

E-30
E-30

48

EVALUACION DE PROBLEMAS

DRENAJE Y SALINIDAD



VALLES: SUPE

PATIVILCA

FORTALEZA



OCUBOE 1972



MINISTERIO DE AGRICULTURA
DIRECCION GENERAL DE AGUAS E IRRIGACION
CENTRO DE DRENAJE Y RECUPERACION DE TIERRAS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA - LA MOLINA

EVALUACION DE PROBLEMAS

DRENAJE Y SALINIDAD

VALLES:

SUPE

PATIVILCA

FORTALEZA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



OCTUBRE 1972

GENDRET



MINISTERIO DE AGRICULTURA

DIRECCION GENERAL DE AGUAS E IRRIGACION

CENTRO DE DRENAJE Y RECUPERACION DE TIERRAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA - LA MOLINA

C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
CONTENIDO	i
LISTA DE CUADROS	ii
LISTA DE PLANOS	ii
RESUMEN	1
1. INTRODUCCION	2
2. CARACTERISTICAS DE LOS VALLES	2
2.1 Ubicaci3n	2
2.2 Geomorfologfa	3
3. ZONIFICACION DE LAS AREAS AFECTADAS	3
4. JUSTIFICACION DE MAYORES ESTUDIOS	10
5. CONCLUSIONES	11
APENDICE	14

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



LISTA DE CUADROS

<u>Cuadro Nº</u>	<u>CONTENIDO</u>	<u>PAGINA</u>
1	Justificación de Mayores Estudios para el Drenaje y Recuperación de las Zonas Afectadas	12
2	Requerimientos de Drenaje de algunas Zonas Afectadas	17
3	Espaciamiento y Longitud de Drenes de Campo y Drenes Troncales para algunas Zonas Afectadas	18

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

LISTA DE PLANOS



<u>Plano Nº</u>	<u>CONTENIDO</u>	<u>PAGINA</u>
1	Ubicación de los Valles Supe, Pativilca y Fortaleza	2/3
2	Ubicación de las Zonas Afectadas en los Valles de Supe, Pativilca y Fortaleza	4/5

RESUMEN

El reconocimiento de los problemas de salinidad y drenaje en los Valles de Supe, Pativilca y Fortaleza, se ha efectuado en base al estudio agrológico efectuado por ONERN. En dicho estudio se hallan localizados los dos tipos de problemas y que incluyen los tres valles.

Considerando el estudio de ONERN y el reconocimiento efectuado por CENDRET de las áreas con problemas, se han zonificado en 13 zonas, de acuerdo a su posición fisiográfica y a su grado de salinidad y/o mal drenaje. Las trece zonas abarcan una superficie total de 4007 Ha.

De las trece zonas, solamente en las Zonas San Nicolas, Paramonga, y Santa Rosa, se recomiendan estudios más detallados para fines de recuperación mediante drenaje y lavado; y en la Zona Cerro Blanco, se recomienda estudios más detallados para el control de la salinidad. En las Zonas restantes, con una superficie de 2121 Ha, no se recomienda hacer estudios más detallados. En el Apéndice se presenta un estimado de la longitud y espaciamiento de drenes de campo y de colectores para las tres zonas mencionadas, y en las cuales la longitud total de los drenes de campo se estima en 461 Km con espaciamientos que fluctúan entre 30 y 100 m y la longitud total de los colectores se estima en 33.6 Km.

1. INTRODUCCION

El presente estudio a nivel de reconocimiento se ha realizado de acuerdo al convenio de cooperación técnica entre el Centro de Drenaje y Recuperación de Tierras (CENDRET) y la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN).

Los trabajos se han limitado a las zonas de los valles que presentan problemas de salinidad y/o drenaje en base a un estudio de reconocimiento agrológico preparado por el Dpto. de Suelos de ONERN, el cual delimita las áreas afectadas. En base a la información de ONERN y a las observaciones y mediciones en el campo se ha zonificado las áreas afectadas de acuerdo a su grado de afectación por la salinidad y/o mal drenaje para cualificar el problema, opinar sobre su recuperación y dar las pautas generales para lograrlo.

