

15769

2008

**EVALUACIÓN DE LOS PROBLEMAS
DE SALINIDAD Y DRENAJE**

V A L L E

CHANCAY LA LECHE, LAMBAYEQUE.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



MISTERIO DE AGRICULTURA

DIRECCIÓN DE PRESERVACIÓN Y -CONSERVACIÓN

SUB-DIRECCION DE REHABILITACIÓN DE TIERRAS



1 0 0 9

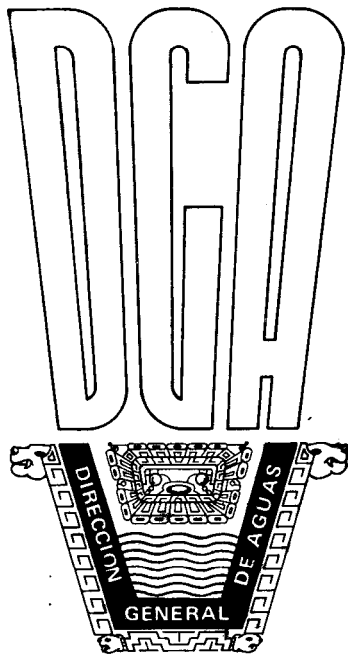


EVALUACION DE LOS PROBLEMAS
DE SALINIDAD Y DRENAJE

VALLE *

CHANCAY - LA LECHE, LAMBAYEQUE

MINISTERIO DE AGRICULTURA



DIRECCION DE PRESERVACION Y CONSERVACION

4
SUB-DIRECCION DE REHABILITACIÓN DE TIERRAS



1009

PRESENTACIÓN

La Sub-Dirección de Rehabilitación de Tierras se complace en poner a la consideración de la Dirección de Preservación y Conservación de la Dirección General de Aguas, así como de la Zona Agraria II y

técnico que 1-a

bota en técnicas de rehabilitación de tierras agrícolas, el **Informe** sobre la evaluación de los problemas de salinidad y **drenaje en el Valle Chancay - La Leche**, elaborado por el **Ing. Luis Manrique**, Jefe de la División de Recuperación de esta Sub-Dirección,

En este documento se hace una evaluación de los principales problemas de salinidad y drenaje que afectan a los suelos de este valle, como base para la programación de futuros proyectos de rehabilitación de tierras

EL SUB-DIRECTOR



INDICE DE CONTENIDO

		<u>pág</u>
	Resumen	1
	Relación de Cuadros	ií
	Relación de Cuadros del Anexo	iii
1	Introducción	1
II	Antecedentes sobre estudios de salinidad y drenaje	2
III	Características Generales de la Zona	6
	3.1. Ubicación y Características Fisiográficas	6
	3.2 Clima	
	5.3 Vegetación	11
	3.4 Geología	
	3.5 Suelos	14
	3.6 Recursos Hídricos	16
IV	Metodología	16
V	Clasificación de Suelos de Acuerdo a Salinidad y Drenaje	19
	5.1 Bases de Clasificación	19
	5.2 Salinidad	19
	5.3 Drenaje	20
VI	Resultados e Interpretación	22
	6.1 Sector Pucalá	22
	6.2 Sector Tumán	24
	6.3 Sector Pomalca	27
	6.4 Sector Chacupe	29
	6.4 Sector Monsefú	31
	6.6 Sector Chiclayo	33
	6.7 Sector Lambayeque	33
	6.8 Sector Punto Cuatro	35
	6.9' Sector Mochumi. Illimo y Jayanca	35
VII	Comentario General	39
VIII	Conclusiones	44
IX	Literatura Citada	
X	Anexo 1. Requerimientos de Drenaje	48

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



RESUMEN

En el Valle de Chancay La Leche se ha realizado una evaluación a nivel de reconocimiento de los problemas de salinidad y drenaje. La metodología empleada consistió inicialmente en una fotointerpretación del valle en base al material fotográfico existente. El chequeo de la información inicial fue realizado mediante un sistemático recorrido del área delimitándose las zonas con diferentes problemas de afectación en función a las características visuales del desarrollo de los cultivos, presencia de vegetación natural y mediante perforaciones de barrena. El sistema de clasificación usado incluye el tipo de grado de afectación. La combinación de estos factores ha permitido obtener una serie de unidades de clasificación cuya aplicación en la práctica ha dado resultados bastante aceptables para el **el nivel** de información que se **quiso obtener**.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



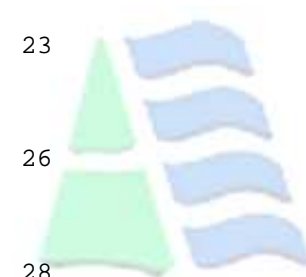
De un total de 91,663.8 Ha de tierras agrícolas, se ha encontrado que el 21.77% presentaron desde moderados a fuertes problemas de salinidad y mal drenaje. Dentro de este bloque de áreas afectadas, 11,136 Ha presentaron fuertes problemas de salinidad, aún cuando el drenaje fue variable ($S_3/D_1/D_2/D_2$). La extensión y grado de afectación que presentan justifican la intensificación de los estudios con propósitos de recuperación. Dentro de la sectorización utilizada para este estudio se ha encontrado un orden decreciente en afectación y consiguientemente una priorización de estudios descrito a continuación: Lambayeque, Tumbes, Pomalca, Monsefú y Chacupe. Finalmente dentro de los factores de mayor incidencia se ha establecido la siguiente secuencia en orden decreciente: a) Características intrínsecas del suelo y sub-suelo, b) Disponibilidad del agua, c) Uso de la tierra, d) Características fisiográficas y e) El sistema de drenaje existente.



RELACION DE CUADROS

CUADRO	Pág.
1 Clasificación de los problemas de salinidad y mal drenaje en el Sector Ferreñafe	3
2 Superficie total evaluada en el valle de Chancay-La Leche, Lambayeque.	7
3 Fisiografía del Valle Chancay - La Leche, - Lambayeque.	12
4 Características Meteorológicas del Valle-Chancay- La Leche, Lambayeque	12
5 Clasificación de acuerdo a salinidad y mal drenaje en el Sector Pucalá	23
6 Clasificación de acuerdo a salinidad y mal drenaje en el Sector Tumán	26
7 Clasificación de acuerdo a salinidad y mal drenaje Sector Pomalca	28
8 Clasificación de acuerdo a salinidad y mal drenaje en el Sector Chacupe	30
9 Clasificación de acuerdo a salinidad y mal drenaje en el Sector Monsefú	32
10 Clasificación de acuerdo a salinidad y mal drenaje en el Sector Chiclayo	34
11 Clasificación de acuerdo a salinidad y mal drenaje en el Sector Lambayaque	34
12 Clasificación de acuerdo a salinidad y mal drenaje en el Sector Punto Cuatro	36
13 Clasificación de acuerdo a salinidad y mal drenaje en el Sector Mochumí	36
14 Clasificación de acuerdo a salinidad y mal drenaje en el Sector Illimo	37

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



III

CUADRO Pág.

15 Clasificación de acuerdo a salinidad y -
mal drenaje en el Sector fayanca 37

16 Clasificación de las áreas con problemas-
de salinidad y drenaje a nivel de valle 40

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



RELACION DE CUADROS DEL ANEXO

1 **Requerimientos de Drenaje** y cálculo del -
espaciamiento de drenes de campo para los
diferentes sectores en el Valle de Chan -
cay - La Leche

2 Espaciamiento y longitud de drenes de campo
para los diferentes sectores en el Valle -
de Chancay, La Leche

50



CAPITULO I

INTRODUCCION

El Valle de Chancay La Leche actualmente constituye una de las zonas agrícolas de mayor importancia en la Costa Norte peruana. En sus fértiles tierras están ubicados los más grandes centros de producción azucarera y arroceras. La concentración de las actividades agrícolas en este valle han determinado el uso intensivo del factor suelo y la aplicación indiscriminada del agua de riego, sin un criterio técnico de distribución en función de las necesidades de los cultivos. Asimismo, debido a la complicada formación geológica del valle y la existencia de estratos impermeables en la profundidad, gradualmente se están presentando problemas de salinización y mal drenaje.

Estas características han constituido la base para la Evaluación de los problemas de salinidad y mal drenaje presentados en el valle, enmarcado dentro de los planes y programas que la Sub-Dirección de Rehabilitación de Tierras desarrolla a nivel nacional. En el presente informe se ha realizado un estudio a nivel de reconocimiento de los principales problemas de afectación que actualmente afronta el valle de Chancay - La Leche, incluyéndose conclusiones y recomendaciones sobre la necesidad de estudios más detallados como base para la programación de futuros proyectos de drenaje y recuperación.



CAPITULO_-' II

ANTECEDENTES SOBRE ESTUDIOS DE SALINIDAD Y DRENAJE

En 1972 fue realizado por la Dirección General de Aguas e Irrigación del Ministerio de Agricultura un estudio agronómico del Valle Charcay - La Leche. Este estudio comprendió inicialmente una evaluación físico-química de los suelos con propósitos de clasificación de acuerdo a aptitud de riego y uso potencial. Además en este trabajo se ha incluido una clasificación natural de los suelos, utilizándose una serie de suelos como unidad **edáfica de agrupación y una clasificación** de suelos de acuerdo a **condiciones de salinidad y sodificación**. En una **superficie de 133,050.89 Ha** cultivables se ha encontrado que el 77.28% de los suelos fueron considerados normales; el 12.97% bajo la denominación suelos salinos; el-7.19% como suelos salino-sódicos y el 2.56% como suelos **sódicos**.

