



BIOLOGÍA EN AGRONOMÍA

Volumen 3, No. 2

Octubre de 2013

ISSN 1853-5216

ESTUDIO DE SUELO DEL BOSQUE DE PINOS (*Podocarpus parlatorei*) LAS JUNTAS - DPTO. AMBATO – CATAMARCA- ARGENTINA

Ana Lilia Alurralde¹ y Juan Rodolfo Barros²

¹ Dirección Provincial de Agricultura, Dpto. Suelos – Cátedra de Edafología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Catamarca. Maestro Quiroga S/N. (4.700). E-mail: ani_animal@hotmail.com; ² Facultad de Ciencias exactas y Naturales. Av. Belgrano 300. Universidad Nacional de Catamarca. (4.700). Catamarca. Argentina. E-mail: juanrb_568@yahoo.com.ar.

Recibido: 30/08/2013

Aceptado: 29/09/2013

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo, es un estudio de suelos realizado en la Localidad de Las Juntas, Dpto. Ambato de la Provincia de Catamarca, más precisamente en el llamado “Bosque de Pinos”. El objetivo fue describir las propiedades morfológicas, químicas y de fertilidad del suelo donde se desarrolla un sector del Bosque de *Podocarpus parlatorei*.

Fitogeografía

La zona en estudio se encuentra inserta en la Provincia Fitogeográfica de Las Yungas. Esta Provincia integra el Dominio Amazónico (Cabrera y Willink, 1973). En términos generales, esta Provincia se caracteriza por presentar una vegetación de tipo selvático que se desarrolla en faldeos de montaña, valles y quebradas y áreas de pie de monte, bajo un clima cálido y húmedo.

Las precipitaciones son predominantemente estivales y con valores que van desde los 900 a los 2.500 mm anuales, según latitud y altitud. Incluso para una misma

latitud, es común que la intensidad de las precipitaciones disminuya con la altura, aumentando en cambio su frecuencia

El reconocimiento de Distritos resulta difícil por ser la porción de las Yungas que penetra en Catamarca la manifestación más austral de esta formación fitogeográfica; por tal razón, está considerablemente empobrecida y, especialmente en los niveles altitudinales superiores, pierde continuidad, interdigitándose profusamente con la Provincia Chaqueña (Distrito Serrano) y, en menor medida, con manifestaciones Prepuneñas o Puneñas.

No obstante, tomando los criterios de Cabrera (1976), podría considerarse que los pinares en estudio se encuentran insertos en el **Distrito de los Bosques Montanos**, un área ocupada por Pino del Cerro (*Podocarpus parlatorei*) en la ladera oriental del Ambato, próxima a la localidad de Las Juntas, en quebradas y faldeos con exposición sur y este, principalmente. Se trata de un área disyunta, es decir, sin continuidad con formaciones similares que se desarrollan a menores altitudes.

Pinares de Las Juntas – El Rodeo

Es el área boscosa de mayor extensión, con una superficie de 2.520 ha, ubicada íntegramente en el Departamento Ambato. Comprende parte de la Cuenca del Río Las Trancas, ocupando sectores de cuencas de sus múltiples tributarios (Río Las Juntas, Las Salvias, Los Troncos, Los Aserraderos, Las Hacheras y Las Lajas), próximos a la localidad de Las Juntas; y parte de las cuencas de los Ríos Los Pinos, Las Cascaditas y Los Nogales, integrantes a su vez de la cuenca del Río Ambato, próximos a la localidad de El Rodeo.

