

MANEJO DE SUELOS QUE SUFRIERON INUNDACIÓN TEMPORARIA

Ing. Agr. Hugo R. Krüger. 1992. Boletín Divulgación N° 31. Pro-Suelos, INTA, EEA Bordenave. 28 pag.
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Inundaciones y ganadería](#)

EFFECTOS DEL ANEGAMIENTO SOBRE LOS SUELOS

Durante el anegamiento más o menos prolongado, se determina en primera instancia el reemplazo del aire contenido en el suelo por agua. Esta falta de aire tiene efecto sobre la vegetación presente y sobre las propiedades del suelo. El mismo será diferente según se trate de:

- Suelos que estuvieron bajo agua.
- Suelos que permanecieron con una capa de agua cercana a la superficie.
- Suelos que permanecieron con un contenido de humedad cercano al punto de saturación.

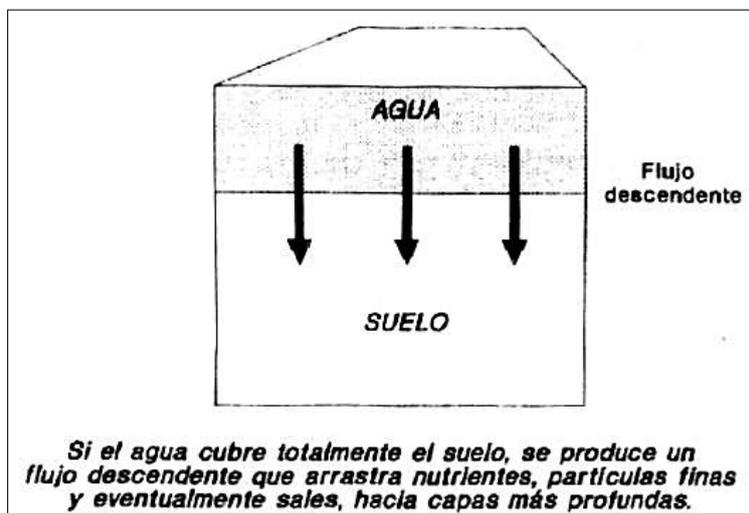
SUELOS BAJO AGUA

En este caso la falta de aire es casi total, durante un tiempo relativamente prolongado. Esto ocasionará la muerte (por asfixia) de la vegetación presente excepto, tal vez, algunas especies resistentes.

Resulta importante distinguir el origen y composición del agua de anegamiento. Si se trata de agua superficial **que no contiene sales en exceso**, es de esperar que el movimiento en el suelo sea descendente. La laguna así formada, irá desapareciendo lentamente (a medida que el agua se infiltra hacia capas más profundas), a menos que nuevos aportes determinen un aumento de nivel.

Esta circulación de agua hacia abajo, provocará el lavado de sales; de elementos nutritivos para las plantas y también de partículas finas (arcilla y limo).

La permanencia de las condiciones de falta de aire provocará cambios en la materia orgánica y el suelo, por otra parte, se volverá ligeramente más ácido. En ambos casos se afectará la disponibilidad de algunos nutrientes. El "filtrado" de las partículas finas, por parte de alguna capa de suelos más densa (un piso de arado por ejemplo), puede aumentar aún más su densidad (los pisos de arado se harán entonces aún más fuertes).



Si bien en forma general, el principal efecto de esta situación es una pérdida de fertilidad química del suelo, estudios realizados por INTA en Rafaela, indican que una vez restablecidas las condiciones normales, el suelo recupera aproximadamente sus propiedades iniciales.

Si el agua de escurrimiento contiene concentraciones importantes de sales, (por contaminación o aportes del agua freática o de lagunas saladas), puede determinar cierto grado de salinización en los suelos. Este será tanto mayor, cuanto más importante resulte el aporte de agua salobre.

Si el aporte de agua se debe al nivel freático -caso frecuente en la zona de Bordenave/Darregueira- se verá subir el nivel del agua sin que se hayan registrado precipitaciones recientes, ni se observe escurrimiento superficial.

El agua freática suele contener cantidades variables de sales. Estas podrán quedar retenidas en el suelo, aumentando su concentración y ocasionando problemas de salinidad o alcalinidad.

SUELOS CON AGUA CERCA DE LA SUPERFICIE

En este caso es probable que no toda la vegetación haya desaparecido, al no existir una falta absoluta de aire.

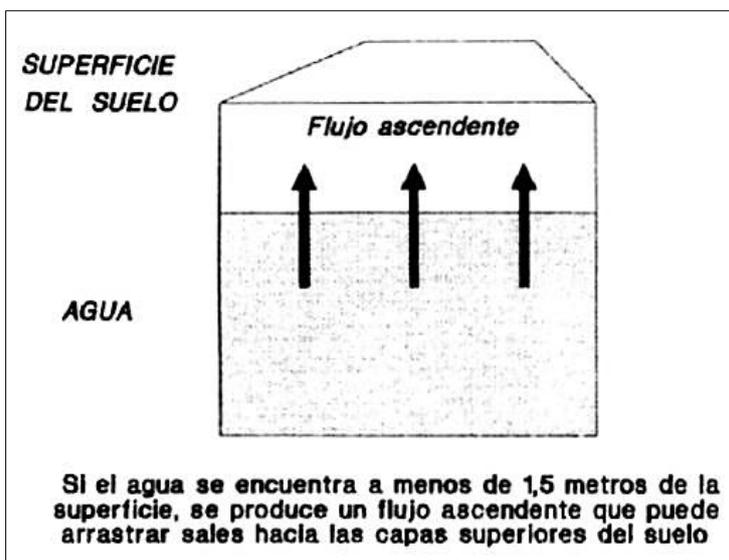
La evaporación a partir de la superficie del suelo, provoca una columna ascendente de agua desde el nivel freático. Este fenómeno se produce cuando la capa de agua freática se encuentra a una profundidad menor del metro y medio. La profundidad *desde* la cual el agua freática puede producir salinización es variable. Algunos autores consideran 1 a 1,5 m, *otros* 1,5 a 1,8 m. En general el ascenso es mayor en *suelos arcillosos* que en arenosos. Si el agua es rica en sales, éstas serán llevadas hacia arriba por la columna ascendente y se acumularán en los horizontes superficiales. Eventualmente, se depositarán en la superficie formando una costra blanquecina (lo que se conoce habitualmente como "salitre blanco").

