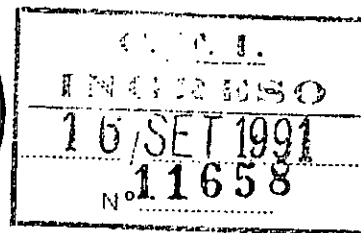


O
X.10
MIS
II

Cipolletti, 11 de Septiembre de 1991

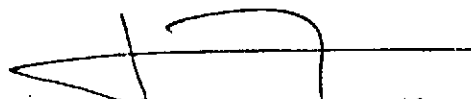
Sr. Secretario General
del Consejo Federal de Inversiones
Ing. Juan José CIACERA
S / D



Me dirijo a Ud. a fin de presentar el segundo Informe Parcial referido al tema " Evaluación y representación cartográfica de los principales procesos de la Desertificación en la Provincia de Rio Negro".

Esperando que el mismo sea de su aprobación, lo saluda con

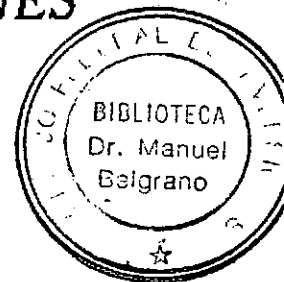
Atenta consideración


Ing. Agr. Juan M. Mendía

O
X.10
MIS
II

35874

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



EVALUACION Y REPRESENTACION
CARTOGRAFICA DE LOS PRINCIPALES
PROCESOS DE LA DESERTIFICACION
EN LA PROVINCIA DE RIO NEGRO

Segundo Informe Parcial

Ing. Agr. Juan M. MENDIA

O/X.10
MIS
II

- Septiembre 1991 -

EVALUACION DE LA METODOLOGIA PARA LA REPRESENTACION CARTOGRAFICA DE LOS PROCESOS DE LA DESERTIFICACION

EVALUACION DE LOS PROCESOS DETERMINATIVOS

La evaluación de los efectos de la desertificación es difícil, sobre todo por la falta de datos suficientes para evaluar la magnitud de la degradación ocurrida de la tierra.

Hay que confiar mucho en las observaciones y evaluaciones de personas experimentadas y en las extrapolaciones de los datos recogidos en áreas pequeñas a áreas más extensas. Los modelos matemáticos y conceptuales, tales como la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo para la erosión por el agua pueden ser instrumentos muy útiles para construir estimaciones de la desertificación. Los modelos, sin embargo, deben comprobarse mediante datos experimentales. La falta de una copiosa fuente de datos fiables impone una grave limitación a la verificación de la validez de los modelos de degradación de la tierra. Por consiguiente, estos modelos deben utilizarse con cautela.

Los límites numéricos de la asignación de tierra a una de las clases específicas de procesos de desertificación tienen por objeto proporcionar normas mediante las cuales se puedan hacer las evaluaciones. El que las normas sean o no sean exactamente correctas es menos importante que el que su uso dé coherencia a dichas evaluaciones. Por ejemplo, si el valor de 85 a 100 por ciento de la productividad potencial se usa uniformemente como norma para la clase "ligera", el usuario del mapa de evaluación comprenderá el significado de "ligera".

Para todos los procesos y aspectos de la desertificación, se recomienda la productividad de la tierra como el criterio principal que debe emplearse en la determinación de la clase de desertificación a que se asigna una unidad de tierra dada. Como probablemente los datos sobre la productividad máxima de una unidad de tierra (que no esté degradada) se desconocen, habrá que hacer las mejores estimaciones posibles. A pesar del error inherente a tales estimaciones, parece ser que está justificado el esfuerzo que lleva consigo su realización para traducir las clases de desertificación a términos fácilmente comprensibles (es decir, rendimientos y pérdidas).

Para calcular la velocidad actual de desertificación se recomienda utilizar un periodo de tiempo de diez años. Un periodo más corto puede que sea satisfactorio en las tierras regadas, donde la variación climática es mucho menos importante que lo que lo es en los pastizales y en las tierras de secano. En los pastizales y en las tierras de cultivo de secano es

posible que incluso diez años sean un tiempo demasiado breve para poder sacar conclusiones válidas acerca de la velocidad de desertificación.