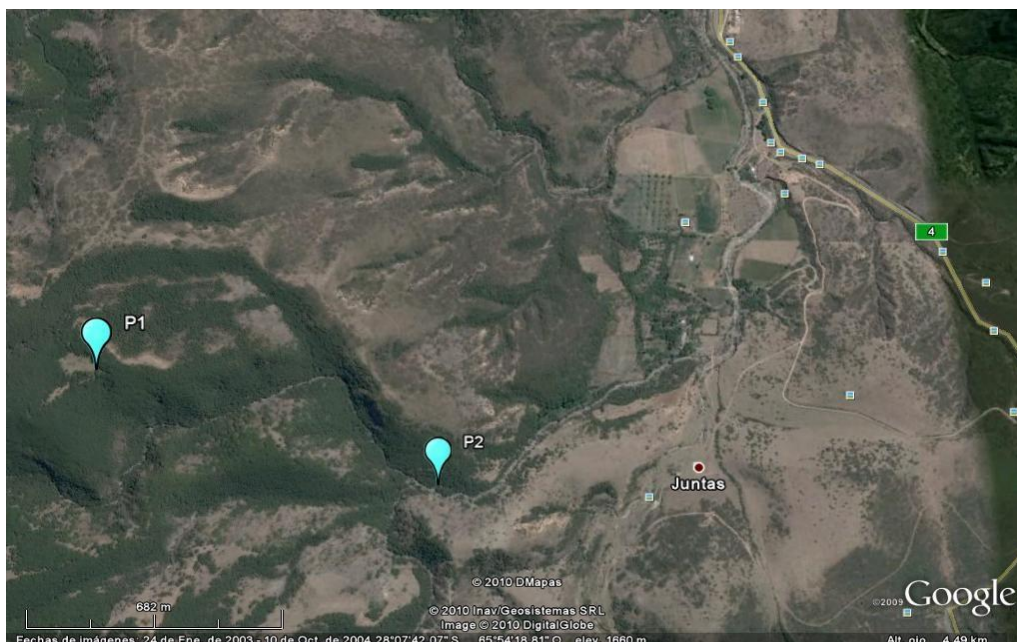


FOTO 1: Imagen satelital, ubicación de los perfiles.

Taxonomía de suelo

Según la unidad cartográfica (Soil Taxonomy, USDA, 1975), podemos clasificar taxonómicamente a éstos *suelos* como:

Orden Molisol – Suborden Udoles – Gran grupo Argiudoles

- **Orden Molisol:** son básicamente suelos negros o pardos que se han desarrollado a partir de sedimentos minerales en climas templado-húmedo a semiárido, aunque también se presentan en regímenes fríos y cálidos con una cobertura vegetal integrada fundamentalmente por gramíneas. La incorporación sistemática de los residuos vegetales y su mezcla con la parte mineral ha generado en el transcurso del tiempo un proceso de oscurecimiento del suelo por la incorporación de materia orgánica, que se refleja más notoriamente en la parte superficial, la que se denomina “epipedon molico”. Otras propiedades que caracterizan a los molisoles son: la estructura granular o migajosa moderada o fuerte que facilita el movimiento del agua y del aire; la dominancia del catión calcio en el complejo de intercambio catiónico, que favorece la fluctuación de los coloides; la dominancia de las arcillas, moderada a alta capacidad de intercambio y la elevada saturación con bases.
- **Udoles** son los Molisoles de regiones húmedas, que no están secas más de 90 días al año (régimen udico) se encuentran en latitudes medias con temperaturas medias. Además del Horizonte superficial oscuro y rico en materia orgánica (MO) (epipedón mólico) presenta otros horizontes subsuperficiales alterados o enriquecidos en arcilla (horizonte cámbico y argílico). Estos suelos están muy difundidos en todas provincias del centro-este del país, especialmente en la región pampeana, donde se han desarrollado sobre los sedimentos loésicos allí presentes, prácticamente casi todos estos suelos se encuentran bajo cultivo.
- **Argiudoles** Estos son los udoles que tienen un horizonte enriquecido con arcilla decrece rápidamente con la profundidad. El horizonte superficial es negro o pardo oscuro, y el horizonte argílico es parduzco. Debajo puede encontrarse un horizonte con abundante calcio y carbonatos concentrados en concreciones duras, pero muchos no presentan calcáreo hasta profundidades considerables. En Argentina se han desarrollado sobre sedimentos loésicos y vegetación de gramíneas cespitosas que cubren un amplio ámbito geográfico, dentro de este gran grupo está incluidos los mejores suelos de la región pampeana dadas sus óptimas características edáficas. Son aptos para la producción de una amplia gama de cultivos, así como pasturas.