La salinidad puede afectar a las plantas de dos formas. Una de ellas por retención de agua, disminuyendo así la que pueden utilizar las plantas. La vegetación suele así morir por sequía, aún cuando el contenido de agua del suelo sea relativamente elevado. La otra forma es por toxicidad o exceso de determinados elementos, que producen desbalances mortales en la nutrición de las plantas.

La concentración de sales en la superficie - y en los horizontes superficiales - determina la gravedad del problema. Las especies vegetales presentan diferente grado de resistencia a salinidad; esto puede determinar la persistencia o reemplazo de la vegetación existente. La aparición de especies resistentes actuará entonces como indicadora de problemas de salinidad.

Un caso especial, a menudo relacionado con la salinidad, es la existencia de concentraciones elevadas de sodio en el suelo.

Una manifestación frecuente de la presencia de sodio en cantidades perjudiciales es la aparición de manchones sin vegetación (o con especies resistentes). La superficie del suelo aparece "sucia" con manchas color negro o marrón oscuro (tienen la apariencia del petróleo), que corresponden a materia orgánica dispersa por el sodio (humatos de sodio). En los charcos el agua también aparece coloreada por esta sustancia. El fenómeno es conocido como "salitre negro".



El alto contenido de sodio, además de resultar muy tóxico para las plantas, también afecta el estado físico del suelo. Este elemento dispersa la materia orgánica y las partículas de arena, limo y arcilla, impidiendo la normal estructuración y porosidad. Se afectan así la infiltración de agua, la circulación del aire y la penetración de las raíces. El suelo se vuelve alcalino, lo que además determina deficiencias en la disponibilidad de numerosos nutrientes.

Las condiciones de salinidad y alcalinidad pueden estar juntas o no en un mismo suelo, dando lugar a diferentes casos:

- suelos salinos
- suelos alcalinos
- suelos salino-alcalinos

Cada caso tiene distinta influencia sobre el suelo y su capacidad productiva. La gravedad del problema aumenta desde los suelos salinos, hacia los salino-alcalinos. También influye el hecho que se afecte sólo las capas profundas del suelo, o bien la totalidad del perfil.

Normalmente los suelos afectados por sales y/o sodio no se encuentran uniformemente distribuidos en el relieve. Como resultado de ello, dentro de los lotes con problemas, se pueden observar distintos tipos de manchones (a menudo relacionables con la vegetación resistente).

La presencia - muy común en toda la zona - de bajos que normalmente se vieron afectados por problemas de salinidad y alcalinidad, hace pensar que es probable la difusión de este fenómeno como consecuencia de la elevación del nivel freático.

SUELOS CASI SATURADOS

Aquí los suelos no llegaron a inundarse, pero mantuvieron (o mantienen) un contenido de humedad tal que los hace intransitables (falta de "piso").

Esta circunstancia puede haber sido originada por el ascenso del nivel freático (entonces vale todo lo expresado para el caso anterior). Sin embargo, generalmente se produce como consecuencia de la acumulación - en sectores planos o ligeramente deprimidos - del agua libre de sales, que escurre de las zonas vecinas. Estas condiciones se mantienen por la frecuencia de las precipitaciones, o bien por la existencia de alguna capa en el suelo que limita la infiltración del agua.

Dado que la provisión de aire al suelo resulta más o menos normal, no cabe esperar aquí mayores cambios ni deterioros en sus propiedades, **a menos que el manejo durante este período haya sido Inadecuado.**

En este sentido, el tránsito de maquinaria o animales sobre la superficie de un suelo muy húmedo, producirá el "amasado" y compactación de los horizontes superficiales.

Este fenómeno se produce cuando - bajo presión o rozamiento - las partículas minerales que componen el "esqueleto" del suelo, se encajan unas con otras. Generalmente las más pequeñas (limo y arcilla) se "cuelan" entre los granos de arena formando una masa sólida, con muy pocos espacios vacíos entre ellas. La presencia de agua favorece el proceso, porque lubrica el movimiento de las partículas.



Todo suelo tiene una alta resistencia a la compactación cuando se encuentra seco. Esta resistencia disminuye a medida que aumenta el contenido de humedad. Con altos contenidos de agua - superiores al denominado "límite plástico" - el suelo se comporta como un fluido, resultando muy sensible al amasado y la compactación. Finalmente, cuando se supera el punto de saturación, pasa a comportarse como un líquido; si en estas condiciones se lo somete a presión, la estructura se destruye totalmente. El suelo así amasado y compactado, al secarse forma una costra muy resistente de varios centímetros de espesor (recordar como ejemplo, el proceso de fabricación de ladrillos).

Esto tiene importantes implicancias en la práctica: El apresuramiento en "entrar al lote", ya sea con los animales o con las herramientas, puede ser en este caso más perjudicial que el anegamiento propiamente dicho.

¿QUE HACER UNA VEZ QUE SE RETIRE EL AGUA?

Las siguientes recomendaciones tienen por objeto orientar en la toma de decisiones, acerca de la mejor forma de reincorporar los suelos afectados, al manejo general de cada explotación.

ANTE TODO NO APURARSE ... PRIMERO EVALUAR LA SITUACIÓN

La disminución de la superficie útil de las explotaciones ha complicado notablemente su manejo, especialmente en el aspecto ganadero. Por este motivo es probable que el impulso natural - al recuperar lotes afectados - sea incorporarlos inmediatamente al ciclo productivo, ya sea con agricultura o con pastoreos.