Degradación de la cubierta vegetal

La degradación de la vegetación, en el sentido en que se la utiliza en la metodología que se describe en este informe, se refiere a los cambios que ocurren en el tapiz vegetal de los pastizales áridos, semiáridos y subhúmedos. La evaluación de la condición de las tierras de uso pastoril es un método bastante corriente de evaluación de la medida en que la población vegetal ha cambiado desde lo que era antes de que las influencias antropogénicas alterasen la cubierta vegetal. En las regiones templadas las comparaciones se hacen usualmente entre la condición de la comunidad vegetal actual y la condición que se supone prevalecía cuando la comunidad vegetal climax (climática) era dominante. En las regiones tropicales el concepto de comunidades climax generalmente se rechaza o se altera. En su lugar se utiliza el concepto de "mejor productividad posible" para calcular qué pérdida de productividad se ha derivado de los cambios habidos en la comunidad vegetal. Por supuesto que solamente especialistas en pastizales pueden hacer cálculos razonablemente fiables de la productividad de las actuales comunidades vegetales comparada con la que sería posible mediante el uso de las mejores prácticas de explotación.

Las evaluaciones analíticas de campo de las condiciones de las tierras de uso pastoril no se hacen nunca en áreas extensas. Para sacar muestras representativas estacionales de pastizales, se hace uso de transectas y cuadrados. Los resultados se extrapolan después a superficies mayores. Son corrientes las discrepancias acerca de la evaluación de la condición de los pastizales, ya que ella es en gran parte subjetiva. Las fotografías aéreas (en dos o más ocasiones), combinadas con estudios sobre el terreno, se pueden utilizar eficazmente para evaluar el estado y la velocidad de la desertificación. Las imágenes satelitares son por el momento mucho menos satisfactorias.

Las evaluaciones de la tendencia de la condición de los pastizales (velocidad de desertificación) se complican por las variaciones climáticas a corto plazo. Durante un período húmedo la condición de los pastizales pueden mejorar aun cuando se sobrepase a la larga la capacidad de carga de ganado. Por otra parte, probablemente los pastizales se deteriorarán durante una sequía prolongada aunque no haya en ellos pastoreo. Como consecuencia, las comparaciones de la condición de los pastizales en un período de sólo unos pocos años pueden ser engañosas. Según que la distribución de la humedad haya sido favorable o desfavorable para la producción de los pastizales, la tendencia de la condición de éstos pueden indicar degradación

o mejoramiento, independientemente de la intensidad del pastoreo. El basar la evaluación de la desertificación en los cambios pasajeros es poco satisfactorio. Los pastizales son especialmente difíciles de evaluar porque el clima oculta los cambios fundamentales sobre que se basa la productividad biológica. Diez años es, pues, el número mínimo de años necesarios para valorar con seguridad la velocidad de desertificación.

La evaluación del riesgo inherente de los pastizales consiste en esencia en determinar la sequedad del clima. Cuando más seco sea el clima mayor será la susceptibilidad de la vegetación a la degradación.

Erosión hídrica

Todavía no se han ideado métodos para evaluar sobre el terreno en grandes extensiones la erosión hídrica acelerada. Por otro lado, tampoco abundan los datos disponibles derivados de parcelas de muestra. De ello resulta que muchas de las estimaciones de la magnitud de la erosión ocasionada por el agua se hacen a partir de modelos matemáticos como la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos o de las opiniones de observadores. La manera práctica más exacta de obtener estimaciones de la erosión hídrica consiste en combinar la fotografía aérea con las mediciones sobre el terreno. Mediante la interpretación de la fotografías aéreas se pueden hacer cálculos razonablemente satisfactorios del tamaño de los surcos y las cárcavas. La evaluación de la erosión laminar es más difícil, a menos que los subsuelos que tengan reflectancias diferentes se puedan observar fotográficamente.

La erosión laminar se puede calcular sobre el terreno observando las diferencias de coloración -en ciertos suelos- debidas a las pérdidas superficiales. A veces la remoción de tierra de alrededor de los árboles y las rocas se puede determinar por el reconocimiento de los niveles anteriores de la superficie del suelo que se aprecian en unos y otras. Raramente, sin embargo, existen buenas indicaciones de la cantidad de suelos perdido por causa de la erosión laminar en los terrenos llanos.

La importancia económica de la erosión del suelo es función de la cantidad de productividad perdida imputable a la erosión. En suelos someros que descansan sobre la roca madre, una pequeña pérdida de suelo tendrá un efecto desproporcionado en la productividad del mismo si se la compara con una pérdida igual de suelo en un suelo profundo y permeable. Según esto, los criterios de pérdida de suelo propuestos son diferentes cuando el espesor efectivo del suelo se refiere a la profundidad que descansa sobre una capa que impide o limita considerablemente el desarrollo de los raíces de las plantas (capa inhibidora de las raíces).