MATERIAL Y MÉTODO

Se recorrió gran parte del bosque y se seleccionaron dos puntos de observación, donde se realizó la descripción y toma de muestras de suelo, de los mismos se realizó un pozo de observación de un metro de profundidad (calicatas) y un muestreo compuesto tomado con barreno, su posición y detalles se muestran en el cuadro 1. Los puntos de observación se seleccionaron de acuerdo a características diferenciales observadas en el terreno.

Se tomó también una muestra de agua del río Las Juntas, quien recorre los pinares, para su análisis y clasificación de calidad para riego. (Anexo II) y se realizó además un relevamiento de la vegetación dominante del sector.

En el perfil (P2) se determinó la sucesión de capas u horizontes del suelo por medio de la descripción de las propiedades morfológicas del mismo. Estas son el color, textura, estructura, consistencia, presencia de carbonatos, de raíces, humedad, cementaciones y otras. Posteriormente se tomaron muestras de cada horizonte para su análisis en laboratorio.

Las determinaciones analíticas de suelo en laboratorio fueron: El potencial hidrógeno o pH determinado con peachímetro en relación 1:2,5 con agua; conductividad eléctrica, del extracto de saturación, carbonatos por el método del calcímetro de Collins, nitrógeno total por el micrométodo de Kjeldah; fósforo por Olsen; materia orgánica por Walkley Black; sodio y potasio por fotometría en llama, calcio y magnesio por titulación con EDTA. Cationes intercambiables y capacidad de intercambio catiónico por extracción con acetato de amonio a pH 7.

Los datos de campo y analíticos se encuentran para su consulta en planillas presentadas al final del informe, (Anexo I).

CUADRO 1: Detalles del muestreo y vegetación nativa.

Perfil	Punto GPS	Descripción	Cobertura	Vegetación Dominante
1	S 28° 07' 40,3" W 65° 55' 3,2"	Bosque tupido	100 %	<i>Podocarpus parlatorei</i> (pino del cerro) fanerógamas enanas y rastreras, pteridófitas, musgos, líquenes, lianas y enredaderas. Bromeliáceas, Orquidáceas
2	S 28° 07' 57,4" W 65° 54' 30,7"	Cerca del río	90%	<i>Podocarpus parlatorei</i> (pino del cerro), <i>Celtis boliviensis</i> (Tala), Arrayán, <i>Juglands australis</i> (Nogal criollo), fanerógamas enanas o rastreras, pteridófitas, musgos y líquenes. Lianas y enredaderas. Bromeliáceas, Orquidáceas y Cactáceas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN**Perfil 1 – Muestra compuesta**

Propiedades Morfológicas: En ésta zona, a una altitud de 1.971 msnm encontramos un tupido bosque de *Podocarpus parlatorei* con ejemplares de varios años de edad (detalles de la ubicación y vegetación predominante en el cuadro 1), el terreno presentó una pendiente mixta aproximadamente del 5% con una cobertura vegetal del 100%, y una gran cantidad de materia orgánica en superficie.

Aquí pudo apreciarse el avance del bosque sobre los pastizales, dado por la juventud de los pinos hacia las periferias y como de a poco, se va cerrando el bosque.

El muestreo de suelo en éste caso fue compuesto y con barreno, del cual surgieron tres muestras u horizontes, los límites entre ellas fueron abruptos y planos en cada punto de muestreo, pero a medida que se tomaban muestras en diferentes puntos (metodología de muestreo compuesto), los espesores de las capas variaban. Las capas fueron divididas por la textura, el color y la presencia de carbonatos.