Como se ha visto, el manejo inadecuado de estos suelos puede originar perjuicios mayores - y prolongados - al derivar en la destrucción de la estructura (por compactación), o bien en la salinización total del perfil.

Por este motivo, conviene analizar en que estado se encuentran los suelos y la vegetación que inicialmente los cubría. Este análisis debe realizarse lote por lote, ya que es posible que requieran manejos distintos.

Toda la información disponible sobre la superficie afectada resultará de gran valor en el momento de tomar decisiones. En este sentido, conocer el tipo y la duración del anegamiento, permitirá interpretar mejor las evidencias que aparezcan durante la recorrida.

RECORRER Y DETERMINAR

- Estado de humedad y "piso".
- Profundidad del agua freática.
- Estado de la vegetación.
- Presencia de:
 - * salinidad/alcalinidad
 - * compactación
 - * alteraciones en la superficie.

PISO

La existencia de "piso" y el estado de humedad del suelo - no sólo en la superficie sino también en profundidad - indicarán si es posible o no el tránsito de maquinaria o animales sin producir compactación.

No se debe trabajar ni pastorear un suelo por encima del límite plástico. Existe una forma práctica de determinar si el suelo se encuentra cercano al punto de humedad por encima del cual comienza a comportarse como un fluido. Este punto, denominado "límite plástico" indica donde comienza el peligro de compactación. Para ello se toma una pequeña porción de suelo y se lo amasa entre las manos, tratando de formar un hilo delgado (de unos 3-4 milímetros de diámetro si el suelo es arcilloso, de 1 cm si es arenoso). Si el hilo se desmenuza o corta al llegar a esa medida, el suelo está justo en el límite plástico. Si se desmenuza o corta antes, estará por debajo.

Tampoco conviene entrar en lotes que tengan secos los primeros centímetros de suelo y muy húmedo el subsuelo (por encima del límite plástico). Esta es la causa más frecuente de las "encajaduras" que se observan a diario en la zona. La compactación del subsuelo es mucho más difícil de revertir - técnica y económicamente - que la producida en superficie.

AGUA FREÁTICA

Si el nivel freático se encuentra a menos de un metro y medio de la superficie del suelo, aún se puede esperar ascenso de sales. En este caso deben buscarse evidencias que indiquen la presencia de salinidad o alcalinidad. Eventualmente será necesario realizar el muestreo y análisis de los suelos (la forma de realizar este muestreo se describe en el Anexo 1)

La profundidad del agua freática se puede medir en un caño enterrado verticalmente en el suelo, con su extremo inferior abierto y protegido por una tela (para evitar la entrada de barro). Una varilla de madera o metálica permitirá determinar a qué profundidad se encuentra el agua (descontar la altura del caño sobre la superficie del suelo). Dado que el dato que más interesa es si se encuentra por encima o por debajo del metro, el tal caño no necesita ser mayor de 1,5-2 metros de longitud.

VEGETACIÓN

Por "estado de la vegetación" se entiende la composición, densidad y desarrollo de las especies cultivadas o naturales del lote. No solo orienta acerca de los efectos del anegamiento, sino que además constituye una medida del recurso forrajero disponible.

El estado de "vegetación buena" corresponde a lotes que han sufrido una inundación no muy prolongada y/o donde la capa de agua freática no afecta mayormente la cobertura vegetal.

El estado de "vegetación regular" implica que la inundación ha sido más prolongada, o que el ascenso de sales desde el nivel freático ha producido cambios en la cobertura (peladales o reemplazo por especies indicadoras de salinidad o alcalinidad). En el anexo 2 se presenta una lista de especies comúnmente relacionadas con salinidad.

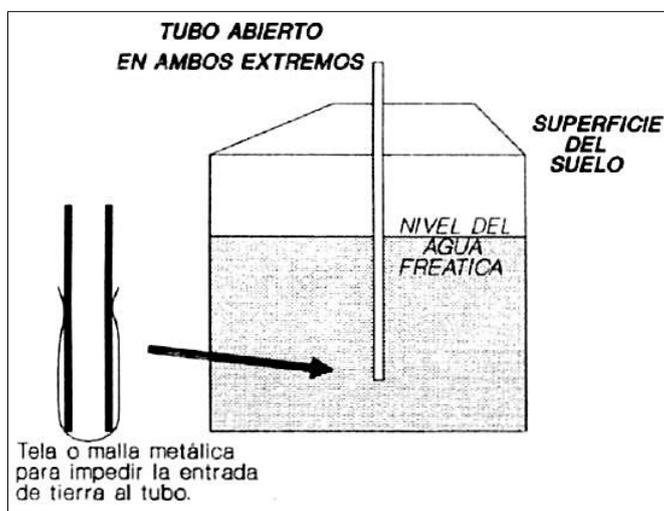
El estado de "vegetación mala" se encuentra en las áreas donde la altura y permanencia del agua - o la presencia de sales - han determinado la desaparición de la cobertura vegetal. Puede ocurrir también que sólo queden especies muy resistentes, pero de escaso valor.

El estado de la vegetación, por sí solo, no constituye una evidencia definitiva en cuanto a los efectos del anegamiento sobre el suelo.

La presencia de salinidad o alcalinidad puede adquirir diversas magnitudes y manifestaciones. En algunos casos sólo alcanza horizontes profundos y no afecta mayormente a la vegetación, siendo detectable únicamente a través del análisis de laboratorio. En otros, afecta los horizontes superficiales y produce síntomas en la vegetación. Finalmente, cuando se sobrepasan ciertas concentraciones, aparecen las manifestaciones inconfundibles del "salitre blanco" y/o "salitre negro".

De la misma forma, el estado de "vegetación mala", no implica necesariamente la degradación del suelo. La ausencia de vegetación puede corresponder al efecto de lagunas temporarias, producidas por agua libre de sales.

En consecuencia, a menos que las evidencias sean muy claras, tanto de ausencia como de presencia de sales o álcalis, puede ser necesario tomar muestras de suelos (en superficie y en profundidad), para su análisis en laboratorio.



