- 11,45 hs	Sed. M2 27.12.06 11,30 hs
02	Número de laboratorio	F.8793	F.8924	F.8925
03	Profundidad de muestreo	cm	15-20	0-20
04	Próximo cultivo		-	-
05	Arena	%	76	77
06	Limo	%	22	14
07	Arcilla	%	2	9
08	Calificación textural		Areno Franco	Franco Arenoso
09	Estabilidad de agregados	%	-	9
10	Capacidad hídrica de saturación	%	34	27
11	pH en pasta		3,6	3,7
12	Conductividad eléctrica en el extracto de saturación.	mmhos/cm	245	224
13	Carbonato de Ca y Mg	%	Conc.cal.	Cc
14	Carbono orgánico	%	-	0,27
15	Materia orgánica	%	-	0,47
16	Nitrógeno total	%	-	0,02
17	Relación C/M		-	12
18	Fósforo extractable	p.p.m.	-	14
19	Sodio intercambiable	meq/100g	14,0	5,6
20	Potasio intercambiable	meq/100g	1,81	1,23
21	Calcio intercambiable	meq/100g	n.d.	n/d
22	Magnesio intercambiable	meq/100g	n.d.	n/d
23	Cloruro soluble en extracto de saturación	meq/l	1410	4950
24	Cloruro soluble en extracto de satur. refer. a suelo seco	p.p.m.	16779	46778
25	Boro	p.p.m	6800	8800
26	Azufre	p.p.m.	1569	

n.d.: determinación no realizada.

Nota: Las muestras de barro provienen de playa de disposición final.
Las muestras de sedimento provienen del costado derecho del cauce viejo.

Tabla 3: Informe de análisis físico-químico E.E.A. INTA Cerrillos-Salta

Material		Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	
Ensayo: Fertilidad + Boro		Fer.+ B	Fer.+ B	Fer.+ B	Fer.+ B	Fer.+B	Fer.+ B	Fer.+ B	Fer+B	
Lug de muestreo Fca. Roberto Coria		Área C	Almá c.	área l	área G	F.La Noria	área C	área H	Monte novi	
Fecha de muestreo		17.11 .06	17.11 .06	17.11 .06	17.11. 06	30.11. 06	02.12 .06	02.12 .06	28.01. 07	
Fecha de ingreso al laboratorio		21.11 .06	21.11 .06	21.11 .06	21.11. 06	05.12. 06	05.12 .06	05.12 .06	30.01. 07	
Fecha de finalización del análisis		29.11 .06	29.11 .06	29.11 .06	29.11. 06	15.12. 06	15.12 .06	15.12 .06	01.02. 07	
01	Identificac. del campo		Mues tra1	Mues tra2	Mues tra3	Muestr a4	Muestr a5	Mues tra6	Mues tra7	Muestr a 8
02	Nº del laboratorio		F-8597	F-8598	F-8599	F-8600	F-8760	F-8761	F-8762	F-9238
03	Profund. de muestreo	cm	0-15	0-15	0-15	0-15	0-15	0-15	0-15	0-15
04	Próximo cultivo		-	-	-	-	-	-	-	-
05	Arena	%	60	58	48	41	-	-	-	66
06	Limo	%	25	28	34	39	-	-	-	25
07	Arcilla	%	15	24	18	20	-	-	-	9
08	Calificación textural	-	Franc o Arenoso	Franc o Arenoso	Franc o	Franc o	-	-	-	Franc o Arenoso
09	Capac. hídrica de satur.	%	26	27	26	27	52	25	22	24
10	pH en pasta	-	6.10	6.1	6.5	5.5	6.1	6.4	5.7	6,7
11	Cond. Eléc. en el extr. de saturación	mmhos/cm	3,35	1,27	1.97	2.32	1.03	1.2	1.23	18,88
12	Carbonato de Ca y Mg	%	0	0	Conc .Cal.	0	0	0	Conc .Cal	Conc. Cal
13	Carbono orgánico	%	0.67	1.47	0.81	0.97	-	-	-	0,93
14	Materia orgánica	%	1.16	2,53	1.40	1.67	-	-	-	1,60
15	Nitrógeno total	%	0.08	0.16	0.09	0.10	-	-	-	0,09
16	Relación C/N	-	8	9	9	10	-	-	-	10
17	Fósforo extractable	p.p.m	18	35	47	26	-	-	-	29
18	Sodio intercambiable	meq/100g	1.0	1.1	1.0	1.0	0.8	0.7	0.6	1,7

19	Potasio intercambiable	meq/100g	0.67	0.63	0.67	0.55	1.43	0.50	1.09	0,61
20	Calcio intercambiable	meq/100g	9.4	9.9	n.d.	9.2	18.9	8.5	n.d.	-
21	Magnesio intercambiable	meq/100g	1.4	2.6	n.d.	0.4	4.4	0.9	n.d.	-
22	Cloruro Soluble en el Extracto de Saturación	meq/l	9.4	4.4	4.4	6.2	4.0	3.1	2.2	168
23	Cloruro Sol en Extr de Sat ref a Suelo Seco	p.p.m	86	42	40	59	73	27	17	1411
24	Boro	p.p.m	10.5	2.00	3.66	2.92	2.6	10.5	1.9	120



Foto 1: Polvo ciclón



Foto 2: Polvo ciclón



Foto 3: Escorias de Alto hormo