La primera capa de aproximadamente 5 centímetros de espesor está compuesta por gran cantidad de materia orgánica (Anexo III, foto-d), la segunda muestra varió en profundidad según el sector que se la tomo, en la periferia del bosque (parte más alta o con pinos jóvenes) la profundidad fue de 4 a 35 cm y de 4 a 70 cm a medida que bajamos y penetrábamos al centro del bosque, siendo de un color pardo oscuro, de textura franco limoso y poca reacción de carbonatos ante la aplicación de ácido clorhídrico al 10% y finalmente la tercera muestra, al igual que la segunda varió su profundidad de 35 a 75 y de 70 a 100 cm según la condición del bosque, como se menciono anteriormente; ésta es de un color más rojizo, de textura franco arcillosa y con abundante efervescencia del ácido clorhídrico por la presencia de carbonatos.



FOTOS 2 y 3: Ejemplar de *Podocarpus parlatorei* y paisaje del perfil 1.



FOTOS 4 y 5: Muestra superficial y de profundidad del perfil 1.

Propiedades Químicas: La salinidad encontrada es baja ($> 2 \text{ dS.m}^{-1}$), donde prosperan todos los cultivos, al igual que el índice RAS, por lo tanto las tres muestras no son salinas ni sódicas. El pH del suelo mostró un intervalo de poca variación, de moderadamente ácido (5,6 – 6) a levemente ácidos (6,1 – 6,5). La distribución de los carbonatos aumenta levemente con la profundidad y es pobre ($< 0,5\%$) en todos los casos.

Las texturas subsuperficiales son finas resultando franco limoso a la segunda capa y franco arcillo la tercera.

En cuanto a la fertilidad del suelo, es muy buena, ya que se trata de un suelo con contenidos de materia orgánica muy alto ($>4\%$) en superficie, que va disminuyendo con la profundidad a alto (3 - 4 %) y moderado (1 - 2%), al igual que el nitrógeno, que va desde muy alto (material orgánico) a bueno (0,2 – 0,3%) y finalmente muy bajo ($> 0,075\%$) en la capa más profunda.

El contenido de fósforo asimilable es alto ($>10 \text{ ppm}$) y la disponibilidad de potasio soluble es muy baja al igual el potasio intercambiable.

La capacidad de intercambio catiónico es alta (17 – 25 meq/100gr) a muy alta ($> 25 \text{ meq/100gr}$) lo mismo que las bases intercambiables de calcio y magnesio.

Perfil 2

Propiedades Morfológicas: A una altitud de 1.674 msnm. y cerca del cauce del río Las Juntas se realizó la calicata, donde se encuentra un bosque de *Podocarpus parlatorei* como especie dominante y otras especies más que se detallan en la cuadro 1.

El terreno presenta una cobertura vegetal del 90%, con mucha materia orgánica en superficie, se observan indicios leves de erosión por pasaje de animales y escorrentía de agua. Hay rocas en superficie. La pendiente es pronunciada de alrededor del 25%, con escurrimiento muy rápido, moderada permeabilidad y drenaje muy lento.

El pozo en estudio se profundizó hasta un metro y se dividió en tres horizontes o capas. Los límites de ellas fueron rectos y abruptos y se los distinguió por la diferencia de color y presencia de raíces. En toda su profundidad se lo encontró húmedo, presentando abundantes raíces medias, finas y muy finas en los primeros cuarenta centímetros, las cuales van disminuyendo en cantidad y grosor con la profundidad.

Pudo observarse la presencia de lombrices, moderada compactación del suelo y humedad a lo largo del perfil. Podía inferirse cierta dificultad de drenaje por el color rosado de las raíces.

Los suelos de este perfil son pardos oscuros en superficie y rojizos a medida que se profundiza. Las texturas determinadas al tacto mostraron que los suelos poseen texturas franco limosas a limosas. Con estructuras blocosas (agrupación de partículas primarias en partículas secundarias, agregados), en particular bloques angulares de clase media a fina y de grado moderado, en las dos primeras y granular de grafo fuerte en la más profunda. Las consistencias (resistencia a la deformación o ruptura) en húmedo resultaron firme y en mojado muy adhesivos y ligeramente plásticos a no plásticos.