2. CARACTERISTICAS DE LOS VALLES DEL AGUA



2.1 Ubicación

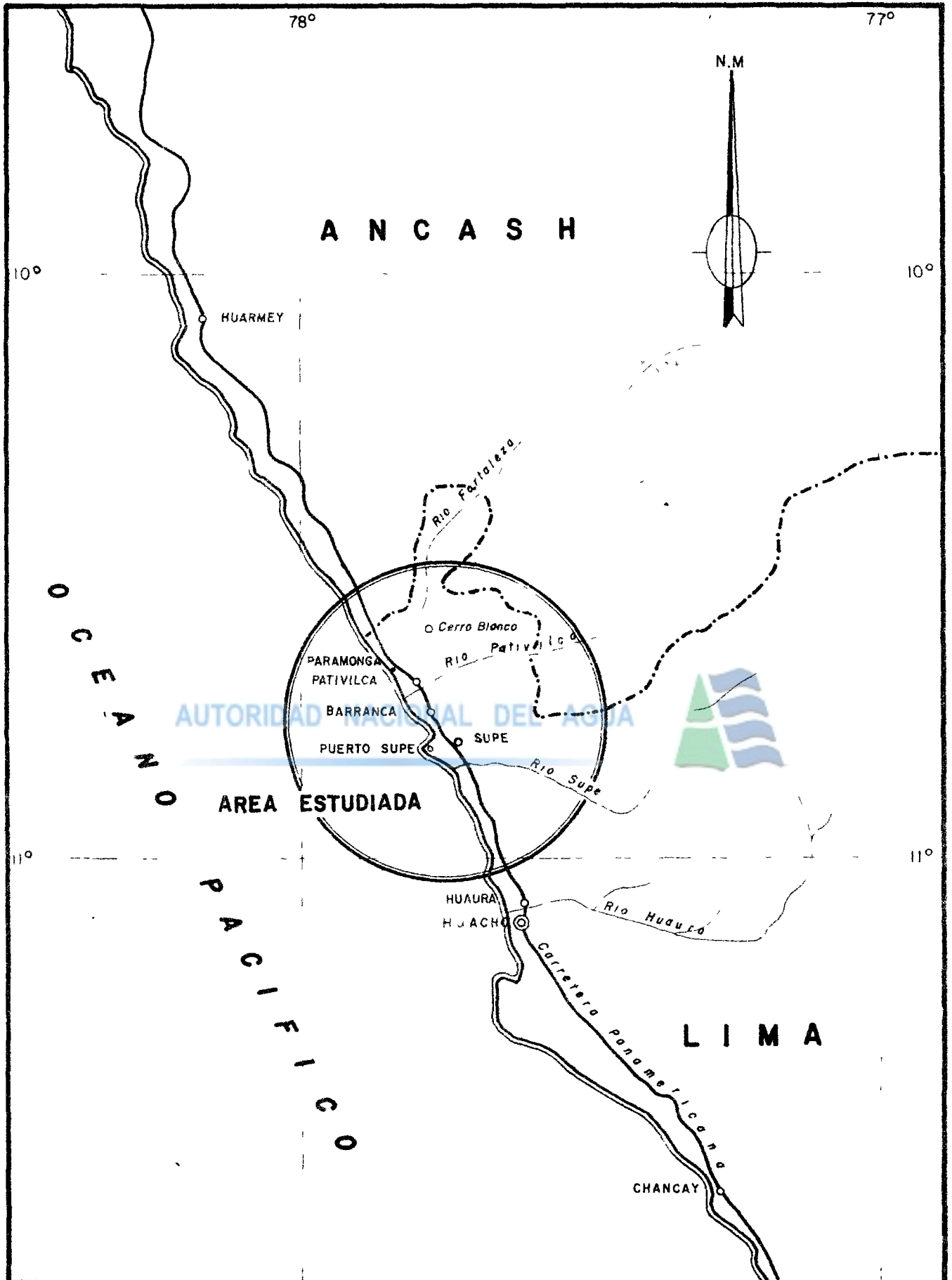
Los Valles de Supe, Pativilca y Fortaleza se encuentran ubicados en el Departamento de Lima, entre los Kilómetros 175 y 201 de la Carretera Panamericana Norte. (Plano 1)

La superficie cultivada en estos Valles alcanza una extensión de 24,265 Ha, habiéndose considerado para el reconocimiento solamente las áreas afectadas que abarcan 7,086 Ha (ONERN).