Se supone que un suelo cuyo espesor efectivo sea superior a metro es óptimo para el crecimiento de las plantas, en tanto que un suelo con un espesor efectivo menor de un metro es subóptimo para tal crecimiento. Los límites de clases propuestos para determinar la gravedad de la erosión en los suelos de espesor superior o inferior a un metro son solamente orientativos. Es claro que no hay ninguna diferencia significativa entre los espesores de 1,1 m y de 0,9 m, pero existe una gran diferencia en cuanto a la productividad potencial entre un suelo de 2 m de espesor y otro cuyo espesor sea de 20 cm.

El riesgo de desertificación, en el caso de la erosión hídrica, depende de la pendiente del terreno, de la intensidad de la lluvia, de la cantidad de ésta y de la erodibilidad del suelo, así como también de la cubierta vegetal y del tipo de las obras y prácticas de conservación empleadas. La pendiente, las precipitaciones y la erodibilidad son los factores inherentes que determinan la susceptibilidad a la erosión por el agua. Los factores vegetación y conservación pueden ser manejados por el hombre.

Erosión eólica

La medición de la erosión eólica es mucho más difícil que la de la erosión hídrica. Aún no se ha ideado un método que dé una determinación fiable de la cantidad de suelo erosionado durante un evento. Las determinaciones de la erosión eólica pueden verse complicadas también por el cambio de dirección del viento de un minuto a otro o de una a otra estación. El agua no hace más que buscar siempre los niveles más bajos. El viento, en cambio, sopla desde todas direcciones y su velocidad varía por lo común rápidamente durante un mismo tiempo.

Sin embargo, no es difícil obtener pruebas de que ha habido o de que hay erosión eólica. La presencia de montículos, dunas, "nebias" (lomas arenosas), "ripple marks" (rizaduras), estriaciones en las rocas, depresiones originadas por el viento y plantas acribilladas por la arena demuestran el hecho. No es tan sencillo determinar cuanta erosión ha ocurrido, en parte porque los puntos de referencia son pocos; en parte porque los vientos llevan la arena de acá para allá; y en parte también porque es casi imposible descubrir a simple vista una cantidad de tan sólo 30 toneladas por hectárea de suelo transportado.

El cálculo de las pérdidas de productividad debidas a la erosión eólica se complica por el carácter episódico de las tempestades de polvo. Si ocurre una fuerte tempestad de polvo cuando las plantas son jóvenes, la reducción del rendimiento de las mismas puede llegar a ser grande. Si la tempestad de polvo afecta a plantas ya maduras, el daño puede ser mínimo. El problema se agrava todavía más por las sequías, las estaciones húmedas, las plagas de insectos, los cambios en las prácticas de



cultivo y otros factores que influyen en los rendimientos de las plantas. Los datos sobre el rendimiento que datan de poco tiempo son prácticamente inútiles.

La diferenciación entre erosión geológica y erosión acelerada es por lo general más sencilla en el caso de la erosión por el viento que en el de la erosión por el agua. Exceptuadas las regiones hiperácidas, la mayoría de los suelos arenosos que no se ven afectados por un pastoreo excesivo o por la corta de la vegetación leñosa se estabilizan de manera natural. Por lo tanto, las dunas móviles serían generalmente prueba de desertificación en las zonas climáticas áridas, semiáridas y subhúmedas.

Salinización

La salinización consiste en el aumento de sales solubles, sodio cambiante y boro en el suelo. La acumulación de sales solubles se asocia por lo general con el anegamiento de las tierras regadas y con la infiltración lateral de agua de lluvia en las áreas de tierras secas. Las depresiones cerradas de las regiones áridas son comúnmente salinas. Las depresiones cerradas salinas reciben nombres diferentes tales como salinas, salares, "chotts", "sebias" y otros. Los suelos salinos naturales superan con mucho en extensión superficial y contenido de sal a los suelos salinos artificiales. En lo que a la desertificación se refiere, solamente interesa la salinidad antropogénica.

La evaluación de la salinización es generalmente más sencilla que la evaluación de cualquier otro proceso de desertización, porque la salinización y sus efectos en las tierras regadas se han estudiado a fondo en países de todas las regiones áridas. Es mucho lo que se sabe acerca de la extensión y la gravedad del problema. Se han desarrollado métodos estándar ampliamente utilizados para medir la salinidad del suelo, el porcentaje de sodio cambiante y el boro soluble. La salinidad y los síntomas de toxicidad por boro en las plantas se reconocen fácilmente, como se reconocen también las acumulaciones excesivas de sal en los suelos.

Mientras que la identificación terrestre de la salinidad es sencilla, la teledetección de la salinización es difícil, excepto en el caso extremo de la aparición de costras de sal sobre la superficie del suelo.