No se observó la presencia o acumulación de carbonatos en el perfil, ante la reacción con ácido clorhídrico al 10%.

Propiedades Químicas: La salinidad encontrada a lo largo de todo el perfil del suelo es baja ($> 2 \text{ dS.m}^{-1}$). El índice RAS también está a niveles bajos (> 15), por lo tanto son suelos no salinos y no sódicos. El pH en éste perfil es levemente ácido (6,1 – 6,5). La concentración de carbonatos es pobre ($< 0,5\%$) en todo el perfil.

En cuanto a la fertilidad del suelo, es muy buena, ya que se trata de un suelo con un contenido de materia orgánica muy alto ($> 4\%$) en la capa superficial y normal (2 - 3%), entre los 40 y 70 cm de profundidad. El nitrógeno es bajo (0,075 – 0,125%) en ambas profundidades. El contenido de fósforo asimilable es adecuado (5 - 10 ppm) y la disponibilidad de potasio soluble es muy baja al igual el potasio intercambiable.

La capacidad de intercambio catiónico es alta (17 – 25 meq/100gr) a muy alta ($> 25 \text{ meq/100gr}$) lo mismo que las bases intercambiables de calcio y magnesio.



FOTOS 6 y 7: Paisaje y perfil del suelo de Perfil 2.

Vegetación Predominante

Se tomaron datos sobre la presencia de las principales especies arbóreas acompañantes en los dos sitios de muestreos de suelo, en los cuales tenemos que en el primer sitio de estudio a los 1.971 msnm la especie dominante es *Podocarpus parlatorei* Pilg acompañado por *Lochroma australe*; a los 1.674 msnm las especies arbóreas dominantes sigue siendo *Podocarpus parlatorei* seguido por *Sambucus peruviana*, *Myrcianthes mato*, *Schinus gracilipes* y *Duranta serratifolia*. Por lo que se estima que el bosque de Pino de cerro de Las Juntas es prácticamente monoespecífico y probablemente con tendencia a un estado de clímax.

Calidad de Agua

De acuerdo con la conductividad eléctrica y la relación de absorción de sodio (RAS), según la clasificación de Riverside, consideramos a la muestra del tipo **C2S1**, es decir, “Moderadamente salina” y “Baja peligrosidad sódica” donde :

C2: Puede usarse para el riego de todos los cultivos, salvo los extremadamente sensibles a la salinidad, cuando estos se hallan en suelos de alta a mediana permeabilidad. Con suelos de baja permeabilidad deberá, ocasionalmente, efectuarse algún lavado; y es conveniente la elección de cultivos de moderada tolerancia a la salinidad. En condiciones normales, la práctica común del riego es suficiente para la lixiviación requerida.

S1: Puede usarse en casi todos los suelos sin peligro que el nivel de sodio intercambiable suba demasiado.

El pH de la muestra es “Muy Levemente Alcalina” (7,1 – 7,3). El contenido de carbonato de sodio residual, es inexistente en la muestra, éste índice indica el riesgo de formación de carbonato de sodio en el suelo. En cuanto a la toxicidad por aniones, no existen problemas, ya que las concentraciones halladas están dentro de los valores considerados “aceptables”. En el caso de los bicarbonatos, considerando que a partir de una concentración de 1,5 meq/l puede afectar a la adecuada absorción y traslocación de micronutrientes éste nutriente hay que tener presente que si éste se acumula en el suelo regado, es posible que se produzcan deficiencias nutritivas, especialmente de hierro y en plantas muy sensibles.

La dureza del agua expresada en ppm de $\text{CO}_3 \text{ Ca}$, clasifica a la muestra como “Blanda” (70 – 140 ppm). El total de sólidos disueltos de la muestra es 124,74 mg/l.

En consecuencia se clasifica a la muestra como **Excelente para Riego**. (Datos analíticos Anexo II)



FOTO 8: Río Las Juntas.