Las áreas con problemas se extienden en los tres valles, razón por la cual, la zonificación no se ha efectuado por valle. La zonificación por valle es un poco difícil por la cercanía y poca extensión de éstos.

2.2 Geomorfología

Los suelos que forman los tres valles pertenecen a los siguientes paisajes dominantes (ONERN):



FECHA: AGT. 1972	ESCALA: 1:1'000,000	CENTRO DE DRENAJE Y RECUPERACION DE TIERRAS	511-01
POR: C.J.S.	DIBUJO: C.J.S.	UBICACION DE LOS VALLES SUPE, PATIVILCA Y FORTALEZA	Nº 1
PLANO BASE: CARTA NACIONAL (I.G.M.)			

- a. Valle Encajonado
- b. Llanura de Inundación
- c. Llanura Aluvial o De sedimentación no Inundable
- d. Abanicos Aluviales
- e. Areas Eólicas
- f. Llanura Fluvio-marina
- g. Areas Montañosas

Los suelos que presentan problemas de salinidad y/o drenaje están comprendidos en los paisajes: Llanura Aluvial o de Sedimentación no Inundable, Abanicos Aluviales, Áreas Eólicas y Llanura Fluvio-marina.

3. ZONIFICACION DE LAS AREAS AFECTADAS

En la zonificación de las áreas afectadas se han considerado los grupos de suelos con salinidad evidente que incluyen suelos con: salinidad ligera o moderada y drenaje bueno o moderado; salinidad moderada a fuerte y drenaje moderado e imperfecto; salinidad fuerte a excesiva y drenaje pobre; salinidad muy fuerte a excesiva y drenaje pobre.

En el mapa de suelos de ONERN, también están delimitados las áreas con salinidad incipiente (3,079 Ha) que incluyen suelos con salinidad ligera o moderada y con buen drenaje. Estas zonas, si bien están afectadas ligeramente por salinidad se diferencian poco de los suelos normales, por lo que no están incluidos en la zonificación.

Las zonas delimitadas son: (Plano 2)

<u>Número</u>	<u>Zona</u>	<u>Hectáreas</u>
1	Inundación Valle de Supe	322
2	Piedra Parada	220
3	San Nicolás	1053
4	Pantano	100
5	Pampa Velarde	133

<u>Número</u>	<u>Zona</u>	<u>Hectárea</u>
6	Barranca	120
7	Molino	180
8	Inundación Valle Pativilca	510
9	Marino	135
10	Santa Rosa	100
11	Paramonga	
	11A Porvenir	215
	11B Lampay	123
	11C Fortaleza	190
12	Inundación Valle Fortaleza	401
13	Cerro Blanco	205
	TOTAL (1º al 13º)	4007

3.1 Zona de Inundación Valle de Supe

La zona abarca una superficie de 322 Ha, incluye áreas situadas en ambos márgenes del Río Supe. El nivel del terreno respecto al nivel del lecho del río fluctúa entre 0.5 y 1.0 m aproximadamente. Esta pequeña diferencia de nivel hace que esta zona esté sujeta a inundaciones estacionales. Por la característica señalada, no se considera un problema de drenaje propiamente dicho, sino más bien un problema de defensas del río.

Los suelos de esta zona, son de origen aluvial y según el mapa de suelos de ONERN, pertenecen a las series Ribereño Húmedo y Ribereño Seco.

3.2 Zona Piedra Parada

La zona se encuentra ubicada en el margen izquierdo del Río Supe y al Sur de la ciudad de Supe. Su extensión es de 220 Ha.