El problema principal que presenta la representación cartográfica de la salinización es el carácter generalmente desigual de la distribución de los suelos afectados por sales y regados. Los suelos salinos por naturaleza, como las salinas, son comúnmente extensos; la salinización antropogénica afecta por lo general a áreas mucho menores de 1 hectárea. Sólo en

unos pocos lugares, por ejemplo en los oasis y las llanuras aluviales, hay grandes extensiones más o menos uniformemente salinizadas, debido a las prácticas de riego empleadas.

Los rendimientos de los cultivos son un utilísimo indicador de la salinización en las tierras regadas. Como los rendimientos de estas tierras tienden a fluctuar sólo moderadamente de uno a otro año, la manifestación de una tendencia descendente en el rendimiento durante quizás tres o cinco años, tiene más importancia que la de una tendencia semejante en los cultivos de secano o en los pastizales. Una causa probable de la reducción continuada año tras año del rendimiento en las tierras regadas pudiera ser la salinización.

Un problema considerable, aún sin resolver, en la toma de muestras de suelos para medir la salinidad está en la profundidad del muestreo. Existen muchas posibilidades, por ejemplo: determinar la salinidad media del suelo hasta la profundidad de las raíces de las plantas; tomar muestras nada más que de los primeros centímetros de suelo o contar desde la superficie; profundizar en el muestreo hasta 30 cm; sacar muestras de cada horizonte de suelo observable; o utilizar alguna manera de ponderación de los datos según la profundidad del suelo a que difieren las salinidades. En la metodología que se propone, se sugiere generalmente el empleo de la capa de 15 cm comprendida dentro de los primeros 75 cm de suelo a contar desde la superficie (suponiendo que la profundidad a que llegan las raíces de la mayoría de las plantas de cultivo es 75 cm como máximo y que una capa de 15 cm afectada por la sal y comprendida más o menos dentro de los 75 cm de profundidad influiría de manera adversa en los rendimientos de los cultivos).

CRITERIOS DE EVALUACION DEL ESTADO, LA VELOCIDAD Y EL RIESGO INHERENTE

A continuación se exponen los criterios (parámetros) específicos por procesos propuestos para la evaluación.

Degradación de la cubierta vegetal

Para el estado, considérese: cubierta vegetal de plantas perennes (%); biomasa en Kg de m.s./ha/año; producción de forraje en unidad/ha/año; % de productividad potencial; biomasa en Kg de m.s./mm de lluvia.

Para la velocidad, considérese: aumento de la degradación (% por año); tendencia de los pastizales en los diez años últimos (sin sequías); tendencia de las tierras arboladas/año; tendencia de los rendimientos de cereales/año.

Para el riesgo, considérese: aumento de las tierras de cultivo de secano; aumento de la producción ganadera (en % anual); pastoreo excesivo (UA/año); unidades animales (UA) (índice de aumento en % por año); población humana (índice de aumento en % anual); capacidad de carga de unidades animales/ha; capacidades de carga demográfica (densidad actual tomada en 1975); duración del período de crecimiento (menos de 180 días); índice climático para la degradación biológica; índice de humedad (Iz); quemas de matorral (efectos perjudiciales); potencial de rehabilitación.

Erosión hídrica

Para el estado, considérese: densidad de surcos y cárcavas por Km (transversal); estado superficial; tipo de erosión; pérdida de capa arable y de subsuelo (%); superficie afectada por cárcavas (%); depósitos de suelo en cm; secuencia de horizontes; espesor del suelo (A + B) en % del espesor primitivo; (%) de pérdida de rendimiento en comparación con los suelos sin erosionar; disminución del contenido de materia orgánica en % respecto de los suelos sin erosionar.

Para la velocidad, considérese: remoción o deposición superior a la normal en t/ha/año o en mm/año; depósitos de sedimentos en embalses en % de la retención anual.

Para el riesgo, considérese: pendiente; precipitación en mm; peso de suelo perdido en t/ha/año; factor lluvia; erosionabilidad del suelo; factor topografía; factor biótico; índice de erosividad de la lluvia por tipo de clima; sequía estival (dos temporadas lluviosas y precipitaciones invernal); sequía invernal (dos temporadas lluviosas y precipitación estival); regímenes de transición.

Erosión eólica

Para el estado, considérese: pérdida de capa arable (%); forma de las formaciones eólicas; superficie total cubierta por formaciones eólicas (%); superficie cubierta por capas de depósito eólico; superficie cubierta por montículos (%) por encima de lo normal; superficie cubierta por dunas movedizas (%); concentración relativa sobre la superficie del terreno de gravas y piedras (%).