Capacidad de Uso

La clasificación por capacidad de uso (*Traducción del memorando SCS-136 del Administrador del Serv. de Conservación de Suelos del Dpto. de Agric. De EEUU, Mayo 1958- INTA 1961*), es una clasificación interpretativa, basada en la evaluación de la incidencia del clima y las características permanentes (pendiente, textura, profundidad, efectos de erosión, permeabilidad, retención, etc.) de los suelos sobre los riesgos de ocasionar daños al suelo.

Existen ocho clases de uso que van de I a VIII, aumentando progresivamente las limitaciones de uso.

De acuerdo a estos conceptos se ha clasificado al suelo del perfil 1, como **Clase II_{e,s}** y al suelo del Perfil 2 como **Clase III_{e,s}**, donde:

Los sufijos **e** y **s** son las Subclases de Capacidad de Uso y hacen referencia a las limitaciones principales que estos suelos poseen y que pueden ser, riesgo de erosión (**e**: susceptibilidad de erosión) y limitaciones en la zona de crecimiento de raíces (**s**: compactación moderada, alcalinidad, salinidad).

Clase II_{e,s}: Los suelos de esta clase tienen algunas limitaciones en cuanto a la elección de plantas, o requieren moderadas prácticas de conservación.

Requieren para su habilitación un manejo cuidadoso, inclusive prácticas de conservación para prevenir deterioros. Sus limitaciones son pocas y las prácticas culturales son de fácil aplicación. Pueden ser usadas para cultivos labrados, pasturas, como campos naturales de pastoreo, forestación y para la conservación de fauna silvestre.

Las limitaciones de estos suelos son:

- Pendientes suaves
- Susceptibilidad moderada a la erosión eólica o hídrica, o efectos adversos debido a una erosión anterior.
- Limitaciones climáticas leves para el uso y manejo del suelo
- Profundidad del suelo menor que la ideal;
- Condiciones un tanto desfavorables de estructura o de laboreo;
- Exceso de humedad corregible por medio de drenaje, pero que no ocurre en forma permanente, constituyendo una limitación moderada;

Clase III_{e,s}: los suelos de esta clase presentan severas limitaciones que restringen la elección de las plantas o requieren la aplicación de prácticas especiales de conservación, o ambas cosas a la vez.

Cuando se los usa para cultivos labrados, requieren generalmente prácticas de conservación más difíciles de aplicar y mantener. Pueden ser utilizados para cultivos labrados, para pasturas, como para campos naturales de pastoreo, para forestación, y para la conservación de la fauna silvestre.

Las limitaciones de los suelos de esta clase restringen: la cantidad y proporción de cultivos de escarda; la duración del tiempo apropiado para la plantación o siembra, el laboreo del suelo y la cosecha; la elección de los cultivos; o alguna combinación de estas posibilidades. Las limitaciones suelen ser el resultado del efecto de una o más de las siguientes circunstancias:

- Pendientes moderadamente pronunciadas;
- Alta susceptibilidad a la erosión hídrica o eólica, o graves efectos adversos de una erosión anterior;
- Permeabilidad muy lenta del subsuelo;
- Exceso de humedad o cierto estancamiento continuado de agua después de instaladas las obras de avenamiento;
- Factores climáticos moderadamente adversos.

Todos los suelos de la clase III, tienen una o más alternativas de uso y manejo para su aprovechamiento libre de todo riesgo, pero el número de las alternativas factibles para el promedio de los agricultores es menor que para los suelos de la clase II.

CONCLUSIÓN

Los suelos descriptos y analizados presentan una gran aptitud agrícola, considerando la ausencia de sales y de sodio, los rangos de pH ideales que presentan y la alta fertilidad química que poseen, pero existen ciertas limitaciones como se menciono en los puntos anteriores, como son la pendiente y la lenta permeabilidad del suelo, éste último dado por las texturas tan finas encontradas; de allí que se deducen las capacidades de uso descriptas anteriormente.