Esta zona se extiende a ambos lados de la Carretera Panamericana. El sector Este limita con pequeñas elevaciones rocosas ocupando la parte más baja. La topografía es irregular con pendiente uniforme hacia el mar de 2 á 3%. En este sector existe un estanque

cuya agua es empleada para regar por bombeo la zona alta.

El sector Oeste se extiende de la Carretera hacia el mar. La topografía es plana con pendiente uniforme hacia el mar de 1 á 2%.

Los suelos de esta zona son de origen aluvial-eólico y pertenecen a la serie Baños en el Mapa de Suelos de ONERN. La característica textural es arenosa.

La profundidad de la napa freática en el sector Este varía de 0 á 0.7 m y en el Sector Oeste varía de 0.7 á 1.0 m. La conductividad eléctrica del agua freática varía de 1 á 1.3 mmhos/cm á 25°C La conductividad hidráulica varía de 1.5 á 2.0 m/día.

La vegetación del sector Este consiste en juncos, pájaro bobo y grama salada que crecen en las partes más afectadas. En las partes altas se observan cultivos de pan llevar.

En el sector Oeste se cultiva el maíz. Este sector presenta drenes abiertos, que en la parte alta alcanzan 0.7 m de profundidad y en la parte más baja alcanzan 2.0 m de profundidad aproximadamente. Estos drenes van a desembocar al colector principal que desemboca al mar.

3.3 San Nicolás

Se encuentra ubicada en el margen derecho del Río Supe y al Sur de la Ciudad de Supe. Su extensión es 1,053 Ha y se extiende de la Carretera Panamericana hacia el mar. La topografía es plana con una pendiente uniforme de 2 á 3%.

Los suelos son de origen aluvial y pertenecen en el Mapa de Suelos de ONERN, a las series: Supe imperfectamente drenado, Paramonga pobremente drenado y Paramonga moderadamente drenado. La característica textural varía de fina a media.

La profundidad de la napa freática varía entre 0.1 á 0.3 m.-

La conductividad eléctrica del agua varía de 3 á 5 mmhos/cm á 25°C. La conductividad hidráulica varía de 0.5 á 0.7 m/día.

El principal cultivo en esta zona es la caña de azúcar. Las partes sin cultivo presentan sales en la superficie y la napa freática es superficial.

Esta zona presenta varios colectores de 1.80 m de profundidad aproximadamente, que provienen del otro lado de la carretera. Además existen algunos drenes subterráneos a 2 m de profundidad, pero que están poco conservados y en algunos casos obstruidos.

3.4 Zona Pantano

Se encuentra al Norte de la zona San Nicolás y su extensión es de 100 Ha. Es una depresión cubierta de juncos rodeada por el Sur por áreas de cultivos y por el Norte con elevaciones rocosas. La topografía es plana con pendiente entre 0 á 2%

Los suelos de esta zona son de origen aluvial y pertenecen a la serie Pantano en el Mapa de Suelos de ONERN. La característica textural de esta zona es gruesa.

La napa freática es superficial y la conductividad eléctrica del agua freática varía de 2.5 á 3.5 mmhos/cm á 25°C. La conductividad hidráulica varía de 2.5 á 4.0 m/día.

Existen canales de evacuación poco profundos que provienen de las partes altas pero que sus salidas al mar están obstruidas.

3.5 Zona Pampa Velarde

Se encuentra al Norte de la Ciudad de Supe y al Este de la Carretera Panamericana. Su extensión es de 133 Ha y la topografía es plana rodeada de zonas altas. La pendiente es uniforme de 0 á 2%.

Las elevaciones rocosas que la rodean forman una barrera na

tural que hace que el drenaje natural sea insuficiente,

Los suelos de esta zona son de origen aluvial y pertenecen a la serie Motocachi pobremente drenado, en el Mapa de Suelos de ONERN. La característica textural es gruesa. La profundidad de la napa freática se estima entre 1.2 á 1.5 m.