En 1973, el Sub-Proyecto Lambayeque de la SUDRET realizó un estudio detallado con fines de rehabilitación de 15,000 Ha correspondientes a Sector de Riego Taymi. La información básica que se obtuvo comprendió la descripción **morfológica** del Sector, la cuantificación de las características de suelo y subsuelo respecto a sus parámetros hídricos, las condiciones de flujo subterráneo, el grado de afectación de los suelos por sales y la variación de la profundidad del nivel freático superficial, así como la salinidad de las aguas freáticas. Con respecto a el grado de afectación por sales y mal drenaje se ha encontrado que 2,392.88Hs (16.4%) han sido consideradas en las clases 3 y 4 (fuertes a agudos problemas de salinización). Asimismo una superficie de 1,707.20 Ha (11.65%) presentó el nivel freático a una profundidad de 50 cm (Cuadro 1).

Además en la zona de Ferreñafe, se ha evaluado el e-



CUADRO 1: CLASIFICACION DE LOS PROBLEMAS DE SALINIDAD Y DRENAJE EN EL SECTOR FERREÑAFE (SUDRET, 1974)

Sub-Sector	Salinidad Clase 3 Has	Salinidad Clase 4 Has	Napa Freática 0.50 m Has	Area de cada Subsector Has
Sauce	82.85	298.42	274.00	2,550
Pitido	39.53	296.40	254.92	1,680
Sencie	52.14	256.43	147.81	2,145
Serquen	44.39	300.39	106.34	2,215
Huanabal	206.01	90.07	262.44	2,735
Chuchicol	665.20	60.97	661.69	3,310
TOTAL	1,090.12	1,302.76	1,707.20	14,635

Informe inédito

fecto de la salinidad y el mal drenaje sobre el rendimiento - del cultivo del arroz (Escarra, 1973). múltiples factores de probable influencia sobre al rendimiento han sido incluidos -en un sistema de ecuaciones múltiples de variación conjunta.

Los resultados encontrados demostraron una correlación negativa entre la concentración de sales y la cantidad de arcilla - sobre el rendimiento de arroz. La profundidad del nivel freático presentó una relación positiva con el rendimiento de arroz. De igual modo el ciclo vegetativa y la altura de plan-

En 1972, Santana realizó un estudio de las condiciones de drenaje y salinidad del Fundo Vista Florida, Lambayeque. Este autor encontró que los suelos presentaban texturas gruesas a medias en los 150 cm. Superficiales..

La C.E. del extracto de saturación fluctuó entre 0.6 a 9 mmhos/cm, con valores excepcionales de 45 mmhos/cm en zonas sembradas con caña de azúcar.

. Entre los 3 y 4 metros de profundidad se presentaba impermeable discontinuado y de espesor variable que restringía el normal movimiento del agua en el suelo. De acuerdo

a las apreciaciones de este autor, los suelos son ligeramente alcalinos y la presencia del Na intercambiable no -peligro debido a la textura predominantemente gruesa a pesar .de los valores de C.E. (05 a 3 mmhos/cm) que presentaban las aguas freáticas.

En 1969, CENDRET realizó un estudio de drenaje del Aeropuerto y Base FAP de Chiclayo. Conjuntamente con los estudios de drenaje se hizo una evaluación del grado de salinización suelos de esta área. Se encontraron valores de C.E. Entre 28 a 140 mmhos/cm. En la parte Sur de la Base, la napa se encontraba a 0.4 m. de profundidad, mientras que en la parte Norte la napa se presentaba más profunda (1.50)

En la zona de Chacupe, con excepción de los estudios.



de selección, diseño, ejecución del Arca Pilote de Drenaje - (CENDRET, 1970, 1971) y los resultados del grado de recuperación de los suelos (Alea, 1971; Torres, 1971; CENDRET, 1971; SUDRET, 1973) la **información es** bastante limitada. De La Torre y Van Alphen, 1972)* en un anteproyecto de mejoramiento-agrícola de Chacupe **incluyeron** un pequeño informe del estado actual de los suelos en base a una feto interpretación par - cialmente controlada. Se encontró en un área de 3100 Ha, el 15% presentaba problemas ligeros de salinidad, el 58% con moderados a fuertes problemas de salinidad y el 21% con agudos problemas de salinidad que motivaron su abandono. Adicionalmente se ha realizado un estudio del subsuelo del Arca Piloto de Chacupe (Oré, 1972). En este estudio se presenta-ron perfiles longitudinales confeccionados en basa a líneas-de perforación ubicados en los alrededores del Arca Piloto.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Los resultados obtenidos muestran una heterogeneidad en la - secuencia de deposiciones que se han registrado en esta parte de Chacupe. La capa superficial está constituida por un estrato predominantemente arcilloso hasta una profundidad fluctuante entre 1.00 y 1.20 m. A mayor profundidad se presentan estratos discontinuos de materiales de texturas medias, conjuntamente con pequeñas deposiciones de materiales gruesos. De igual modo se ha encontrado en algunas oportunidades la presencia de un material impermeable constituido por conglomerados en una matriz fuertemente calcárea y con presencia de limo, arcilla y yeso en menor cantidad.

De La Torre A., H. Van Alphen 1972. Anteproyecto de mejoramiento agrícola de Chacupe. Informe interno CENDRET.



CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA

3.1 Ubicación Características Fislográficas

El Valle de Chancay-La Leche está ubicado en el Departamento de Lambayeque, al Norte de la Costa Peruana. Su superficie comprende las provincias de Chiclayo, Ferreñafe y Lambayeque incluyendo los siguientes distritos: Chiclayo, **Picsi**, Chongoyape, Villa Eten, Puerto Eten, Santa Rosa, Monsefú, **Reque**, San Carlos y Pimentel, Pítipo, Pueblo Nuevo, Ferreñafe, Manuel Mesones Muro, Mórrope, San José, Lambayeque, Mochumi,

Túcume, Illimo, Pacora, Jayanca, Motupe, Chochope y Salas. La importancia que alcanza este valle en la Costa Norte peruana, además de su considerable extensión ha permitido la **sectorización en áreas** generalmente asociadas a complejos **agrícolas** --- igualmente importantes y a zonas con problemas de afectación --- sumamente graves (Plano 1). En total se han estudiado 11 sectores con una superficie total de 143,935.3 Ha (Cuadro 2).

El Sector Pucalá corresponde a todos los suelos de la parte alta del valle pertenecientes a la Cooperativa Agrícola-Pucalá. En su totalidad, los suelos están cultivados por caña de azúcar, encontrándose algunas áreas cercanas a los ríos, con cultivos anuales, árboles frutales y vegetación de pantanos. Los principales centros poblados son Pátapo, Pucalá, Sallta y Sipán. Existen modernas vías asfaltadas que unen a estos poblados y numerosas carreteras que permiten el ingreso a las plantaciones. Existen tres cursos de agua que recorren el sector de Este a Oeste. El Canal Taymi cuyo curso se desplaza paralelamente a las estribaciones montañosas del Norte, y los ríos Reque y Lambayeque que recorren el centro del valle. Esta parte del valle está surcado por numerosos canales de riego, algunos revestidos y otros afirmados, y además canales de desagüe, superficiales y de corta extensión que desembocan en su -



CUADRO 2: SUPERFICIE TOTAL EVALUADA EN EL VALLE CHANCAY, LA LECHE - LAMBAYEQUE

Sector	Superficie Total (Has)	Area Agrícola (Has)
Pucalá	14,012.0	8,346.4
Tumán	18,684.0	13,241.4
Pomalca	12,139.4	8,761.1
Chacupe	10,173.0	6,203.1
Monsefú	8,032.4	4,537.4
Chiclayo	14,310.8	6,674.0
Lambayeque	13,743.7	9,880.5
Punto Cuatro	8,000.0	6,163.9
Mochumi	16,840.0	12,188.6
Illimo	16,000.0	10,528.6
Jayanca	12,000.00	5,138.8
	143,935.3	91,663.8

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



mayoría en los ríos. No existe un sistema de drenaje para esta zona.

El Sector Tumán, comprende todos los suelos de la Cooperativa Agrícola Tumán y algunas áreas de la Cooperativa Agrícola Pomalca. En su totalidad están cultivados con caña de azúcar, con excepción de una gran extensión de suelos alejados al centro poblacional de Tumán, los suelos se encuentran abandonados, pero que presentan indicios de actividad agrícola anterior.

El Sector Pomalca cubre todas las tierras de la Cooperativa Agrícola Pomalca y las áreas al Oeste de la Panamericana Norte, en el tramo comprendido entre la ciudad de Chiclayo y el pueblo de Raque.