Sin embargo, es muy importante destacar que el equilibrio y la fertilidad que posee el bosque, es debido a él mismo y la baja intervención del hombre, ya que no hay duda que si se quisiera reemplazar éste bosque por algún tipo de agricultura sin respetar las mínimas prácticas de conservación del suelo, que cada situación requiere, se producirá una importante degradación del recurso.

BIBLIOGRAFÍA

- Administrador del Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de EEUU., Mayo 1958-INTA, 1961. La clasificación por capacidad de uso- Traducción del memorando SCS-136
- *MIACZYNSKI, CARLOS R.O.* 1961. Instituto de Suelos y Agrotecnia (INTA), La Clasificación de las tierras por su capacidad de uso- Versión castella.

- MORLANS, C. 1985. Regiones Naturales de Catamarca, Provincias Geológicas y Fitogeográficas.
- PEREA M. et al. 2007. Relevamiento de flora arbórea autóctona en la Provincia de Catamarca. CFI. Buenos Aires. Argentina.
- SAGyP. 1990. Atlas de suelos de la República Argentina.

ANEXO I

PLANILLAS DE CAMPO Y LABORATORIO**Perfil 2:****Punto de GPS: S 28° 07' 57,4'' – W 65° 54' 30,7''****Altitud: 1.674 msnm**

Hz	Prof (cm)	Limite Tip Form	Color		Textura	Estructura			Consist			CO ₃ ⁼	Hum	Raices	
			Seco	Hume		Tipo	Clase	Grado	Seco	Hum	Moj			Abun	Gros
1	0 – 40	T: Abrupt	S: 10 YR	4/1	Fr. Lim.	Ba	F y M	M	-	Fr	Lig. Ad. Pl.	-	H	Ab	m-f-mf
		F: Recto	H: 10 YR	2/1											
2	40 – 70	T: Abrupt	S: 10 YR	4/2	Lim.	Ba	F y M	M	-	Fr	Lig. Ad. No Pl.	-	H	Co	g-m
		F: Recto	H: 10 YR	2/2											
3	70 – 100	T: Abrupt	S: 10YR	5/4	Lim.	Gr	mF y F	F	-	Fr	Lig. Ad. No Pl.	-	H	Poc	m-f
		F: Recto	H: 10YR	3/4											

M n°	Prof. (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Text.	pH	Ce ⁺ (dS.m ⁻¹)	CO ₃ ⁼ (%)	C. org. (%)	Mat. org. (%)	N (%)	P (ppm)	Ca+Mg (meq.l ⁻¹)	Na sol. (meq.l ⁻¹)	K sol. (meq.l ⁻¹)	Δ F	RAS
4	0 – 40	18,6	65,2	16,2	Fr. Lim.	6,38	0,52	2,7	2,61	4,49	0,15	6,73	5,3	0,92	0,02	-4100	0,6
5	40 – 70	14,4	69,4	16,2	Fr. Lim.	6,38	0,20	3,2	1,51	2,60	0,08	7,71	4,8	0,64	Trazas	-	0,4
6	70 – 100	18,4	65,4	16,2	Fr. Lim.	6,38	0,20	3,5	-	-	-	-	4,8	1,01	Trazas	-	0,7

(-) elemento no encontrado

(x) elemento no determinado

ANEXO II

ANALISIS DE AGUA

M n°	1
Característica	Río Las Juntas
Aspecto	Turbia de coloración verde azulada
C.E. $\mu\text{S/cm. a } 25^\circ \text{ C}$	194,9
RAS	0,46
pH	7,2

	meq/l	ppm
Ca^{++}	1,6	32,06
Mg^{++}	0,48	5,84
Na^+	0,47	5,84
K^+	Trazas	Trazas
B^{+++}	x	x
$\text{CO}_3^{=}$	-	-
HCO_3^-	1,50	91,53
$\text{SO}_4^{=}$	0,27	13,16
Cl^-	0,08	2,66
TDS (mg/l)	124,74	
Dureza (CO_3Ca ppm)	104,28	
$\text{CO}_3 \text{Na}_2$ residual (meq/l)	-	

(x) Elemento no analizado

(-) Elemento no hallado