COMPACTACIÓN

La presencia de compactación pudo ser originada por la permanencia de animales en condiciones de alta humedad, por laboreo o por densificación debida a la depositación de materiales finos (limos y arcillas). Estos se encontraban en suspensión en el agua y paulatinamente fueron tapando los poros del suelo. En todos los casos, determinan condiciones desfavorables que deben ser removidas si se pretende implantar pasturas o cultivos exigentes.

ALTERACIONES SUPERFICIALES

Otras alteraciones posibles - especialmente en la superficie del suelo - son la depositación de sedimentos y la formación de una "capa mucilaginosa" luego de la desaparición del agua. En el primer caso los sedimentos vienen con el agua de escurrimiento y se depositan en condiciones de aguas tranquilas o al infiltrarse la misma. Pueden ser arenosos, limosos, arcillosos o una mezcla de ellos. Dependiendo del espesor y características del sedimento, su posterior incorporación al suelo puede mejorarlo o degradarlo (ejemplo: un sedimento arenoso puede mejorar un suelo muy arcilloso: lo mismo ocurre con un sedimento arcilloso en un suelo arenoso). Debe tenerse en cuenta que los sedimentos pueden o no contener sales.

La "capa mucilaginosa" aparece en la superficie luego de un período prolongado de anegamiento, al retirarse el agua. Formada por sedimentos limosos y materia orgánica descompuesta, a menudo con presencia de hongos y algas, forma una película que sella la superficie del suelo impidiendo su secado.

EN BASE A LA INFORMACIÓN DISPONIBLE ... DECIDIR EL MANEJO ADECUADO.

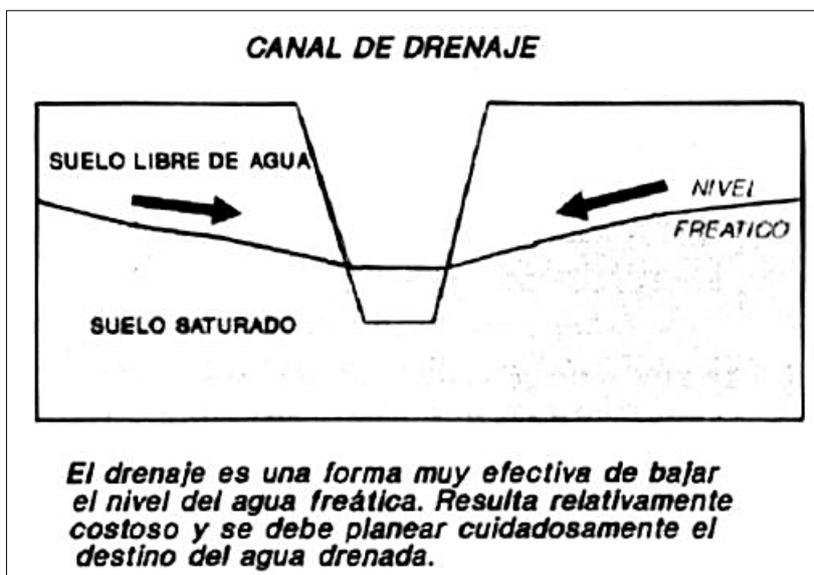
Para favorecer la recuperación de las áreas anegadas, especialmente si existe salinización, las alternativas posibles serían:

BAJAR EL NIVEL FREÁTICO

Para ello se deberían realizar obras de drenaje. Individualmente, cualquier productor puede realizar obras de contención, conducción, desvío y aún almacenaje de agua dentro de su predio. Debe tenerse especial cuidado, sin embargo, en no agravar o alterar la situación de los propietarios agua abajo.

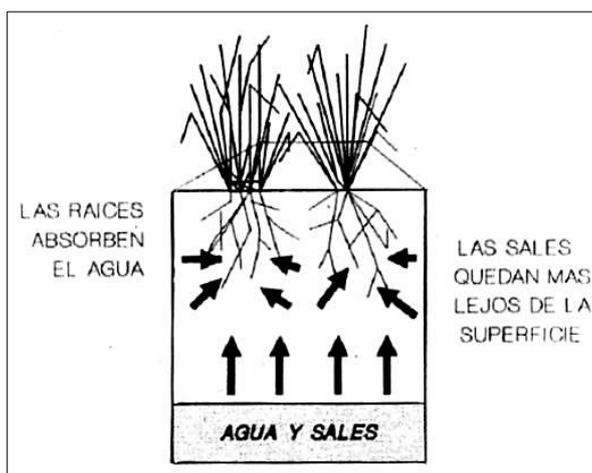
Al respecto nuestro Código Civil es sumamente claro. Pese a lo dicho, creer que una generalización de soluciones individuales puede eliminar el problema regional, es erróneo.

Sólo el estudio de toda una Cuenca puede generar el proyecto de un sistema que solucione, para determinadas condiciones, el problema de los anegamientos periódicos.



ESTABLECER VEGETACIÓN

Conviene especies cuyo sistema radicular no deje llegar el agua hasta la superficie. O sea que tome el agua a cierta profundidad y por lo tanto no se concentren las sales en la superficie. Esta vegetación puede ser natural o implantada. En condiciones extremas de salinidad, y con la capa freática dentro del primer metro de profundidad, lo aconsejable es dejar que la vegetación natural colonice el área. Recién cuando las condiciones de salinidad lo permitan, se puede intentar el mejoramiento de la vegetación natural (intersiembra), o implantar una pradera.