El Sector Chacupe esta constituido en su mayor parte por la continuación de la planicie aluvial del valle, pero bruscamente interrumpida por la presencia de una terraza aluvial costera que se manifiesta en toda la costa entre Pimentel y Santa Rosa. Este sector presenta una gran abundancia de monticulados y pequeñas elevaciones que constituyen remanentes del complejo proceso de formación que ha sufrido el valle.

El Sector Monsefú comprende toda la parte baja del valle hasta el mar, entre las poblaciones de Santa Rosa, Puerto Eten y Raque. El sector posee una configuración especial en cuanto se refiere a su posición fisiográfica. Esta limitado hacia el Sur por el complejo montañoso que circunda el valle, y hacia el Norte con los remanentes de la terraza aluvial costera que se manifiesta a partir de Santa Rosa. Debido a la poca pendiente, el río Raque se torna divagante en su recorrido hacia el mar, formando en su desembocadura una gran laguna, apenas limitada por un dique natural de contención en la barra de playa.



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



La mayor superficie de los sectores Monsefú y Chacupe está cultivado con planta] de corto período vegetativo. EL sistema de tenencia de la tierra ha determinado que los pequeños agricultores se dediquen a las labores hortícolas, y otras actividades como la ganadería doméstica y las labores manuales. Los principales centros poblados son Puerto Pimentel, Santa Rosa y Puerto Eten; Monsefú en la parte baja del valle; Reque en el límite del sector Monsefú, y Pomalca al estado -la ciudad de Chiclayo. Estos poblados están comunicados mediante modernas vías asfaltadas con la ciudad de Chiclayo. El sistema de conducción del agua de riego en esta parte del valle, Está constituido por canales sin revestir. No existe un sistema de drenaje a nivel de parcela; se observan drenes colectores que provienen de la parte alta del valle y que van a desembocar hacia el mar. El funcionamiento de estos drenes es deficiente debido a la poca profundidad que presentan, además que están cubiertos por malezas y en algunos casos están obstruidos.

El Sector - Chiclayo cubre toda la zona que se encuentra al Este de la ciudad de Chiclayo, hacia el Sur y Oeste con las pampas de Pimentel y de Perros, respectivamente. En este sector la planicie aluvial no es muy extensa, debido la continua interrupción de dunas y huacas, en número cada vez mayor en dirección hacia el mar hasta formar una masa heterogénea, que se pierde en las pampas de los Perros. Hacia el Norte existen algunas áreas planas entre los residuos aluviales antiguos, indicando probablemente una salida infructuosa del río Lambayeque hacia el mar. En su mayor parte los suelos están cultivados con arroz, algodón, hortalizas y algunas plantas anuales. Con respecto al sistema de evacuación de las aguas de drenaje, el sector está surcado por tres sistemas: a) el segundo sistema o Colector Lambayeque, que anteriormente desembocaba al Norte de San José, pero que actualmente se encuentra obstruido, b) el tercer y cuarto sistema -



(Colectores Chiclayo y Gallinazo), *sin una salida aparente hacia el mar, formando en la zona circundante a San José una gran laguna fuertemente salinizada.*

El Sector Lambay^e que comprende toda la parte baja y media del valle, en los alrededores de Lambayeque, limitada hacia el Norte y Sur por las pampas de Morrope y Perros respectivamente. En su mayor parte, estos suelos están cultivados con arroz, algodón, y algunos cultivos anuales. El sistema de drenaje del Sector está limitado a 2 drenes colectores principales que provienen de la parte alta del valle y que finalmente si unen para desembocar en el mar.

El Sector Punto Cuatro esta limitado por el Este con la Panamericana Norte y por el Sur con las pampas de Toro Muerto. En su mayor parte está constituido por la **planicie** aluvial, a menudo interrumpido por algunas afloraciones materiales aluviales más antiguos y algunas dunas establecidas.

El Sector Mochumi esta constituido en su mayor parte por suelos de la Existan algunas **elevaciones** en la parte este del Sector, formado por dunas **establecidas**, huacas y ocasionalmente por algunos materiales rocosos -muy antiguos. El sector comprende una amplia zona que abarca desde el Cerro Purgatorio hasta los l-Imitas de las pampas de-Toro Muerto.

Los Sectores Illimo Jayanca ocupan una amplia **extensión** de la zona de influencia del **río La Leche**. Cerca de las, estribaciones montañosas el río La Leche recorre una zona boscosa, predominantemente constituida por especies **del genero Prosopis**. Parece que el principal problema en esta zona boscosa es la escasez de agua; además los suelos son bastante ligeros y poco retentivos. Es por ello que la densidad de la masa boscosa es bastante baja, observándose frecuentemente zo-



nas desnudas muy cerca a las huacas y dunas establecidas.

A nivel de valle se han encontrado 4 unidades fisiográficas (Cuadro 3): a) una planicie aluvial que comprende - el 63.80% de la superficie evaluada, incluyéndose en esta - unidad las terrazas bajas, medias la planicie propiamente - dicha, b) un complejo montañoso, constituido por las estribaciones más bajas de la vertiente occidental de los Andes, - conjuntamente con algunas elevaciones aisladas pero que revelan un pasado geológico bastante antiguo: c) una miscelánea de dunas, huacas y restos aluviales antiguos, que se presentan en forma masiva a lo largo del litoral marítimo, o en forma - aislada conformando pequeñas elevaciones arenosas cubiertas - en su mayor parte por vegetación arbustiva y d) las pampas - boscosas, conformada por aquellos suelos bastante ligeros ubicados en la parte media del valle La Leche, y que permanente mente se encuentran cubiertos por vegetación arborea bastante rala.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



3.2 Clima

El Valle de Chancay La Leche presenta un clima subtropical desértico. Las precipitaciones fluctúan entre 4 a 120 mm anuales, la evaporación entre 1090 a 1920 mm anuales-y las temperaturas medias anuales -entre 21 a 26°C (Cuadro 4) La formación vegetal es Desierto Sub,-tropical.-al en **asociación** - con maleza desértica subtropical y Bosque Espinoso Subtropical (Tosi 1960).

3.3 Vegetación

La vegetación natural está constituida por especies herbáceas de hoja ancha y gramiceas además existe **vegetación** semiarbustiva de los géneros Flavenia, Vallesia, Maytenus, Cryptocarpus conjuntamente con árboles de los géneros Prosopis, Acacia, etc. La actividad agrícola del valle ha determinado mayormente un sistema de monocultivo con caña de



CUADRO 3: FISIOGRAFIA DEL VALLE CHANCAY-LA LECHE-LAMBAYEQUE

Unidad Fisiográfica	Extensión (Has)	
Planicie Aluvial	91,838.6	63.60
Miscelánea de Dunas, Huacas y Restos Aluviales - antiguos	26,942.3	18.72
Complejo Montañoso	15,153.2	10.53
Pampas Boscosas	7,861.4	5.46
Poblados °*	2,139.8	1.49
TOTAL	143,935.3	100.00

* Incluye 174.8 Ha correspondientes a la Laguna Boró.

**Ha sido considerado dentro del Cuadro como referencia a la superficie total evaluada

CUADRO 4: CARACTERISTICAS METEOROLÓGICAS DEL VALLE CHANCAY-LA LECHE- LAMBAYEQUE

Años	T. Media Anual °C	Precipit.media Anual mm	Evaporación media anual mm
1964	21.6	10.3	1,920.4
1965	23.6	62.1	1,864.1
1966	22.1	9.3	1,430.7
1967	21.5	120.1	1,090.0
1968	21.3	4.3	1,313.4
1969	22.9	25.4	1,287.5
1970	23.4	11.9	1,223.2
1971	23.6	101.5	1,193.8
1972	26.0	103.6	1,205.0

Estación Climatológica de Ferreñafe, Valle de Chancay La Leche, Lambayeque.



azúcar y arroz. Existen algunos sectores (Monsefú, Chacupe, Illimo, Jayanca) donde se cultivan otras especies como el sorgo, hortalizas, alfalfa y otros.

3.4 Geología

Con respecto a la geología del valle, Salzgitter -- (1963) realizó una amplia documentación de los trabajos existentes, incluyendo una breve descripción de las formaciones geológicas. De acuerdo al mapa geológico adjunto al informe Salzgitter, en el valle de Chancay se encuentran 2 grandes unidades geomorfológicas a) las estribaciones montañosas que circundan al valle y b) la cuenca de deposición del río Chancay, interrumpidos por pequeñas elevaciones o "montes -- islas". Petersen (1956) informa la presencia de rocas calcáreas negras y grisáceas pertenecientes al Cretaceo Inferior, así como Cuarcitas en estas estribaciones. Entre Tres Tomas y La Puntilla así como También en la parte meridional del valle de Chancay en el Cerro el Muerto se han encontrado plutonitas granodioríticas y dioríticas, remanentes de dislocaciones sucedidas durante el Cretáceo. En los Cerros Boró y Combo así como en las inmediaciones de los grupos montañosos en Patapo, se han encontrado granitos, granodioritas, y dioritas pertenecientes al Cretáceo y Terciario (Bellido, Narvaez y Simons, 1956).