Los cultivos existentes son el maiz, caña de azúcar y pan llevar, notándose además áreas donde crece la grama salada.

3.6 Zona Barranca

Se encuentra al Sur de la ciudad de Barranca y se extiende entre los acantilados (Terraza Alta) y el mar, ocupando una antigua bahía, abarcando una extensión de 120 Ha, la topografía es plana, el desnivel entre el nivel del terreno y el nivel del mar es pequeño.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Los suelos de esta zona son de origen marino y pertenecen a la serie Barranca en el plano de suelos de ONERN. La característica textural es moderadamente gruesa (a poca profundidad) sobre materiales finos.

La napa freática es en general superficial. La conductividad hidráulica se estima entre 0.8 y 1.0 m/día hasta los 70 cm, disminuyendo a mayor profundidad. Es una zona que por su posición recibe las filtraciones de las zonas situadas en la terraza alta.

En las partes más altas se cultiva maiz y otros cultivos de pan llevar. En las partes más bajas se presentan abundantes manchas salinas.

3.7 Zona Molino

Se encuentra al Nor-Oeste de la Ciudad de Barranca y cubre una extensión de 180 Ha. Las características topográficas son las mismas que las de la zona de Motocachi.

Los suelos de esta zona son de origen aluvial y pertenecen a las series Supe imperfectamente drenado y Supe moderadamente drenado en el Mapa de Suelos de ONERN. La característica textural es moderadamente gruesa a gruesa.

3.8 Zona de Inundación Vallo Pativilca

Esta zona incluye las áreas que están situadas a ambos márgenes del Río Pativilca y suman 655 Ha de las cuales 510 Ha están afectadas por problemas de salinidad y drenaje y el resto son áreas inundables.

Los suelos comprendidos en esta zona son de origen aluvial y pertenecen en el Mapa de Suelos de ONERN a las series: Pativilca moderadamente drenado, Ribereño Húmedo y Ribereño Seco.

3.9 Zona Marino

Es una zona alargada y angosta que limita por el Oeste con el Océano Pacífico y comprende dos partes que se extienden a ambos márgenes del Río Pativilca abarcando en total 135 Ha. La topografía es casi plana con pendiente que varía de 0 a 2%.

Los suelos son de origen marino y pertenecen a la serie Marino en el Mapa de Suelos de ONERN. La característica textural varía de moderadamente gruesa a gruesa.

3.10 Zona Santa Rosa

Se encuentra en el anexo de Upaca de la Cooperativa Agraria de Producción Paramonga Limitada y abarca una extensión de 100 Ha.- La topografía es plana con pendiente uniforme de 2% aproximadamente.

Los suelos de esta zona son de origen aluvial y pertenecen a la serie Pativilca moderadamente drenado, en el Mapa de Suelos de ONERN. La característica textural es media a moderadamente gruesa.

La zona es cultivada con caña de azúcar que durante la prime

ra etapa de crecimiento no presenta problemas, pero sí en la etapa de agosto, ya que, la napa freática permanece a poca profundidad.

3.11 Zona Paramonga

Se encuentra al Norte del Pueblo de Paramonga, y a ambos márgenes del Río Fortaleza. Comprende las sub-zonas Porvenir, Lampay y Fortaleza, que corresponden a los campos del mismo nombre de la Cooperativa. El área total es 528 Ha y están cultivados con caña de azúcar.

La sub-zona Porvenir (11A), se encuentra en el margen derecho del Río Fortaleza. Su extensión es de 215 Ha. La topografía es plana y con pendiente uniforme. Los suelos de esta zona son de origen aluvial-eólico y pertenecen a la serie Casma imperfectamente drenado en el Mapa de Suelos de ONERN. La característica textural es moderadamente gruesa a gruesa. La profundidad de la napa freática varía entre 1.1 a 1.3 m y la conductividad eléctrica del agua freática varía de 0.5 a 0.8 mmhos/cm a 25°C. La conductividad hidráulica varía de 4 a 6 m/día.