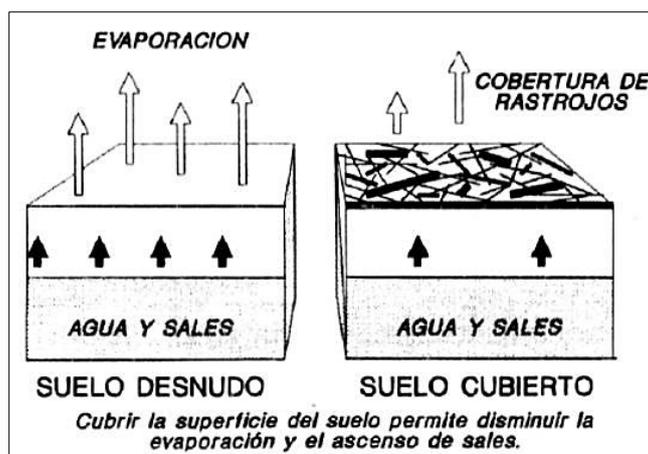


MEJORAR EL BALANCE HÍDRICO

Cualquier sistema que mejore la infiltración y evite la evaporación, tenderá a lograr un sentido hacia abajo de la circulación de agua, y una más rápida eliminación de sales. Por ejemplo, los suelos salinos y alcalinos tienen una fuerte tendencia a formar costras superficiales. La destrucción de las mismas (y también de la "capa mucilaginosa") facilita la infiltración. Estas labores tienen poca permanencia en el tiempo, por lo que se deben acompañar con la instalación de algún tipo de cobertura que evite el golpe directo de la gota de lluvia.

Cualquier cobertura vegetal muerta que se pueda colocar sobre la superficie del suelo, reducirá la evaporación y mejorará el balance hídrico (experimentalmente, en C. Tejedor se ha logrado reducir en un 50 % la salinidad superficial mediante el agregado de rastrojos). Esto se puede lograr picando vegetación natural o, en el caso de

superficies pequeñas, trasladando rastrojo de un lugar cercano, fardos de descarte; etc. Esta tarea no demandaría una gran inversión, ya que muchos establecimientos tienen cosechadoras de forraje casi en desuso (picadora más vagón forrajero).



Siempre dentro de este contexto general, y sin perder de vista los objetivos básicos a lograr en la recuperación de los suelos anegados, el siguiente cuadro sugiere las acciones a desarrollar, de acuerdo con las condiciones observadas en cada lote.

Los números romanos entre paréntesis se refieren a las explicaciones correspondientes.

Estado de la vegetación	Estado del piso	Salinidad – Alcalinidad	Acciones a realizar	
Buena	Sin piso	No	Esperar (I)	
			Pastoreo (II)	
	Con piso	No	Pastoreo (II)	
			Intersiembrá (III)	
			Implantación de pasturas (IV)	
Regular	Sin piso	No	Esperar (I)	
		Si	Pastoreo (II)	
	Con piso	No	Pastoreo (II)	
			Intersiembrá (III)	
			Implantación de pasturas (IV)	
		Si	Agricultura (V)	
			Pastoreo (II)	
			Intersiembrá (III)	
	Mala	Sin piso	No	Esperar (I)
			Si	Esperar (I)
Con piso		No	Intersiembrá (III)	
			Implantación de pasturas (IV)	
			Agricultura (V)	
		Si	Intersiembrá (III)	
			Implantación de pasturas (IV)	

ESPERAR (I)

Es la decisión más simple y surge fundamentalmente por la falta de piso, tanto para el pastoreo, como para las labores mecánicas. El suelo tiene un contenido de humedad por encima del límite plástico.

Su objetivo es no degradar más el suelo por destrucción de la estructura o por aumento de salinidad y/o alcalinidad. El período de espera estará determinado por la permanencia de las condiciones que lo ocasionan, por lo que conviene revisar periódicamente el lote.

PASTOREO (II)

- Esta práctica es, sin duda, la que más deteriora los suelos inundados cuando se realiza antes que estos hayan adquirido las condiciones que los conviertan en piso firme".

En circunstancias excepcionales, será imposible evitar el pastoreo. En esos casos, las siguientes recomendaciones pueden ayudar a disminuir el daño al suelo:

- En suelos con problemas de salinidad/alcalinidad, evitar la pérdida de cobertura por sobrepastoreo. La aparición de sectores no cubiertos por vegetación aumentará la evaporación y la concentración de sales, desencadenando la degradación de amplias superficies.
- Derivar todos los animales (o al menos los más pesados), a los lugares más altos y en lo posible, a lotes o parcelas "de sacrificio" (pasturas degradadas, lomadas con tosca, calles internas, etc.).
- Evitar la concentración de animales y los movimientos innecesarios. Por el mismo motivo no se recomienda el pastoreo rotativo o en franjas con alta carga, en estas condiciones.
- Puede resultar útil establecer distintas entradas al lote, a fin que los animales no pisoteen siempre el mismo lugar.
- En el caso de explotaciones tamberas, elegir para las vacas en ordeño el lote firme más cercano al tinglado, a fin de lograr un menor deterioro de caminos, callejones, etc.
- La suplementación es imprescindible cuando se produce anegamiento que impide el pastoreo normal. El efecto indirecto de esta práctica permite aumentar en términos reales la carga animal o, en su defecto, prolongar el tiempo de permanencia de los animales en un lote.
- Cuando se suplementa con rollos-, fardos; grano o afrechillo, se recomienda lo siguiente:
- Si no se cuenta con lugares adecuados, con piso firme, suministrar el alimento a orillas del alambrado, a fin de reducir las pérdidas por pisoteo.
- Cambiar diariamente el lugar de suministro para evitar la formación de pantanos. Si existen manchones o peladales por salinidad/alcalinidad, utilizarlos para suplementar con rollos o fardos, permitirá aumentar la cobertura de la superficie y la incorporación de materia orgánica. En el campo demostrativo del Ministerio de Asuntos Agrarios de Carhué, se puede apreciar el efecto de estas prácticas sobre la recuperación de los suelos
- No es recomendable, en estas situaciones, el uso de comederos fijos en los potreros, ya que alrededor de los mismos se produce, casi inmediatamente, un excesivo pisoteo con formación de pantanos y lagunas.
- Finalmente, hay que tener en cuenta que la suplementación evita la pérdida de estado de los animales, de forma tal que al mejorar las condiciones de la explotación, se produzca una rápida normalización de la producción.