En la cuenca de deposición del valle se **presentan** estratos básicos de sedimentación antigua conjunta con terrazas altas de sedimentación más joven, todos pertenecientes al Pliopleistocénico. A través de exploraciones realizadas por Salzgitter (1963) se ha encontrado que estas sucesiones sedimentarias están formadas por arcillas, arenas finas, arenas gruesas, así como también gravas de estratificación alternada que muestran todas las transiciones faciales entre los diferentes tipos. Los sedimentos arcillosos se encuentran veteados frecuentemente por concreciones de cal, yeso y



cal por encima del nivel freático o bien son atravesados por semejantes rellenos de diaclasas. Las areniscas calcáreas y conglomerados comprobados son interpretados como sedimentos-sueltos de la misma serie estratigráfica que fueron impregnados y consolidados por soluciones circundantes.

El área restante del Valle está constituido por superficies cubiertas por sedimentos muy jóvenes acarreados - por el río Chancay en la formación de su cono de deyección.- Los sedimentos aluviales están superpuestos en algunos casos por capas de dunas que abarcan alturas hasta 8 m. Sedimentos más antiguos de dunas están intermezcladas localmente con sedimentos aluviales más recientes. Todas estas formaciones pertenecen al Holoceno. Aisladamente se observan "montes islas" de aproximadamente 250 m de altura sobre el nivel del mar. Estos materiales están constituidos por intrusiones subvolcánicas de **composición riolítica a dacítica fuertemente** clorotizadas.

3.5 Suelos

Los suelos del vallo Chancay La Leche son de naturaleza aluvial, formados por las continuas deposiciones ocurridas durante la formación del cono de deyección del **rio Chancay**. Algunos estudios de mapeo de suelos han sido realizados por la Dirección General de Aguas o Irrigación (1972) y por el Convenio CEPTI-FAUAN (1967). Si bien las deposiciones -aluviales determinaron una gran variedad de suelos que presentan a su vez grandes contrastes texturales aún en áreas -tan pequeñas, en estos estudios se ha realizado una división exagerada de los suelos en series que morfológicamente pertenecen a una misma unidad fisiográfica. En este sentido **las** recomendaciones realizadas por Zamora (1972) para la **diferenciación de** series en suelos aluviales, en función a la morfología del paisaje aluvial, textura de la sección de control y por las condiciones de salinidad y/o mal drenaje parecen -



ser las más adecuadas.

Desde el punto de vista geomorfológico, todos los suelos del valle Chancay, La Leche pertenecen a una planicie aluvial extensa, bastante plana, surcada por los lechos de los ríos Roque, Labayeque, Canal Taymi y La Leche. De acuerdo a la formación de los cauces de los ríos se presentan pequeñas terrazas bajas y lechos abandonados, cuyos suelos se diferencian sustancialmente de los suelos de la planicie aluvial.

Según el estudio realizado por la Dirección General de Aguas e Irrigación (1972), los suelos en su mayor parte se caracterizan por presentar una capa superficial cuya textura fluctúa entre franco arcillo-arenoso a arcilloso. El espesor de esta capa es bastante variable. En las series Reque, Salas, Guadalupito, Montalván y San Dionisio, esta capa se presenta hasta los 60 cm de profundidad, mientras que en los suelos de la serie Chiclayo y algunas de las series - Ferreñafe, Pomalca y Lambayeque, el perfil se presenta completamente arcilloso hasta 1.60 m de profundidad. Por debajo de esta capa arcillosa, la textura es bastante variada, con excepción de los suelos que se encuentran cerca de los ríos y en las zonas de influencia de las terrazas aluviales antiguas y las dunas, cuyo subsuelo presenta texturas entre-arena franca a franco arenoso (**series** Reque, Guadalupito, Salas, Morrope, Túcume). En los límites del valle, **especial** -mente en aquellas áreas donde la acción del viento es bastante acentuada, se presentan suelos cuyas características texturales indican una gran acumulación de arena de naturaleza-eólica, algunas veces mezclados con cantos rodados, residuos de antiguas sedimentaciones marinas y carbonatos (Series Arenal, Hospital, Pimentel, Clemencia).

Genéticamente, los suelos de la planicie aluvial -



son muy jóvenes presentan una secuencia de horizontes A (C), (A) C, y en algunas oportunidades no existe el horizonte superficial. En los suelos cuya actividad agrícola ha sido continua, se presenta un horizonte A profundo, oscuro, de buena acumulación de residuos orgánicos, bien estructurados, que descansa sobre un horizonte C, cuya expresión morfológica es menor con respecto a la capa superficial, pero que revela algunos indicios de movimientos de sales, arcilla, y de **cierta-intemperización** de minerales primarios. por estas características, estos suelos son incluidos en el sistema de la 7ª aproximación (1967) en el suborden Fluvents, con excepción de los suelos ubicados en las terrazas bajas, expuestos a continuas inundaciones o aquellos con problemas de mal drenaje (Aquents)

Los suelos que se encuentran en los límites del valle y en las terrazas costeras, con fuertes acumulaciones de arena eólica, son incluidos en los subórdenes Psamments, Orthents y Arenas.

Además existen en el valle, grandes zonas que han sido abandonadas desde hace muchos años debido a problemas de salinidad y/o mal drenaje. aún cuando pertenecen a una misma unidad fisiográfica, estos suelos presentan **características físicas** que han determinado su inclusión en grupos taxonómicos de suelos con horizontes de diagnóstico definido (sálico, natrico y gleico). Estos suelos son clasificados en el orden Aridisoles, específicamente en los grandes grupos Salorthids y Natrargids (USDA, 1967). En el sistema FAO (1970) estos suelos han sido incluidos en los grupos Solonchaks, Solonets y Gleysoles, de acuerdo a sus características de afectación.

3.6 Recursos Hídricos

El valle de Chancay La Leche tiene 2 importantes cuencas que suministran el agua de riego: los ríos La Leche y Chancay. El río La Leche presenta una cuenca de 1879 Km² y -



una longitud de 114 Km desde su nacimiento en la Cordillera Occidental hasta su desembocadura en el mar. El río Chancay presenta una cuenca de 5139 Km² y una longitud de 170 Km. Este río se divide a la altura de la localidad de la Puntilla en el Canal Taymi, y los ríos Lambayeque y Reque. Desde Junio de 1965, el río Chancay recibe los aportes de la derivación del río Chotano. Actualmente el sistema de riego en el valle está regulado por el reservorio de Tinajones, con una capacidad de 300'000,000 de m.³ Además se encuentra con los reservorios Boro y Collique de 14'000,000 y 9'000,000 m³ de capacidad respectivamente.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



CAPITULO IV

METODOLOGÍA

La evaluación de los problemas de salinidad y mal drenaje han sido realizados mediante el método de fotointerpretación Ajustada (Manrique, 1974 a). Se ha realizado una fotointerpretación aérea intensiva aplicándose los métodos de análisis de patrones y de elementos. En primer lugar se hizo una agrupación de los suelos en función, de las unidades fisiográficas dominantes. Asimismo se determinaron los diferentes patrones locales dentro del aspecto regional del área, incluyéndose las formas de la tierra, los patrones de drenaje, los rasgos erosionables, la vegetación, el tono fotográfico y los rasgos culturales.

La separación de las diferentes unidades de clasificación en las fotografías aéreas han sido realizadas mediante una serie de características de las imágenes Fotográficas. Las variaciones de las diferentes tonalidades del color gris fueron usadas para determinar el grado de afectación por salinidad. Asimismo el tamaño de las sombras y las formas que presentaban han servido para identificar los problemas de mal drenaje.

Se utilizó como material fotográfico fotografías pancromáticas simples de escala 1/17,000 y planos aerofotográficos con puntos de control, de escala 1/10,000. El chequeo de la información obtenida en la fotointerpretación inicial fue realizada mediante un sistemático recorrido del área, confrontando todos los aspectos dudosos que se presentaron. Además se realizó una mejor delimitación de las zonas previamente establecidas de acuerdo a drenaje mediante perforaciones de barrena.



CAPITULO V

CLASIFICACION DE SUELOS DE ACUERDO A SALINIDAD Y DRENAJE

5.1 Bases de la Clasificación

La clasificación de los suelos afectados por salinidad y mal drenaje fue realizada de acuerdo el tipo y grado de afectación (Manrique, 1974 b). El tipo de afectación fue definido en función del problema presentado, sea por salinidad y/o mal drenaje. El grado de afectación fue definido en función de la magnitud o intensidad del problema. Estos dos caracteres permitieron establecer tres tipos de afectación:

a) por salinidad, b) por drenaje y c) por salinidad y mal drenaje. El grado de afectación para cada tipo de problema fue muy variable. Se establecieron 4 grados de afectación para cada tipo de problema. La separación de los grados de afectación para salinidad fueron realizadas en función de observaciones visuales del estado del cultivo, presencia de acumulaciones de sales, tipo de vegetación halofítica existente. Los grados de afectación para drenaje fueron hechos mediante mediciones del nivel freático, estado del cultivo, tipo de vegetación hidrofítica, Este tipo de delimitaciones se justifica en estudios de reconocimiento, en razón a la información básica que proporciona, a la ausencia de análisis químicos de los suelos, y a la desuniformidad de criterios en cuanto a la clasificación en sí. A continuaciones describe la clasificación utilizada.