La sub-zona Lampay (11B) se encuentra en el margen izquierdo del Río Fortaleza y su extensión es de 123 Ha. La topografía es irregular. Los suelos de esta sub-zona son de origen aluvial, y pertenecen a la serie Casma salino en el Mapa de Suelos de ONERN. La característica textural es moderadamente gruesa a gruesa.

La sub-zona Fortaleza (11C), se encuentra comprendida entre el margen izquierdo del Río Fortaleza y el mar. La topografía es plana y abarca 190 Ha. Los suelos de esta sub-zona son de origen aluvial y corresponden a la serie Fortaleza moderadamente drenado en el Mapa de Suelos de ONERN. La característica textural es media a moderadamente gruesa. La profundidad de la napa freática varía entre 0.5 a 1.2 m. La conductividad hidráulica varía de 2 a 4 m/día.

3.12 Zona de Inundación Valle Fortaleza

Se encuentra en ambos márgenes del Río Fortaleza. Su extensión es de 521 Ha de las cuales 401 Ha, están afectadas por salinidad y mal drenaje y el resto es área de inundación.

Los suelos son de origen aluvial y pertenecen en el Mapa de Suelos de ONERN a las series: Casma Salino, Riberoño Húmedo y Riberoño Soco.

3.13 Zona Cerro Blanco

La zona está situada en el margen izquierdo del Río Fortaleza y su extensión es 205 Ha.

Los suelos son de origen aluvial y corresponden en el mapa de suelos de ONERN a la serie Casma Salino. La característica textural varía moderadamente gruesa a gruesa. La zona solamente tiene problemas de salinidad y no de drenaje.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



3.14 Zonas de Salinidad Incipiente

Estas zonas se extienden en los tres valles, pero mayormente entre los ríos Pativilca y Supe, con una extensión de 3,079 Ha.

Los suelos pertenecen en el Mapa de Suelos de ONERN, a las series: Pativilca moderadamente profundo, Supe, Alpacoto Salino, y Motocachi salino. Son suelos con salinidad ligera a moderada con drenaje bueno.

4. JUSTIFICACION DE MAYORES ESTUDIOS

El reconocimiento efectuado en las áreas afectadas nos permite dar solamente lineamientos generales e indicar si se justifican mayores estudios de drenaje y recuperación de las áreas afectadas. Estos estudios más detallados, nos proporcionarán datos necesarios para solucionar los problemas.

El análisis seguido para justificar mayores estudios en las zonas afectadas es:

- Las características de los suelos y aptitud agrícola antes y después de la recuperación.
- Grado y tipo de afectación por salinidad y mal drenaje.
- Posibilidades de evacuación de los excesos de riego y de las aguas de drenaje.
- Requerimiento de drenaje. (Apéndice).

El resultado del análisis se presenta en el Cuadro Nº 1, en el cual se indica si se justifican mayores estudios para el drenaje y recuperación de las zonas afectadas.

5. CONCLUSIONES

- A. De las 24,265 Ha cultivadas en los Valles de Supe, Pativilca y Fortaleza, 4,007 Ha presentan problemas de salinidad y/o drenaje.
- B. Se recomienda efectuar estudios más detallados en drenaje y/o recuperación de tierras en las zonas de San Nicolás (3), Santa Rosa (10), Paramonga (11) y Cerro Blanco (12), que en conjunto abarcan una superficie de 1,886 Ha. La zona de Cerro Blanco está afectada solamente por problemas de salinidad.
- C. Las zonas de inundación de los Ríos Supe, Pativilca y Fortaleza abarcan 1,233 Ha que son escasamente utilizadas para la agricultura.