INTERSIEMBRA (III)

Consiste en la siembra de una o varias especies - generalmente forrajeras - en un suelo cubierto por vegetación viva. Es una forma de incrementar rápidamente la oferta forrajera, ante la imposibilidad de preparar adecuadamente el suelo. Permite recuperar el balance de una pastura, cuando se han perdido las especie más importantes, mejorar la composición de un pastizal natural; o bien lograr una cobertura vegetal adaptada con un mínimo de laboreo.

Esta práctica no tiene una gran difusión en la zona. Sin embargo, algunas experiencias - en el centro de la provincia y en circunstancias comparables - permiten recomendarla como alternativa a tener en cuenta, incluso para el manejo habitual de campos bajos.

Resulta de fundamental importancia para asegurar el éxito de esta práctica, eliminar (o reducir al mínimo) la competencia de la vegetación existente. Al efecto se dispone de tres recursos alternativos: **pastoreo; desmalezado; eliminación con herbicidas.**

El primer caso aparece como la solución más simple, siempre y cuando las condiciones del lote lo permitan. Valen aquí todas las recomendaciones del punto (II), excepto que aquí resulta más indicado un pastoreo muy rápido y con alta carga.

El segundo implica reducir a un mínimo la altura de la vegetación mediante una desmalezadora. Si bien esto producirá la muerte de algunas plantas, es posible esperar una fuerte competencia - por parte de la vegetación espontánea - y atoramientos durante la siembra, cuando la densidad y altura de la vegetación sea importante.

El tercer caso - técnicamente el más eficaz - consiste en la aplicación de un herbicida de acción total (Glifosato o Paraquat), o parcial (2,4-D si, por ejemplo, dominan las plantas de hoja ancha). En este caso, las consideraciones más importantes son de orden económico.

El elemento clave de esta técnica es indudablemente la sembradora. Esta deberá ser capaz de colocar las semillas en contacto con el suelo, a través de la vegetación existente (viva o muerta). Existen en el mercado máquinas especialmente diseñadas para estos fines. Otra posibilidad, estaría dada por el uso de herramientas "en tándem" que remuevan superficialmente el suelo e implanten la semilla en una misma operación.

Al respecto, en el centro de la provincia de Buenos Aires se han logrado buenos resultados, utilizando un arado de cinceles con púas finas, en tren con una sembradora de grano fino que siembra al voleo. El agregado de una o varias cadenas - algo más pesadas que lo habitual, de modo que puedan vencer la resistencia de la vegetación y llegar al suelo - mejora el contacto de la semilla con el mismo. La púa ideal para el cincel, es aquella que permite realizar buenos surcos, sin "rajar" el suelo entre ellos. Existen en el mercado diversos modelos de púas, a las que pueden sumarse las de fabricación "casera". También se han utilizado cajones sembradores, montados sobre cinceles o escarificadores, que distribuyen semilla y fertilizantes en distintos tubos. En Médanos (partido de Villarino, al sur de la pcia. de Bs. As.) la Agencia de Extensión Rural del INTA ha ensayado con éxito la intersembrado de verdes, mediante cinceles con cajones sembradores y tubos de descarga por detrás de la reja.

Para favorecer la resiembra de especies en pasturas naturales o cultivadas, puede utilizarse un cincel seguido por una o varias cadenas. El primero abre el surco, y las segundas desgranar e incorporan las semillas al suelo. Se debe esperar el momento apropiado según la especie a reseñar, cuando las semillas estén secas y aptas para germinar.

También es posible mejorar la calidad de campos bajos distribuyendo - en forma superficial - semillas de especies forrajeras adaptadas, mediante fertilizadoras centrífugas y fertilización fosfórica.

En general debe esperarse un porcentaje de implantación menor al registrado con siembras convencionales, por lo que es recomendable un incremento en la densidad de siembra no menor del 30%.

Una vez implantadas las especies deseadas, realizar pastoreos tempranos respetando las condiciones de humedad para disminuir la competencia de las especies originales.

IMPLANTACIÓN DE PASTURAS (IV)

Si el lote anegado se ha secado lo suficiente como para soportar el tránsito de maquinaria (tiene "piso"), es posible pensar en la implantación de pasturas. Se entiende que esta decisión se tomará únicamente ante la necesidad de incrementar la oferta forrajera, y que no se cuenta con superficies alternativas. Los lotes más altos son los que se secan antes y en los cuales el nivel freático desaparece más rápidamente. También tienen menores probabilidades de volver a inundarse por, lo que deben preferirse a los restantes.

Si no hay evidencias de salinidad o alcalinidad y el nivel freático permanece por debajo del metro, la técnica es relativamente similar a la implantación convencional de cualquier pastura. Sin embargo, dado que las condiciones - tanto físicas como químicas - de la capa arable probablemente no serán las mejores para esta actividad, se debe reducir las labranzas al mínimo imprescindible para una aceptable implantación, evitando degradar aún más la estructura.

Como primera medida, no es posible iniciar los trabajos mientras el lote no tenga "piso". El suelo debe mantenerse con una humedad inferior al límite plástico, por lo menos en los 50 cm. superficiales. Si existen sectores aún encharcados o excesivamente húmedos, pueden trabajarse en la segunda labranza. Los manchones salinos pueden ampliarse con las labranzas, por lo que conviene levantar las herramientas al llegar a ellos. Si estos cubren una superficie importante del lote, será necesario esperar.

Si el rastrojo o la vegetación presente son abundantes, será conveniente picarlos para favorecer su descomposición. Eventualmente - si el volumen resultara excesivo - puede considerarse la posibilidad de realizar un pastoreo rápido (especies aprovechables), o de quemarlos. Esta última posibilidad será la menos recomendable, ya que se pierde la única fuente de materia orgánica y fertilidad disponible en la emergencia. Aún así, no se descarta su eventual utilización.