5.2 Salinidad

Suelos Normales.- Son suelos que no presentan problemas de acumulación de sales. Las plantas se desarrollan normalmente las hojas presentan un color verde normal.

Suelos Ligeramente Salinos (S₁).- Son suelos que pre



sentan ligeras acumulaciones de sales en forma de **manchas - aisladas**. Cuando están cultivados, la vegetación presenta una clorosis ligera, así como áreas necróticas (en **el ápice de las hojas**). El crecimiento es bastante desuniforme. La **vegetación** típica es la "grama dulce" (*Cynodon dactylon*)*

Suelos Moderadamente Salinos (S₂).~ Son suelos que presentan moderadas acumulaciones de sales que se manifiestan en forma de manchas blanquecinas abundantes. Cuando están cultivados, las acumulaciones se manifiestan en la **parte superior** de los surcos, en el caso de cultivos anuales; o **zonas desnudas, sin vegetación y con costras en cultivos perennes**. **Las áreas necróticas** progresan desde el **ápice hacia la base de las hojas**. De igual modo el tamaño de **las plantas** -se presenta sumamente desuniforme. La vegetación **halofítica** predominante es la "grama salada" (*Distichlis spicata*).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Suelos Fuertemente Salinos (S₂).- Son suelos que presentan fuertes acumulaciones de sales que determinan generalmente su abandono. Las Breas afectadas se **caracterizan -por el aspecto desolado y muerto** que presentan, apenas interrumpido por algunas especies arbóreas raquíticas de **la familia Mimosaceae**. La superficie del suelo se manifiesta completamente dispersada y con abundantes costras salinas. La vegetación halofítica está constituida por "grama salada" - (*Distichlis spicata*) y una especie denominada "Lejía" (*Salicornia fruticosa*).

5.3 Drenaje

Suelos Normales.- Son suelos que no **presentan problemas** de napa freática alta. Son consideradas aquellas áreas donde la napa freática se encuentra por debajo de **1.50m** de profundidad. El desarrollo de los cultivos es normal y **la vegetación natural es bastante diversificada**.



Suelos con Drenaje Imperfecto (D₁).- Son suelos que presentan la napa freática entre 0.80 y 1.50 m de profundidad. Se nota la presencia de moteaduras en el perfil, aunque el proceso de glosización no es muy pronunciado. La vegetación presenta una clorosis pronunciada, acompañada de un fuerte de crecimiento en su desarrollo. La vegetación **hidrofítica esta, constituida** por especies del género Cyperus.

Suelos con Drenaje Pobre (D₂).- Son suelos que presentan la napa freática entre 0.40 y 0.80 m de profundidad. La vegetación se presenta bastante desuniforme **achaparrada y** con un fuerte amarillamiento. En áreas cultivadas se notan abundantes claros, sin plantas o reemplazadas por especies pantanosas. La vegetación hidrofítica **está constituida por** las especies denominadas "Junco" (Cyperus corymbosus), "varita de San José" (Cyperus surinamensis), "Moco de Pavo" (Echinochloa crus-galli).

Suelos con Drenaje muy Pobre (D₃).- Son suelos que presentan la napa freática menor de 0.30 m de profundidad. Constituyen las áreas pantanosas, donde el agua está sobre la superficie. La vegetación es típica de pantanos, **constituída** generalmente por especies del género Cyperus.



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



CAPITULO VI

RESULTADOS E INTERPRETACION

6.1 Sector Pucalá

De un total de 8346 Ha de suelos, se ha encontrado que el 69.37% no presentaron problemas de salinidad y/o mal drenaje (Cuadro 5). Estos suelos están ubicados en las terrazas medias y altas del valle, entre los cauces de los ríos Raque, Lambayeque y el Canal Taymi (Plano 2). Debido a la posición fisiográfica que ocupan con respecto a los **demás** suelos, constituyen las zonas más fértiles. Algunos problemas muy ligeros de salinidad puedan presentarse en estos suelos debido a las nivelaciones de huatas y algunos **residuos** aluviales. Estos materiales, aunque son de naturaleza aluvial antigua, presentan altas concentraciones salinas, debido a que gradualmente se han salinizado mayormente por capilaridad. Debido a los cauces profundos de los ríos, estos actúan como drenes naturales y por lo tanto no existen problemas de drenaje.

La mayor extensión de ^{suelos} ligeramente salinos y con drenaje imperfecto ($S_1 D_1$) se encuentra a lo largo de los cauces de los ríos Raque y Lambayeque, en las terrazas bajas en las zonas de influencia de la laguna de Collique. Cubren una extensión de 2030 Ha, constituyendo el 24.32% de la superficie evaluada. Los suelos de las terrazas bajas generalmente están sujetos a inundaciones periódicas y por lo tanto la napa freática se presenta fluctuante. Fluctúa entre 0.80 a 1.20 m de profundidad, aunque en las áreas muy bajas la napa puede encontrarse a 0.30 m de profundidad. Sin embargo **estas** áreas son pequeñas y agrícolamente no son importantes.

En el caso de los suelos aledaños a la **laguna de Collique** el problema actual es una combinación de la **naturaleza**



CUADRO 5: CLASIFICACION DE ACUERDO A SALINIDAD Y MAL DRENAJE
EN EL SECTOR PUCALA

Nombre	Extensión		Símbolo
Suelos Normales	5799.2	69.37	
Suelos lig. salinos y con drenaje imperfecto	2030.4	24.32	S ₁ D ₁
Suelos lig. salinos y con drenaje muy pobre	29.6	0.35	S ₁ O ₃
Suelos mod. salinos	166.0	1.98	S ₂
Suelos con drenaje imperfecto	232.8	2.78	D ₁
Suelos con drenaje pobre	88.4	1.20	D ₂
TOTAL	8346.4	100.00	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



de los suelos y del uso de la tierra. Estos suelos han sido abandonados, debido a la desecación que ha sufrido **la laguna** pero el peligro de salinización y mal drenaje subsiste **en el** caso de ser nuevamente irrigados. Además estos suelos son - muy jóvenes ligeros, sumamente superficiales, fuertemente pedregosos, bastante influenciados por la erosión eólica **que** - se manifiesta en las pampas de Cayaltí y que determinan su - bajo estado de fertilidad.

6.2 Sector Tumán

En este sector existen en la actualidad grandes extensiones de suelos afectados por salinidad y/o mal drenaje-

(Plano 2). Aunque el grado de afectación es muy variable, se ha notado que las características del paraje **aluvial** dificultan el manejo del agua de riego, predisponiendo **a una** continua salinización. Además las características **edafológicas** que presentan estos suelos indican que el movimiento del agua a través del suelo es bastante lento, y en algunas partes es restringido por la presencia de una capa impermeable que probablemente se encuentra a muy poca profundidad. Estas condiciones han determinado que continuamente áreas anteriormente cultivadas sean abandonadas, constituyendo **en la** -actualidad zonas eriazas y sin ninguna actividad agrícola.

Estos suelos abandonados han sido clasificados como-fuertemente salinos, aunque con características de drenaje -muy variables. Con la denominación de fuertemente **salines**, y con drenaje imperfecto ($S_3 D_1$) han sido incluidos **suelos abandonados** por muchos años, y que por este mismo hecho, la napa freática se encuentra por debajo de 1.20 m de profundidad. -La mayor extensión de estos suelos se encuentran en **las zonas** aledañas al poblado Tumán, constituyendo el 19.09% de la superficie evaluada (Cuadro 6). Existen otras **áreas abandonadas**, fuertemente salinizadas pero con drenaje pobre ($S_3 D_2$), debido a que se encuentran en zonas depresionadas, donde reci-



ben bastante influencia de las aguas que provienen de las --- áreas aledañas que sí están cultivadas. De igual modo estas áreas depresionadas, en algunas oportunidades están **circundadas** por lomas que impiden la normal evacuación de las aguas.

El carácter fuertemente salino de estas áreas se debe a la influencia de las lomas y buscas, que a pesar de su naturaleza aluvial presentan altas concentraciones de sales. Debido a su presencia localizada, estos suelos constituyen solamente el 1.31% de la superficie de este sector. En la zona de Luya, se ha determinado **la presencia** de una amplia extensión de suelos clasificados como moderadamente salinos y con drenaje pobre ($S_2 D_2$). Probablemente **las condiciones** de mal drenaje han sido favorecidas debido al curso más elevado del Canal Taymi con respecto a las tierras del valle, el cual sufre continuas pérdidas por filtración **-contribuyendo** de este modo a la elevación de la napa **freática**.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Descartándose un proceso de salinización por uso de aguas de mala calidad, con excepción de aquellas zonas donde los agricultores utilizan aguas de drenaje, el principal proceso de **salinización que** se produce en este sector es exclusivamente debido a la destrucción del balance hidrológico, ya sea por una sobreirrigación o por el cultivo de plantas con exigencias hídricas sumamente elevadas (i.e. arroz). De otro lado, las prácticas de nivelado de huacas y restos de las terrazas aluviales antiguas, han contribuido a la presencia de suelos salinos en áreas donde no existen problemas de mal drenaje. Aunque el proceso es incipiente, estos suelos **cubren** una gran extensión del sector estudiado (1787.2 Ha) y han sido clasificados como ligeramente salinos y con drenaje **imperfecto** ($S_1 D_1$). Además existe una gama de suelos con **características** variables tanto de salinidad y drenaje, que **constituyen** una pequeña extensión (Cuadro 6), pero que **revelan la magnitud** del problema de salinización en este sector del valle.