Para la velocidad, considérese: remoción superior a la velocidad geológica (t/ha/año); deposición superior a la velocidad geológica (t/ha/año); ráfagas arenosas de material fino; espesor de suelo removido anualmente.

(cm); velocidad de expansión del área invadida por la arena en % del área afectada; espesor de suelo transportado por el viento (cm/año).

Para el riego, considérese: índice de erosividad el viento, frecuencia de las tormentas de arena (veces por año en un período de diez años); número de días de tormenta de viento al año; número de horas de tormenta de viento al año; número de días de tormenta de viento en primavera (marzo-abril) (las más peligrosas en las áreas subtropicales); velocidad máxima del viento a los 2 m de altura (m/seg.).

Salinización

Para el estado, considérese: $E_{ce} \times 10$ máxima en mmhos/cm en los 75 cm superiores del suelo; ESP máximo en los 75 cm superiores del suelo; rendimientos de las plantas (% de rendimientos de suelos semejantes no desertificados); formaciones nuevas; observación morfológica; sales en t/ha/1,5m; t/ha/1,5 m; t/ha/0,75 m.

Para la velocidad, considérese: aumentos de la EC en mmhos/cm/año en los 75 cm superiores del suelo; aumento del ESP en los 75 cm superiores del suelo en % anual; rendimientos en % anual; superficie afectada por sales solubles en %.

Para el riego, considérese: índice climático para la salinización; número de meses secos (en ausencia de la profundidad crítica de la capa freática); profundidad media del agua subterránea (cm); concentración de sales del agua de riego; residuo seco en g/l en EC en mmhos/cm.

REPRESENTACION CARTOGRAFICA DE LA DESERTIFICACION

ESCALA DE LOS MAPAS

Son varios los procedimientos que se pueden utilizar para inventariar y representar cartográficamente el estado, la velocidad, el riesgo y el peligro de desertificación. El método mejor consiste en hacer determinaciones cuantitativas de los cambios que han ocurrido y de la susceptibilidad a los cambios. Para los mapas detallados se necesitan procedimientos de realización sobre el terreno o procedimientos de realización sobre el terreno o procedimientos de teledetección - muy detallados. A medida que el detalle de los mapas disminuye aumenta la conveniencia del empleo de la detección aérea y satelitar.

A las escalas de 1:10.000 - 1:50.000 deberán efectuarse, siempre que ello sea posible, mediciones directas, sobre el

terreno, de los indicadores anteriormente descriptos. Se pueden usar ecuaciones como las formuladas para las erosiones hídricas y eólica para calcular las pérdidas de suelo en los casos en que no se pueden realizar mediciones directas -generalmente de la situación. Cuantos menos supuestos se hagan mayor será la probabilidad de que las evaluaciones efectuadas sean razonablemente correctas. Los mapas temáticos (condición de los pastizales, erosión salinidad) deberán contrastarse con las condiciones reales con el fin de determinar su actualidad.

Las escalas 1:100.000 - 1:250.000 exigen la generalización de los datos. La generalización puede realizarse directamente por (1) la agregación de unidades cartográficas más detalladas, (2) la combinación de mapas temáticos a pequeña escala, ó (3) el análisis original de fotografías aéreas tomadas a cota elevada y de imágenes satelitares y la recogida de datos fiables sobre el terreno en las áreas objeto de estudio. Asimismo se puede calcular el grado de desertificación, luego de haber asignado valores a los diversos factores que le afectan, o se le puede evaluar en una escala cualitativa que refleje los puntos de vista de personas bien informadas.

Para la elaboración de mapas a escala 1:1.000.000 - 1:2.500.000 y menores, las imágenes tomadas desde satélites resultan especialmente útiles cuando se han hecho adecuadas observaciones sobre el terreno y cuando hay personas experimentadas capaces de interpretar dichas imágenes. Las imágenes satelitares son particularmente valiosas en el trazado de límites fisiográficos y de vegetación principales. En estos mapas a escala pequeña solo se pueden representar interpretaciones aproximadas de las condiciones del terreno. La interpretación se basará generalmente en una clasificación de los factores ambientales y en la experiencia personal. Las fuentes de información comprenden mapas del suelo y de la vegetación, mapas geológicos, fotografías aéreas, imágenes satelitares, datos sobre el clima, mapas del uso de la tierra, mapas topográficos y otros.