JUSTIFICACION DE MAYORES ESTUDIOS PARA EL DRENAJE Y RECUPERACION
DE LAS ZONAS AFECTADAS

Z O N A	MAYORES ESTUDIOS	O B S E R V A C I O N E S
Inundación Río Supe (1)	NO	Zona que incluye suelos ribereños, que experimentan inundaciones estacionales del río. No corresponde a un problema de drenaje.
Piedra Parada (2)	NO	Los suelos son superficiales de baja aptitud de riego. En la parte Este las condiciones de drenaje son agudas debido a que el drenaje natural, es insuficiente. En la parte Oeste, actualmente las condiciones de drenaje son mejores porque cuenta con zanjas poco profundas y con un colector de desagüe al mar.
San Nicolás (3)	SI	Los suelos son moderadamente profundos con buena aptitud de riego. El grado de afectación por el mal drenaje y salinidad es moderado. Existe suficiente pendiente para desaguar al mar. Existe una adecuada cantidad de agua disponible para la recuperación.
Pantano (4)	NO	Los suelos son superficiales de baja aptitud de riego. El grado de afectación por el mal drenaje y salinidad es agudo. La evacuación de las aguas de drenaje es difícil por no existir pendiente adecuada para este fin.
Pampa Velarde (5)	NO	Los suelos son superficiales, predominando arena gruesa y grava, de baja aptitud de riego. El grado de afectación por la salinidad y mal drenaje es agudo. La situación topográfica es desfavorable para evacuar las aguas de drenaje.
Barranca (6)	NO	Los suelos son de baja aptitud de riego. El grado de afectación por la salinidad y el mal drenaje es agudo. La evacuación de las aguas de drenaje es difícil por no existir pendiente suficiente.



Cont. Cuadro N° 1

Z O N A	MAYORES ESTUDIOS	O B S E R V A C I O N E S
Molino (7)	NO	Es un caso similar a Motocachi, por lo tanto, no justifica estudios de drenaje y/o recuperación.
Inundación Valle Pativilca(8)	NO	Zona que incluye suelos ribereños que experimentan inundaciones estacionales en el río. No corresponde a un problema de drenaje.
Marino (9)	NO	Los suelos son profundos con baja aptitud de riego. Es una zona afectada con problemas de salinidad. Es una zona cercana al mar que tiene problemas de salida al mar.
Santa Rosa (10)	SI	Los suelos son profundos con mediana a baja aptitud de riego. Es una zona afectada con problemas de drenaje de las filtraciones producidas por el mal manejo del agua de riego.
Paramonga (11A,11B,11C)	SI	Los suelos son profundos con buena aptitud de riego. El grado de afectación por el mal drenaje y salinidad es moderado. Es posible evacuar las aguas de drenaje sin mayores problemas hacia el mar o río.
Inundación Valle Fortaleza (12)	NO	Zona que incluye suelos ribereños que experimentan inundaciones estacionarias del río. No corresponde a un problema de drenaje.
Cerro Blanco (13)	SI	Zona con problemas de salinidad en la cual se recomienda realizar estudios de manejo de agua y de cultivos para un adecuado balance de sales. No es un problema de drenaje.

13

A P E N D I C E

ESTIMADO DE LOS REQUERIMIENTOS DE DRENAJE

GENERALIDADES

Los requerimientos de drenaje que se dan en este informe - sólo deben ser considerados como un aproximado de los que se obtendrán cuando se realiza un estudio detallado.

Este estimado de los requerimientos de drenaje se ha hecho sólo para las zonas:

San Nicolás (3)

Santa Rosa (10)

Paramonga (11)

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Un sistema de drenaje está formado básicamente por un sistema de evacuación y los drenes de campo. El sistema de evacuación - sirve para coleccionar las aguas de drenes de campo y desagüe para evacuarlas al río o mar. Los drenes de campo pueden ser zanjas abiertas o entubadas y sirven para bajar el nivel de la napa freática y evitar el ascenso capilar y la salinización del suelo a partir de la napa.

SISTEMA DE EVACUACION

El sistema de evacuación está formado por los drenes troncales y los colectores que evacúan las aguas de drenaje de los drenes de campo y aguas de desagües al mar o río. En el diseño se deben considerar los siguientes aspectos:

- a. Darles la suficiente profundidad que permita la salida libre del agua de los drenes de campo. En general su profundidad se estima en 2.50 á 3.00 m.