La primera remoción del suelo debe ser superficial, para eliminar y semienterrar la vegetación presente. Enterrar totalmente un volumen elevado de residuos (con reja por ejemplo), disminuirá considerablemente las posibilidades de implantar con éxito la pastura. Como el nitrógeno disponible puede ser una limitación importante, conviene alargar el barbecho. Esto favorece la descomposición de residuos mejorando la fertilidad del suelo. Por otra parte así se obtiene algo más de tiempo para completar el drenaje del suelo.

Sí se constata la presencia de capas compactadas en el subsuelo, es el momento de romperlas con cincel. Dentro de ciertos límites, mejorando las condiciones de infiltración se previenen nuevos encharcamientos. Si bien esta herramienta produce un mejor efecto con bajos contenidos de humedad en el suelo, habrá que flexibilizar este requerimiento en función de las circunstancias.

Es posible esperar un aumento de malezas luego de retirada el agua, ya sea por el aporte de semillas desde otros lotes, como por la mayor humedad. En este caso hay que compatibilizar un control razonable, con el menor número de labores posible. No debe descartarse el uso de herbicidas. Si el tipo de malezas no representa un peligro potencial para la pastura, puede dejarse crecer - hasta una altura y densidad que no comprometa el manejo de los residuos - y luego incorporarse al suelo con una labor liviana. La acumulación de agua en el barbecho será menor, pero así se evitan repasos y se incorpora materia orgánica.

Debido a que la preparación del suelo será en cierto modo deficiente, es recomendable aumentar la densidad de siembra (un 25% por lo menos), especialmente de las especies perennes.

En cuanto al sistema de siembra, si bien en líneas se logra una mejor distribución y colocación de las semillas, las especiales condiciones bajo las que se trabaja indican la siembra al voleo como más adecuada. Esto se fundamenta en una menor competencia de malezas y en una profundidad de siembra algo uniforme, en condiciones de mala preparación del suelo.

La profundidad de siembra no debe ser mayor de 1- 1,5 cm. Al tratar de compatibilizar las profundidades óptimas de distintas semillas, es preferible apostar a la siembra superficial. Se pretende lograr así una rápida emergencia en condiciones de humedad relativamente alta. El "tapado" puede realizarse con rastras de dientes livianas o cadenas.

Si existen problemas de salinidad o alcalinidad en el lote y el agua freática está a menos de 1,5 metros de la superficie, la implantación de pasturas - por métodos tradicionales - no es recomendable. Por el contrario, implicaría agravar la situación al exponer, mediante el laboreo, una mayor superficie de suelo a la evaporación. En este caso las alternativas serían: **esperar o la intersiembra.**

Si la presencia de sales se reduce a las capas profundas del suelo, puede pensarse en la implantación de especies relativamente resistentes a estas condiciones (agropiro; festuca; cebada en lugar de avena, etc.). Valen aquí todas las recomendaciones tendientes a evitar el amasado del suelo (por laboreo en húmedo), y el ascenso de sales por evaporación (superficies desnudas). En todos los casos es preferible pensar en pasturas relativamente cortas - provisionarias o de emergencia - que se espera aprovechar mientras mejoren las condiciones generales del área y se pueda restablecer la cadena forrajera normal. Por este motivo puede aceptarse una implantación regular y menor producción, con tal de evitar deterioros permanentes al suelo.

AGRICULTURA (V)

Constituye la alternativa menos recomendable en suelos que estuvieron anegados. Esto es así, teniendo en cuenta los mayores requerimientos de los cultivos y sus altos costos de implantación y protección.

En tal sentido, la decisión de realizar cultivos de cosecha debe analizarse teniendo en cuenta lo siguiente:

- Elegir lotes que antes de la inundación hayan tenido antecedentes agrícolas. No puede pretenderse hacer agricultura en lotes que ya tenían problemas de malezas, presentaban baja fertilidad o alguna limitación importante. Es probable que el anegamiento haya agravado alguna de esas situaciones.
- Descartar lotes que presenten problemas de salinidad y/o alcalinidad, ya sea depositada por agua de escurrimiento o revenida por efecto del ascenso del agua freática.
- Seleccionar los lotes que menor riesgo presenten de volver a inundarse. Generalmente son los primeros en secarse. El agua freática debe estar a más de 1 metro de la superficie, para evitar problemas de salinización.
- Como primera medida, valen todas las recomendaciones realizadas en cuanto a la preparación del suelo para la implantación de pasturas: picado previo de residuos si son abundantes; incorporación superficial con herramientas de discos, duración del barbecho no inferior a 2 -3 meses, remoción de capas compactadas con cincel y reducción de labores en lo posible. Como norma fundamental, se deberá cuidar que la humedad del suelo al trabajar, no sobrepase el "límite plástico".
- También en este caso es recomendable un ligero incremento en la densidad de siembra (15-25%), para compensar posibles pérdidas por deficiente preparación del suelo.
- Superada la crisis, resultaría conveniente someter los lotes más afectados por la inundación, a un período bajo pasturas mixtas perennes, a fin que recuperen totalmente sus condiciones físico-químicas, antes que destinarlos a un ciclo agrícola más o menos prolongado.

PARA RECORDAR

- LOS RECIENTES ANEGAMIENTOS AFECTARON, EN MUCHOS CASOS, SUELOS DE BUENA CALIDAD.
- ALGUNOS DE ELLOS YA SE HAN DEGRADADO, AL QUEDAR BAJO LA INFLUENCIA DE AGUAS SALOBRES.
- DEPENDIENDO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL ANEGAMIENTO, SOLO UN MANEJO CUIDADOSO PUEDE DEVOLVERLES SUS CONDICIONES ORIGINALES, UNA VEZ QUE SE RETIRE EL AGUA.
- HAY QUE EVITAR APRESURAMIENTOS Y ACTUAR CON LAS IDEAS CLARAS. ANTE CUALQUIER DUDA LA CONSULTA AL ASESOR HABITUAL O AL INTA PUEDE SER EL MEJOR CAMINO.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Ing. Agr. C. A. Puricelli el suministro de gran parte de la bibliografía revisada, así como la lectura crítica del manuscrito original.