TIPO DE RESOLUCION PARA LA REPRESENTACION CARTOGRAFICA

La finalidad de los mapas es mostrar las causas y la dinámica de la desertificación respecto del propio proceso de la vulnerabilidad del medio ambiente a la desertificación. Los mapas se deben usar para el pronóstico de la desertificación y para planear medidas preventivas o de lucha contra ella.

Al parecer, bastan cuatro clases de desertificación para mostrar su intensidad: ligera, moderada, grave (o alta), y muy grave (o muy alta).

La categoría "muy grave" representa la condición extrema que en general se asocia con la desertificación. Se trata en

este caso de tierras tan gravemente degradadas que su utilidad para el hombre o los animales es prácticamente nula y cuya degradación es económicamente irreversible para la mayoría de las finalidades.

Las representaciones que se hacen en los mapas son por lo común combinadas de diferentes clases de desertificación. Por ejemplo, un área representada como moderadamente desertificada puede comprender manchones de terreno ligeramente desertificados y gravemente desertificados. Las orientaciones formuladas para determinar la clasificación cartográfica de cualquier área representada son las siguientes (FAO - PNUMA, 1984).

<u>Clasificación cartográfica</u>	<u>Porcentaje de sup. en las varias categorías de desertificación</u>
Desertificación ligera	<ul style="list-style-type: none"> > 30% de superficie en la cat. ligera. < 30% de sup. en la cat. moderada < 40% de sup. en las cat. grave y muy grave.
Desertificación moderada	<ul style="list-style-type: none"> < 30% de sup. en la cat. ligera. > 30% de sup. en la cat. moderada. < 40% de sup. en las cat. grave y muy grave.
Desertificación grave	<ul style="list-style-type: none"> < 30% de sup. en la cat. ligera. > 40% de sup. en las cat. grave y muy grave. < 30% de sup. en la cat. muy grave
Desertificación muy grave	<ul style="list-style-type: none"> > 40% de sup. en las cat. grave y muy grave. < 20% de sup. en la cat. ligera. > 30% de sup. en la cat. muy grave

COMPILACION DE LOS MAPAS

Como ya se ha indicado, los aspectos, procesos y clases de desertificación deben aparecer en los mapas de desertificación. En los párrafos que siguen se describen las metodologías para la compilación de los mapas.

Para el estado de desertificación

Según cual sea la escala del mapa, se pueden utilizar los siguientes elementos para representar cartográficamente el estado de desertificación; fotografías aéreas, imágenes satelitares, mapas edafológicos y fitoecológicos y todos los demás mapas en que se pueda encontrar cierta información



referente a los procesos de desertificación (esto es, geomorfológicos, geológicos, hidrogeológicos, de uso de la tierra, etc.) También se pueden emplear mapas temáticos como base para los mapas de desertificación.

Los principales elementos que hay que tener en cuenta al elaborar un mapa sobre el estado de desertificación por procesos dominantes son:

Salinización

Superficie afectada por sales solubles, grado de salinidad y de alcalinidad del suelo, disminución del rendimiento de los cultivos por causa de la salinidad y grupos de vegetación que indiquen la presencia de sales en el suelo o en las aguas subterráneas.

Erosión eólica

Extensión superficial cubierta de capas de arena, montículos y dunas, superficie cubierta de grava, disminución de los rendimientos de los cultivos por causa de la erosión eólica, grupos de vegetación que indiquen acumulación de arena debida al viento.

Erosión hídrica

Estado superficial, presencia de subsuelo, superficie afectada por cárcavas (hendeduras), grupos de vegetación característica que crece en suelos esqueléticos.

Degradación de la cubierta vegetal

Condiciones de los pastizales, cubierta vegetal, biomasa. Los procesos dominantes se indican con letras mayúsculas en la simbología del mapa: S = salinización; E = erosión eólica; W = erosión hídrica; C = encostramiento y compactación; V = degradación de la cubierta vegetal.

Para la velocidad de desertificación

Se recomiendan las observaciones y mediciones directas para evaluar y representar cartográficamente la velocidad de desertificación. Los criterios necesarios por procesos son como sigue:

Salinización

Velocidad de aumento en las áreas afectadas por la sal o incremento de la salinidad, ESP y boro en los suelos, así como también disminución de la producción agrícola.

Erosión eólica

Expansión de la superficie afectada por el desplazamiento de arena, la pérdida de suelo y la disminución de la producción anual de biomasa.

Erosión hídrica

Expansión del área con subsuelo al descubierto o de la superficie afectada por cárcavas, pérdida de suelo y depósitos sedimentarios en embalses, o pérdida anual de almacenamiento y disminución de la producción anual de biomasa.