- b. El espaciamiento entre drenes colectores no debe ser mayor de 500 metros, considerando longitudes máximas de drenes de campo de 250 metros por razones de mantenimiento.
- c. Para el trazado del sistema de evacuación se requiere de un plano topográfico con curvas de nivel cada 50 cm y un plano catastral que permita orientar los drenes de acuerdo a la pendiente y límite de propiedades.
- d. La salida de los drenes troncales al mar o río debe ser considerada cuidadosamente. Cuando es hacia el mar, la salida puede ser obstruída debido al oleaje, con piedras y/o arena. Cuando es hacia el río debe desembocar aguas abajo de cualquier toma de captación para riego.

En los valles considerados existen colectores que carecen de una salida adecuada hacia el mar. En las zonas de San Nicolás y Paramonga, los colectores que se construyen deberán tener una estructura de salida. Se ha considerado una longitud promedio de 20 metros/Ha en las zonas consideradas. (Cuadro Nº 2).

DRENES DE CAMPO

Los drenes de campo, se recomienda sean entubados para evitar problemas de mantenimiento. Las líneas de drenes deberán tener un espaciamiento tal, que permitan mantener la napa freática a niveles tolerables para el cultivo desde el punto de vista de la aereación de las raíces y evitar la salinización desde la napa freática.

El cálculo de espaciamiento de drenes (L) se ha realizado empleando la fórmula de Hooghoudt, para lo cual es necesario evaluar cada una de los siguientes elementos de diseño:

- Descarga normativa (R) incluyendo pérdidas locales y filtraciones.
- Profundidad permisible de la napa freática
- Profundidad de la capa impermeable
- Profundidad de drenes
- Conductividad hidráulica (K) del sub-suelo

En los valles de Supe, Pativilca y Fortaleza, los cultivos que se llevan a cabo son los de pan llevar y caña de azúcar, los cuales tienen diferentes requerimientos de drenaje. En las zonas consideradas se cultiva principalmente caña de azúcar. Los requerimientos para dicho cultivo y la longitud de colectores y drenes de campo se dan en los Cuadros N° 2 y 3.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



CUADRO Nº 2

REQUERIMIENTO DE DRENAJE DE ALGUNAS ZONAS AFECTADAS

Z O N A	Descarga Normativa Estimada (R) (mm/día)	Conductividad Hidráulica (K) (m/día)	P R O F U N D I D A D		
			Drenes (m)	Capa Impermeable. Estimado (m)	Napa Freática permisible (m)*
San Nicolás (3)	4	0.5	2.00	4.00	1.50
Santa Rosa (10)	3	1.0	2.00	4.00	1.50
Paramonga (11)					
Porvenir (11A)	5	4.0	2.00	4.00	1.50
Lampay (11B)	5	0.8	2.00	4.00	1.50
Fortaleza(11C)	5	2.0	2.00	4.00	1.50

* Para Caña de Azúcar

CUADRO Nº 3

ESPACIAMIENTO Y LONGITUD DE DRENES DE CAMPO Y DRENES COLECTORES PARA ALGUNAS
ZONAS AFECTADAS

Z O N A	Area (Ha)	Espaciamiento de Drenes de Campo (m)	Drenes de Cam po -- (m/Ha)	Drenes Co lectores (m/Ha)	Total Drg nes de - Campo (m)	Total Drenes Colectores (m)
San Nicolás (3)	1053	30	333	20	350,649	21,060
Santa Rosa (10)	100	52	193	20	19,300	2,000
Paramonga (11)						
Porvenir (11A)	215	100	100	20	21,500	4,300
Lampay (11B)	123	35	296	20	35,178	2,460
Fortaleza (11C)	190	56	179	20	34,010	3,100
T O T A L :					460,637	33,620

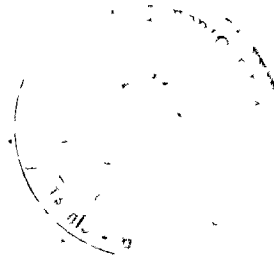
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



CM / HVA / nsw



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA





AUTORIDAD NACIONAL