CUADRO 61 CLASIFICACION DE ACUERDO A SALINIDAD Y MAL DRENAJE EN EL SECTOR TUMAN

Nombre	Extensión Has	Simbo lo
Suelos Normales	7,644.8	57.73
Suelos lig. salinos y con drenaje imperfecto	1,787.2	13.49 S ₁ D ₁
Suelos Lig. salinos y con drenaje pobre	663.2	5.00
Suelos Mod. salinos y con drenaje imperfecto	201.2	1.51 S _{1D2}
Suelos Mod. salinos y con drenaje pobre	185.4	1.40 S _{2D1}
Suelos Fuert. salinos y con drenaje	2,528.8	19.09 S _{2D2}
Suelos Fuert. salinos y con drenaje	178.8	1.31 S _{3D1}
Suelos Fuert. Salinos y con drenaje	32.0	0.24 S _{3D2}
Suelos con drenaje muy pobre	20.0	0.19 S _{3D3} D ₃
T O T A L	13,241.4	100.00

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



6.3 Sector Pomalca

La mayor superficie de suelos afectados en el Sector Pomalca se encuentran en los alrededores del Aeropuerto de Chiclayo y en las zonas aledañas a la laguna de Boró (Plano - 2). Estos suelos han sido denominados fuertemente salinos y con drenaje muy pobre ($S_3 D_3$), constituyendo el 11.63% de la superficie de este sector (Cuadro 7). Dadas las características que presentan estos suelos, es decir con grandes acumulaciones de sales, agua en la superficie y con vegetación de tipo pantanoso, así como los problemas que se observan en las Áreas cercanas indican que el problema de salinización se *presenta en su mayor Intensidad. En un estudio realizado por* CENDRET (1969) sobre el problema de drenaje del Aeropuerto y Base FAP en Chiclayo, se llegó a la conclusión que las principales causas fueron las grandes cantidades de agua aplicada -en el cultivo de arroz y caña de azúcar, los cuales contribuyeron a incrementar el volumen del agua subterránea y la consecuente elevación del nivel freático, Además los suelos de esta área son muy pesados, con arcilla de naturaleza montmorillonítica, determinando una lenta permeabilidad del suelo.

En el caso de las áreas cercanas a la laguna de Boró, el Cerro Ventarrón que actúa como una barrera natural de 'contención' de la laguna en su parte baja, determina asimismo--la presencia de una napa freática superficial que se manifiesta fluctuante de acuerdo a las descargas que provienen de algunos colectores que desembocan en la laguna. Los mayores problemas de afectación se presentan en la parte baja de la laguna, especialmente en los extremos del Cerro Ventarrón, donde las barreras de contención están formadas por **acumulaciones** de tierra con mayor permeabilidad.

A partir de la laguna de Boró, el río Reque forma en su recorrido terrazas bajas, con escasa diferencia de **nivel** - con respecto a la planicie aluvial. Los suelos de estas áreas



CUADRO 7: CLASIFICACION DE ACUERDO A SALINIDAD Y DRENAJE EN EL SECTOR POMALCA

Nombre	Extensión Has		Símbolo
Suelos Normales	2589.7	29.55	
Suelos lig. salinos y con drenaje imperfecto	2807.4	32.04	S ₁ D ₁
Suelos lig. salinos y con drenaje pobre	353.0	3.99	S ₁ D ₂
Suelos mod. salinos y con drenaje imperfecto	221.4	2.52	S ₂ D ₁
Suelos mod. salinos y con drenaje pobre	741.0	8.46	S ₂ D ₂
Suelos fuert. salinos y con drenaje imperfecto	588.8	6.73	S ₃ D ₁
Suelos fuert. salinos y con drenaje pobre	444.4	5.07	S ₃ D ₂
Suelos fuert. salinos y con drenaje muy pobre	1018.4	11.63	S ₃ D ₃
TOTAL	8761.1	100,00	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



generalmente presentan una napa freática bastante alta, aunque el proceso de salinización incipiente. De acuerdo a **estas** características, los suelos han sido considerados en la denominación ligeramente salinos y con drenaje muy pobre (S_1D_2/D_3)-- Es importante anotar la influencia que ejerce el río **con res** - pacto al drenaje del área. Si bien en la parte alta **del valle** el río Roque debido a su cauce profundo actuaba como un **dren** natural, en esta parte del valle, debido a su cauce **superfi** - **cial y** amplio, produce una continua inundación de estas áreas. En consecuencia el problema no reviste caracteres de gravedad debido a la continua humedad que se manifiesta en el **perfil** - del suelo. Asimismo el problema de drenaje no ha restringido la actividad agrícola; generalmente los cultivos que se **desa** - rrollan tienen un sistema radicular bastante corto y por lo - tanto no han sido afectados por la napa **relativamente** alta.

6.4 Sector Cahcupe

El sector Chacupe presenta las mayores áreas afectadas por salinidad y mal drenaje en la parte baja del litoral (Plano 2). Los factores que han originado los problemas de afectación pueden ser resumidos en 3 aspectos: a) la presencia en el litoral de una terraza aluvial antigua que se alza a varios metros sobre el nivel del mar, restringiendo la normal evacuación de las aguas provenientes del valle el drenaje **natural**, b) la naturaleza fuertemente salina de estos **sedimentos** c) inadecuado funcionamiento de los sistemas de evacuación **de** las aguas del valle.

Estas características han determinado que el **sector** de Chacupe se presente como un gigantesco reservorio **de las aguas** del valle, con problemas de afectación cada **vez mayores**. En el Cuadro 8 se observa los diferentes grados de **afectación** del área estudiada. Con la denominación fuertemente **salinos y** con drenaje muy pobre (S_3 D_3) han sido considerados **420 Ha. Ubi-**



CUADRO 6: CLASIFICACION DE ACUERDO A SALINIDAD Y MAL DRENAJE
EN EL SECTOR CHACUPE

Nombre	Extensión Has	%	Símbolo
Suelos Normales	2107.5	33.97	
Suelos lig. salinos y con drenaje imperfecto	1361.8	21.95	S ₁ D ₁
Suelos mod. salinos y con drenaje pobre	1460.8	23.55	S ₂ D ₂
Suelos mod. salinos y con drenaje muy pobre	381.0	6.15	S ₂ D ₃
Suelos mod. salinos y con drenaje imperfecto	272.8	4.39	S ₂ D ₁
Suelos fuert. salinos con drenaje imperfecto	8.0	0.13	S ₃ D ₁
Suelos fuerte. salinos y con drenaje pobre	190.4	3.07	S ₃ D ₂
Suelos fuert. salinos y con drenaje muy pobre			S ₃ D ₃
	420.8	6.79	
TOTAL	6203.1	100.00	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



cadras en su mayor parte en la zona de Pimentel y Monsefú. En estos lugares, el agua está sobre la superficie, pero conforme se progresa hacia el interior del valle, la napa freática desciende hasta 60 u 80 cm, aumentando de otro lado la presencia de suelos fuertemente salinizados y abandonados.

La mayor extensión de estos suelos salinizados y abandonados se presentan en la parte central del sector, incluyendo todos los suelos de la Cooperativa Agrícola San Martín. La variedad de condiciones de afectación han determinado una gama de suelos que incluye desde moderadamente salinos y con drenaje pobre ($S_2 D_2$) hasta fuertemente salinos con drenaje pobre ($S_3 D_2$). La extensión que ocupan (2,313.0 Ha) permite concluir que es de gran importancia intensificar los estudios de salinidad y drenaje en este sector.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

6.5 Sector Monsefú

Los mayores problemas de afectación de suelos se presentan en este sector (Plano 2). En esta parte del valle la planicie se presenta sumamente plana, con algunas elevaciones y huatas salinizadas. Estas características han determinado que el recorrido del río Roque se torne sinuoso y divagante, venciendo dificultosamente la resistencia ofrecida por la terraza aluvial circundante y tratando de acomodar su cauce hacia una salida al mar. Bajo estas condiciones los suelos se presentan inundados y con fuertes acumulaciones de sales en la superficie.

Debido a la extensión que ocupan y el grado de afectación han sido considerados en la denominación fuertemente salinos y con drenaje muy pobre ($S_3 D_3$). Estos suelos abarcan una superficie de 1328.4 Ha y constituyen el 29.27% del Sector (Cuadro 9).