Degradación de la cubierta vegetal

Disminución de la producción de biomasa, aumento de la relación entre arbustos y cubierta herbácea, disminución de la superficie de tierras arboladas, tendencia de la cubierta de pastos.

Para el riesgo inherente de desertificación

Para evaluar el riesgo inherente se recurre a la susceptibilidad natural de la tierra a la desertificación. Esto se puede hacer mediante la observación directa o por el método paramétrico.

Los principales elementos que hay que considerar por la observación directa son los que siguen:

Salinización:	Profundidad de la capa freática y calidad del agua de riego. Fisiografía, drenaje y prácticas de ordenación del suelo.
Erosión eólica:	Grupos de erosionabilidad por el viento, velocidad media anual del viento y frecuencia de vientos activos.
Erosión hídrica:	Precipitaciones, pendiente y textura del suelo.
Degradación de la cubierta vegetal	Condiciones climáticas para la productividad biológica para la rehabilitación.

En los casos en que los datos sobre mediciones de la desertificación por procesos son muy limitados e inadecuados puede que no haya más alternativa que aplicar el método paramétrico.

De una manera general, el método paramétrico para estimar el riesgo inherente de salinización, la erosión eólica y la erosión hídrica es el siguiente:

Salinización	Salinización potencial del suelo respecto de la relación P/PET , la cantidad máxima de sales solubles en los horizontes superiores de los suelos Solonchaks, y la ascensión capilar máxima por día relacionada con la textura del suelo.
Erosión eólica	Desplazamiento de arena en relación con las clases de velocidad del viento, la topografía, el número de días húmedos y el estado de la superficie del suelo.
Erosión hídrica	Erosión hídrica mecánica, con la cubierta vegetal actual, teniendo en cuenta la precipitación anual, el coeficiente de variación de la precipitación mensual y anual, la textura del suelo y las clases dependiente.

REPRESENTACION CARTOGRAFICA DEL ESTADO, LA VELOCIDAD Y EL RIESGO INHERENTE DE DESERTIFICACION

La preparación de mapas de desertificación separados del estado, la velocidad y el riesgo inherente es relativamente simple y fácil. Tales mapas permiten representar más detalles de los procesos y destacan los elementos importantes.

Para elaborar estos mapas se recomienda la aplicación de los siguientes principios:

- Los procesos determinativos (cubierta vegetal, erosión por el agua, erosión por el viento, salinización) deberán representarse por medio de letras mayúsculas (V, W, E, S.). Estas letras podrán aparecer solas o combinadas, según el número de procesos del caso.
- Las clases de desertificación para cada proceso se deberán indicar por medio de los números 1 a 4 (para ligera, moderada, grave y muy grave) que seguirán a la letra mayúscula apropiada.
- En los casos de combinaciones complejas de procesos, se deberán emplear coloraciones sólo para las clases más altas.

Así, pues, en estos tipos de mapas la intensidad de los procesos se expresa directamente por el número de la clase. Por ejemplo, en el mapa que muestra el estado de desertificación, la expresión V4 - E2 significaría una degradación muy grave de la cubierta vegetal y una erosión eólica moderada.

Ensayo de la metodología

Ubicación: Area piloto zona 6, este Dpto. Pichi Mahuida.

Evaluación: Estado de la desertificación por procesos.

Procesos determinativos

- Degradación de la cubierta vegetal
- Degradación por erosión hídrica
- Degradación por erosión eólica
- Degradación por salinización

Materiales analizados

- Fotografías aéreas 1:20.000 (año 1981)
- Controles de campo
- Análisis de laboratorio (conductividad, sales solubles)

PARAMETROS PARA EVALUAR EL ESTADO DE LA DESERTIFICACION

Aspectos de la desertificacion	Limites de clases			
	1	2	3	4
	Ligera	moderada	grave	muy grave
Degradacion de la cubierta vegetal (V)	Cobertura de plantas perennes de mas del 50%	cobertura de plantas perennes entre el 50-20 %	cobertura de plantas perennes entre el 20-5 %	cobertura de plantas perennes con menos del 5%
Degradacion por erosion hidrica (W)	Laminar incipiente	Laminar	Laminar con carcavas incipientes	Laminar con carcavas abundantes
Degradacion por erosion eolica (E)	acumulaciones incipientes	Acumulaciones que cubren entre el 20-50% del area	acumulaciones que cubren mas del 50% del area	peladares
Degradacion por salinizacion (S)	ligeramente salinos en cualquier parte del perfil del suelo	ligeramente salinos en superficie y moderada o fuertemente salinos en profundidad	moderadamente salinos en superficie y fuertemente salinas en profundidad	Salinos y/o alcalinos desde superficie

Representación cartográfica:

Escala de trabajo: 1:20.000 aprox.