ANEXO I.- RECOMENDACIONES PARA EL MUESTREO DE SUELOS CON POSIBLE SALINIDAD

Si existen evidencias que hacen sospechar la presencia de salinidad o alcalinidad en el suelo, será conveniente realizar un muestreo y análisis de laboratorio para confirmarla. De esta manera se evitarán males mayores, tales como el agravamiento de la salinización por laboreo, o la pérdida de semilla si se pretende implantar allí especies no resistentes.

La concentración de sales en el suelo puede variar considerablemente, tanto en sentido horizontal como vertical, y aún con el tiempo. De esta manera, cualquier medida de salinidad en un suelo, tendrá valor sólo por un tiempo relativamente corto.

Tanto el anegamiento como la presencia de sales, se relacionan frecuentemente con el relieve y la presencia o ausencia de vegetación. Por este motivo, será conveniente tomar muestras de los manchones sospechosos y no de la totalidad de un lote donde existan sectores buenos y malos.

Para tomar muestras puede utilizarse una pala de punta y un balde o lata perfectamente limpios. Se recorrerá al menos un 50% de la superficie a muestrear (en general se trata de sectores de poca extensión), extrayendo cada tanto una porción de suelo superficial con la pala y colocándolo en el balde.

La totalidad de la muestra extraída (no más de 5-6 kilos de suelo), se desparramará sobre una superficie limpia (puede ser una bolsa o lona) y se mezclará perfectamente. El montón así formado se dividirá en ocho o diez partes y se tomará al azar tres o cuatro de ellas, colocándolas en una bolsa de plástico limpia (con 1 kilo de muestra alcanza).

Esta bolsa, que representará la totalidad de la superficie muestreada, debe identificarse correctamente, con un papel o etiqueta donde figure: nombre del productor; número o nombre del lote y profundidad de muestreo.

Si se sospecha la presencia de sales en capas más profundas del suelo, será necesario tomar muestras de la superficie en una bolsa, y de unos 50 cm. de profundidad en otra bolsa. Para este segundo muestreo se procede en forma similar al anterior, pero habrá que realizar un cierto número de pozos hasta esa profundidad, para extraer las porciones de muestra. El número de pozos depende de la superficie a muestrear, aunque no debería ser inferior a 5-6.

ANEXO 2.- LA VEGETACIÓN COMO INDICADORA DE SALINIDAD

Se presenta a continuación una lista de especies que actúan como indicadoras de salinidad, junto con los rangos de "conductividad eléctrica" en que habitualmente desarrollan.

La "conductividad eléctrica" es una medida del grado de salinización de los suelos y se determina en "milimhos por centímetro". Un suelo se considera salino cuando tiene una conductividad eléctrica mayor de 4 milimhos por centímetro.

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (mmhos/cm)	VEGETACIÓN NATURAL	CULTIVOS RESISTENTES	
		Anuales	Perennes
Menos de 4	La mayoría de las especies		
De 4 a 7	Trébol Blanco Rama negra Ortiga mansa (Lamiun) Raigrás	Raigrás Girasol Mijo Cebada	Trébol rojo Trébol blanco Raigrás Festuca
De 7 a 10	Lengua de vaca Gramilla Gramón	Trébol subterráneo Vicia Sorgo	Pasto llorón
De 10 a 14	Quinoa Manzanilla Morenita	Trébol de olor (blanco y amarillo)	
De 14 a 20	Agropiro Gramilla Cola de Zorro	Maíz de Guinea	Agropiro alargado
De 20 a 30	Pelo de chancho Pasto salado Vidriera Quinoa de bajo Salicornia o Jurne		

ANEXO 3.- BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. AACREA(Dep.deEstudios).1983. Dos ejemplos de como pueden ser más productivos los campos bajos. Rev. CREA N° 9 103. (pp56-64).
2. AACREA. 1986. Manejo de suelos bajos. Rev. CREA N° 122 (pp 48-52).
3. BERASATEGUI, L.A. y WEIL, M.R. 1990. Pautas para el manejo de los suelos inundados del oeste de la provincia de Buenos Aires. Rev. CREA N° 141 (pp 14-20).
4. CASAS, R. y PITALUGA, A. 1983. Mejoramiento de suelos salinizados en el N.O. de la Pcia. de Bs. As. en condiciones de secano. Actas X Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. (pp 169 y 170). Mar del Plata.
5. DEP. DE AGRIC. DE LOS EE.UU. 1974. Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos. Richards. L.A. (ed). (1 -72 pp) México.
6. FONTELA, M.E. 1980. ¿Porqué ocurrieron las inundaciones?.Rev. CREA N° 85 (pp 10-16).
7. GAMBAUDO, S. y PANIGATTI, J. 1979. Manejo de suelos que estuvieron inundados. INTA (EEA Rafaela); Inf. p / extensión N° 17 (4 pp). Rafaela.
8. HEIN, W. y HEIN, N. Suelos inundados y su fertilidad. INTA (EEA Rafaela).
9. INTA (EEA Sáenz Peña). 1983. El manejo de suelos que estuvieron inundados. Hoja informativa. Sáenz Peña.
10. MINIST. DE AGRIC. Y GANAD. (Pcia.deSantaFe) e INTA (EEA Rafaela).1981. Normas de manejo para suelos que estuvieron inundados. (pp 6-31). Rafaela.
11. MINIST. ASUNTOS AGRARIOS (Pcia. de Buenos Aires).1985. Manejo de los suelos anegados. Diario "La Nación; Secc. 3-CAMPO (pp 4).
12. INTA- 1990. Las inundaciones y la salinidad. Diario "LA MAÑANA" Suplemento Agropec. Año XXI N° 193. 25 de Mayo (Bs. Aires).

Volver a: [Inundaciones y ganadería](#)