Con la denominación suelos moderadamente salinos y :



CUADRO 9 CLASIFICACION DE ACUERDO A SALINIDAD Y MAL DRENAJE
EN EL SECTOR MONSEFU

Nombre	Extensión Has		Símbolo
Suelos Normales	1038.0	22.88	
Suelos lig. salinos y con drenaje imperfecto	221.0	4.88	S ₁ D ₁
Suelos lig. salinos y con drenaje pobre	1077.2	23.74	S ₁ O ₂
Suelos mod. salinos y con drenaje imperfecto	44.8	0.99	S ₂ D ₁
Suelos mod. salinos y con drenaje pobre	828.0	18.24	S ₂ D ₂
Suelos fuert. salinos y con drenaje muy pobre	1328.4	29.27	S ₃ O ₃
TOTAL	4537.4	100.00	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



con drenaje pobre ($S_2 D_2$) han sido considerados los suelos de una amplia área ubicada inmediatamente después a los suelos - anteriormente descritos. Aunque las características de Salinización difieren con respecto a los suelos considerados como ligeramente salinos y con drenaje pobre ($S_1 D_2$), es importante observar que el problema de la napa freática subsiste.

Probablemente las mismas causas de mal drenaje descritas para el sector Chacupe pueden ser aplicadas para este caso.

6.6 Sector Chiclayo

Los problemas de afectación por salinidad y/o mal drenaje son muy ligeros en el sector Chiclayo (Plano 2). Existen algunas áreas ubicadas en los alrededores de la desembocadura de los drenes colectores, que permanentemente se encuentran inundados y con grandes acumulaciones de sales. Estos suelos han sido clasificados en la denominación Fuertemente Salinos y con drenaje muy pobre ($S_3 D_3$), ocupando una extensión bastante pequeña (245.2 Ha) (Cuadro 10). En general la mayoría de los suelos presentan ligeros problemas de acumulación de sales; además la napa freática frecuentemente se encuentra por debajo de 1.20 m de profundidad. Dentro del sistema de clasificación han sido incluidos en la denominación, Ligeramente Salinos y con drenaje imperfecto, constituyendo el 35.51% de la superficie del sector.

6.7 Sector Lambayeque,

El grado de afectación por salinidad y mal drenaje -esta bastante acentuado en el sector Lambayeque (Plano 8) De una superficie de 9880.5 Ha, el 30.05% (2979.5 Ha) han clasificados como Fuertemente Salinos y con drenaje **imperfecto** ($S_3 D_1$) (Cuadro 11). Estas áreas están completamente lalinizadas y abandonadas, aún cuando el nivel freático se encuentra entre 1 y 1.5 m de profundidad. Probablemente al del proceso de salinización haya sido, debido a la presencia de una capa impermeable a poca profundidad, cuya naturaleza-



CUADRO 10: CLASIFICACION LL ACUERDO A SALINIDAD Y MAL DRENAJE EN EL SECTOR CHICLAYO

Nombre	Extensión Has	%	Símbolo
Suelos Normales	3131.9	46.92	
Suelos lig. salinos y con drenaje imperfecto	2370.3	35.50	S ₁ D ₁
Suelos lig. salinos y con drenaje pobre	104.6	1.56	S ₁ D ₂
Suelos mod. salinos y con drenaje imperfecto	502.4	7.52	S ₂ D ₁
Suelos mod. salinos y con drenaje pobre	319.6	4.79	S ₂ D ₂
Suelos fuert. salinos y - con drenaje muy pobre	245.2	3.66	S ₃ D ₃
TOTAL	6674.0	100.00	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



CUADRO 11: CLASIFICACIÓN DE ACUERDO A SALINIDAD Y DRENAJE EN EL SECTOR LAMBAYEQUE

Nombre	Extensión Has	%	Símbolo
Suelos Normales	2335.5	23.60	
Suelos lig. salinos y con drenaje imperfecto	2580.3	26.10	S ₁ D ₁
Suelos mod. salinos y con drenaje imperfecto	740.4	7.50	S ₂ D ₁
Suelos mod. salinos y con drenaje pobre	505.0	5.10	S ₂ D ₂
Suelos fuert. salinos y - con drenaje imperfecto	2979.7	30.05	S ₃ D ₁
Suelos fuert. salinos y - con drenaje pobre	206.8	2.28	S ₃ D ₂
Suelos fuert. salinos y - con drenaje muy pobre	532.8	5.37	S ₃ D ₃
TOTAL	9880.5	100.00	



es semejante a ciertas afloraciones de materiales de origen aluvial antiguo, que a menudo se encuentran al Oeste de la Panamericana, en dirección hacia el mar. Esta capa impermeable está constituida por un conglomerado de cantos rodados y grava en una matriz fuertemente arcillosa y con presencia de limo, arcilla y grava en menor cantidad.

Se ha observado que existe una estrecha relación entre la profundidad de esta capa y al grado de salinización de los suelos. En zonas aledañas a la ciudad de Lambayeque, esta capa impermeable se encuentra bastante profunda, debido a la erosión que ha sufrido este material y las nuevas deposiciones que paulatinamente ha venido dejando el río Lambayeque en su recorrido hacia el mar. En consecuencia estos suelos no presentan mayormente problemas de salinidad

y mal drenaje, con excepción de algunas áreas colindantes a la zona donde este material se encuentra en la superficie.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



6.0 Sector Punto Cuatro

Los problemas de mal drenaje y salinidad son bastante ligeros en este sector (Plano 2 y Cuadro 12). Existen zonas cercanas a las pampas de los Perros donde se nota un lento proceso de salinización, favorecido en parte por la falta de evacuación de los excesos del agua de riego. El problema es incipiente y no ha revestido caracteres de mayor gravedad debido a la falta de agua y a la agricultura extensiva de la zona. Sin embargo en el futuro se acentuarán los problemas de salinidad y tal vez en mayor grado el mal drenaje debido al impedimento que significa la pampa de los Perros en la evacuación de las aguas excedentes.

6.9 Sectores Mochumí Illimo y JaYanca

En estos sectores, el mayor problema es la escasa disponibilidad del agua de riego.

La agricultura en su mayor parte es desarrollada con los exce-



CUADRO 12: CLASIFICACION DE ACUERDO A SALINIDAD Y MAL DRENAJE EN EL SECTOR PUNTO CUATRO

Nombre	Extensión Has	%	Símbolo
Suelos Normales	2919.7	47.30	
Suelos lig. salinos y con drenaje imperfecto	2289.8	37.18	S1D1
Suelos mod. salinos y con drenaje imperfecto	722.4	11.70	S ₂ D ₁
Suelos fuert. salinos y con drenaje imperfecto	232.0	3.82	S ₃ D ₁
TOTAL	6163.9	100.00	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

CUADRO 13: CLASIFICACION DE ACUERDO A SALINIDAD Y MAL DRENAJE EN EL SECTOR MOCHUMI

Nombre	Extensión Has	%	Símbolo
Suelos Normales	3745.6	30.73	
Suelos lig. salinos y con drenaje imperfecto	7279.6	59.72	S1 D1
Suelos mod. salinos y con drenaje imperfecto	586.4	4.81	S2D1
Suelos mod, salinos y con drenaje pobre	374.2	3.07	S2D2
Suelos fuert. salinos y con drenaje imperfecto	163.6	1.34	S3D1
Suelos fuert. salinos y con drenaje muy pobre	39.2	0.33	S3D3
TOTAL	12,188,6	100.00	



CUADRO 14: CLASIFICACION DE ACUERDO A SALINIDAD Y MAL DRENAJE EN EL SECTOR ILLIMO

Nombre	Extensión	%	Símbolo
Suelos Normales	7023.6	66.72	
Suelos lig. salinos y con drenaje imperfecto	2954.6	28.00	S ₁ D ₁
Suelos mod. Salinos y con drenaje imperfecto	550.4	5.28	S ₂ D ₁
TOTAL	10,528.6	100.00	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



CUADRO 15: CLASIFICACION DE ACUERDO A SALINIDAD Y MAL DRENAJE SECTOR JAYANCA

Nombre	Extensión	%	Símbolo
Suelos Normales	3972.0	77.25	
Suelos l.o., onlinos y con drenaje imperfecto	997.6	19.39	S ₁ D ₁
Suelos mod. salinos y con drenaje impe7,fecto	62.8	1.23	S ₂ D ₁
Suelos mod, salinos y con drenaje pobre	108.4	2.13	S ₂ D ₂
TOTAL	5138.8	100.00	



dentos que muy excepcionalmente llegan a las partes bajas, -- complementado por el uso de agua de pozos. Además los suelos son bastante ligeros y retienen muy poca cantidad de agua. A pesar de estos inconvenientes, las plantas de ciclo vegetativo corto prosperan muy bien durante el invierno. Durante el verano, la abundancia de agua en las partes altas del valle, eleva en cierto grado la napa freática, facilitando el cultivo de arroz. Sin embargo la gran superficie de suelos con ligeros problemas de salinidad y mal drenaje ($S_1 D$) (Cuadros 13, 14 y 15), constituyen un indicio del problema de salinización latente que actualmente se presenta en estos sectores.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



CAPITULO VII

COMENTARIO GENERAL

Los problemas de afectación en el valle de Chancay La Leche, Lambayeque, generalmente se han presentado en forma conjunta. En la mayoría de los casos un problema de salinidad. Esporádicamente en las zonas altas del valle (Sector Pucalá y Tután)- se han presentado problemas aislados de mal drenaje, ubicados en su mayor parte en los lechos de inundación de los ríos Reque y Lambayeque.