Escala de reproducción 1:20.000 aprox.

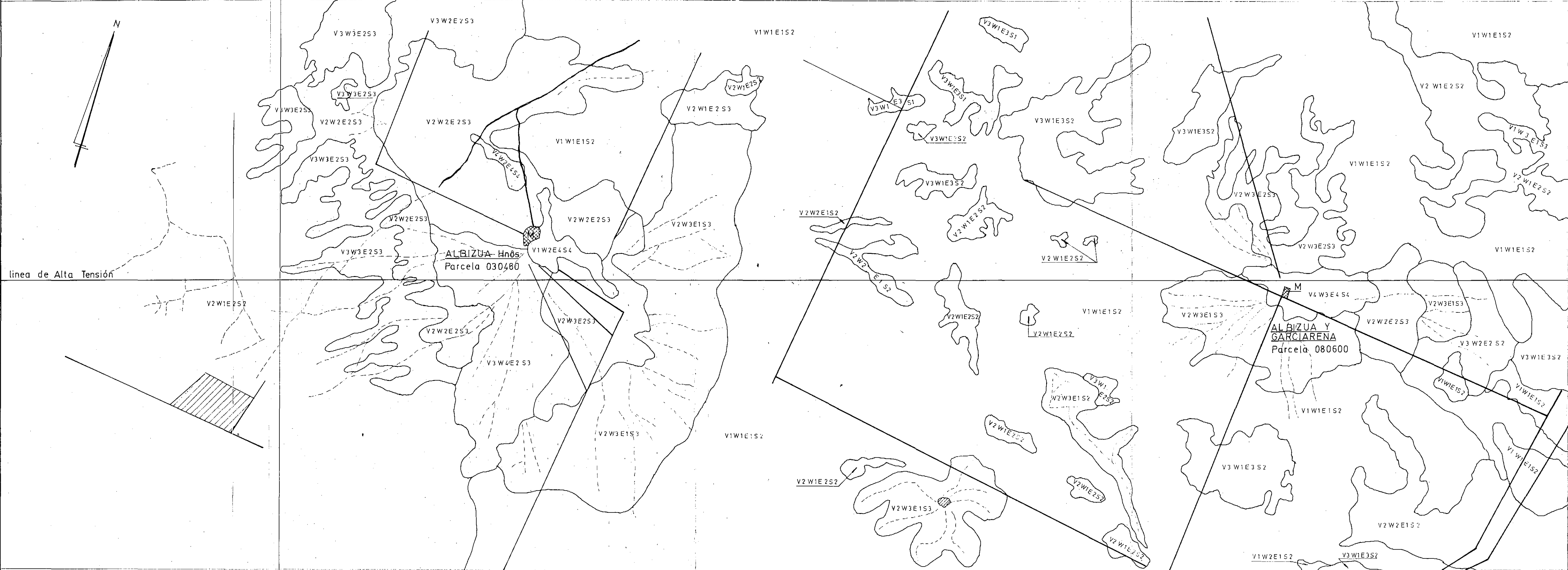
Superficie relevada: 6.500 has

Descripción de Leyenda:

	Degrad. de la cubierta veg.	Degrad. por erosión hydr.	Degradac. por erosión eólic.	Degrad. por salinizac.
Ligera	V1	W1	E1	S1
Moderada	V2	W2	E2	S2
Grave	V3	W3	E3	S3
Muy grave	V4	W4	E4	S4

MAPA GLOBAL DEL ESTADO ACTUAL DE LA DESERTIFICACION DEL AREA PILOTO ZONA 6 ESTE - Departamento PICHIMAHUIDA Provincia de Río Negro.

	Degradación de la cubierta vegetal	Degradación por erosión hídrica	Degradación por erosión eólica	Degradación por salinización
LIGERA	V 1	W 1	E 1	S 1
MODERADA	V 2	W 2	E 2	S 2
GRAVE	V 3	W 3	E 3	S 3
MUY GRAVE	V 4	W 4	E 4	S 4



ESCALA 1:20000

REFERENCIAS

- LIMITE DE LAS UNIDADES CARTOGRAFICAS
- CAMINOS, PICADAS, ALAMBRADOS, LINEA ALTA TENSION.
- CASAS

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
Prov. de Río Negro.

Evaluación y representación cartográficas de los principales procesos de la desertificación.

FECHA
SEPTIEMBRE 1991

AUTOR
ING. AGR. JOAN M. MENDIA