Existió cierta correlación en el grado de afectación de los problemas de salinidad y mal drenaje. Suelos ligeros a moderadamente salinos (S_1/S_2) se presentaron en áreas con una napa freática que fluctuó entre 1.5 a 0.8 m (D_1/ D_2), mientras que suelos fuertemente salinos (S_3) se presentaron en áreas con una napa freática alta (menor de 0.8 m). Se exceptúan de este concepto aquellos suelos fuertemente salinos pero que han sido abandonado por mucho tiempo-, **en cuyo Caso** debido a la prolongada sequedad del suelo, la gran acumulación de sales en la superficie ha sido provocada por un lento pero continuo ascenso capilar.

Con respecto a la afectada por problemas-de salinidad y mal drenaje (Cuadro 16), el 53.84% de los suelos estudiados, presentaron problemas de afectación cuya clase y grado ha sido muy variada. No obstante lo elevado del porcentaje de áreas afectadas, cuyo dato absoluto conduciría a una conclusión bastante ligera del grado de afectación del valle, la distribución de áreas afectadas dentro del patrón -de clasificación muestran que el 29.10% de la superficie estudiada solo presentaron ligeros problemas de salinidad y mal drenaje ($S_1 D_1$). Esta superficie conjuntamente con las áreas



CUADRO 16: CLASIFICACION DE LAS AREAS CON PROBLEMAS DE SALINIDAD Y DRENAJE A NIVEL DE VALLE

CLASIFICACION	S E C T O R E S (Ha)											TOTAL		
	Pucalá	Tumán	Pomalca	Chacupe	Monsefú	Chiclayo	Lambaye- que	Punto Cuatro	Mochumi	Illimo	Jayanca			
Normales	5799.2	7644.8	2589.7	2107.5	1038.0	3131.9	2335.5	2919.7	3745.5	7023.6	3972.0	42,307.5	46.16	
S1														
S2	166.0												166.0	0.18
S3														
D1													232.8	
D2	232.8													0.25
D3	88.4												88.4	0.10
S1D1		20.0											20.0	0.02
S1D2	2036.4	1787.2	2807.4	1361.8	221.0	2370.3	2580.3	2289.8	7279.6	2954.6	995.6	26,678.0	29.10	
S1D3		663.2	350.0		1077.2	104.6						2,195.0	2.39	
S2D1		29.6										29.6	0.03	
S2D2		201.2	221.4	272.8	4,11.8	502.4	740.4	722.4	586.4	550.4	62.8	3,905.0	4.26	
S2D3		185.4	741.0	1460.8	628.0	319.6	505.0		374.2		108.4	4,522.4	4.93	
S3D1				381.0								381.0	0.43	
S3D2		2528.8	580.8	8.0			2979.7	232.0	163.6			6,500.9	7.09	
S3D3		178.8	444.4	190,4			206.5					1,020.4	1.11	
S3D3		32.0	1018.4	420.8	1328.4	245.2	532.8		'39.2			3,616,8	3.95	
	8346.4	13241.4	8761.1	6203.1	4537.4	6674.0	9880.5	6163.9	12188.6	10528.6	5138.8	91,663.8	100000	



sin problemas suman el 75.26% del valle, con suelos que pueden ser cultivados sin mayores problemas salvo algunos factores limitantes como el clima, suelos y disponibilidad de agua.

Existen otras áreas clasificadas como ligeramente salinas, aún cuando la napa freática está más superficial (S1 D2/D3). Probable ente el problema es mayormente por mal drenaje. Estas áreas generalmente se encuentran ocupando las terrazas y lechos de inundación del río Roque. La reducida extensión que ocupan (2.42%) n3 merece mayores comentarios sobre el caso.

El 21.77% de los suelos del valle presentaron desde moderados a fuertes problemas de salinidad y mal drenaje. La extensión y el grado de afectación que presentan permite catalogar a estas zonas con necesidades prioritarias de estudios más detallados para determinar sus requerimientos de recuperación. Dentro de este bloque de áreas fuertemente afectadas, 11,138 Ha fueron clasificadas como fuertemente salinas y con ligeros a graves problemas de mal drenaje (S3 D1/D2 D3). Están localizados mayormente en las zonas bajas del valle (Sectores Chacupe, Monsefú y Lambayeque) o en aquellas áreas donde el material impermeable se encuentra muy cerca a la superficie (Tumán, Pomalca y Lambayeque). Con excepción de algunas áreas muy cercanas a los puntos de evacuación hacia el mar, cuyos suelos son generalmente de bajo valor agrícola, las otras áreas han sido cultivadas intensamente, pero que paulatinamente han tenido que ser abandonadas debido a los problemas crecientes de salinidad y mal drenaje. En estas condiciones, es de necesidad la intensificación de los estudios sobre recuperación en estos sectores. En menor grado de afectación (S2 D1/ D 2/D3) existe una considerable superficie de 4808.0 Ha localizadas en su mayor parte en las zonas adyacentes a las áreas más afectadas, como un claro indicio de la forma como se acentúa el problema de afectación en el-



valle (Sectores Tumán, Pomalca, Chacupe, Monsefú). En otros sectores (Chiclayo, Lambayeque, Punto Cuatro y Mochumí) su presencia señala el peligro latente de salinización en cuanto se incrementa el uso de la tierra y del agua.

Los factores que han originado estos problemas de afectación en el valle han sido tratados a nivel de sector. Sin embargo existiendo similitud de problemas de ciertos sectores, así como las causas que la originaron, se ha subdividido el valle en 2 zonas: alta y baja. En la zona alta (Pomalca, Tumán y Lambayeque) los principales factores estuvieron relacionados con: a) las características intrínsecas del suelo, b) características hidrodinámicas del subsuelo y c) el uso de cultivos de requerimientos hídricos elevados. Los suelos de estos sectores son de textura arcillosa, de muy lenta permeabilidad que limita en cierto modo la evacuación de los excesos de riego. Además en el subsuelo existe una capa impermeable de composición y profundidad variable que ha determinado la presencia de una napa freática fluctuante. Estas mismas condiciones existen en otras áreas (Mochumí, Punto Cuatro e Illimo) sin embargo los problemas de salinidad son menores. La diferencia estriba en el uso intensivo del suelo, en el cultivo de arroz y caña de azúcar, agravado por el inadecuado manejo del agua de riego.

En la zona baja, los factores que originaron los problemas de afectación en el Sector Chacupe, pueden ser aplicables en este caso: a) la presencia en litoral de una terraza aluvial antigua que se alza a varios metros sobre el nivel del mar, restringiendo la normal evacuación de las aguas provenientes del valle b) la naturaleza fuertemente salina de estos sedimentos y c) el inadecuado funcionamiento de los sistemas de evacuación de las aguas del valle. Además hay que agregar 2 factores que probablemente en el futuro produzcan los mayores problemas en los sectores Punto Cua-



tro, Illimo, Machumí y Jayanca:

a) la reutilización del agua de drenaje y b) la ausencia de un sistema de evacuación en estos sectores.

Además es importante anotar la influencia que ejercen los ríos con respecto al drenaje del valle. En la parte alta del valle, los ríos Peque y Lambayeque presentan cauces profundos y actúan como drenes naturales, pero en la parte baja, debido a la escasa pendiente, presentan un desplazamiento superficial y divagante, produciendo continuas inundaciones en las áreas circundantes. Prueba de ello, es que los mayores problemas de salinidad y mal drenaje están localizados justamente en la desembocadura de estos ríos al mar. Asimismo la naturaleza de los materiales por donde recorren y la posición que ocupan con respecto a las tierras del valle, determinan en cierto modo las pérdidas por filtración. Un caso típico es la influencia del canal Taymi en los problemas de salinidad y mal drenaje en la zona de Luya (Sector Tumán).

En conclusión, los factores que han originado los problemas de salinidad y mal drenaje son múltiples y complejos. Sin embargo el conocimiento de ellos conjuntamente con la extensión afectada permiten orientar las acciones necesarias para su recuperación.



CAPITULO VIII

CONCLUSIONES

Mediante un estudio a nivel de reconocimiento se ha evaluado los problemas de salinidad y mal drenaje del Valle-Chancay La Leche. Los factores que han originado estos problemas han sido muy variados y complejos en su forma de acción como en el grado de afectación, Estas condiciones han determinado una compleja gama de situaciones que hayan tenido que ser integrados con ciertas limitaciones en un sistema provisional de clasificación a nivel de reconocimiento.

Dentro de los factores de mayor incidencia han producido en los problemas de afectación se ha establecido la siguiente secuencia en orden decrecientes a) características intrínsecas del suelo y subsuelo, b) disponibilidad del agua c) uso de la tierra, d) características fisiográficas y e) el sistema de drenaje existente. La acción de estos factores han determinado que el 21.77 % de 91,663.8 Ha., evaluadas, presentan desde moderados a fuertes problemas de salinidad y mal drenaje. Dentro de este bloque de áreas afectadas, 11,138 Ha presentaron fuertes problemas de salinidad aún cuando el drenaje fue variable (S₃ D₁/ 02 / D₃). La extensión y el grado de afectación que presentan ha permitido catalogar a estas zonas con necesidades prioritarias de estudios con fines de drenaje y recuperación. Finalmente, de acuerdo a la sectorización utilizada se ha llegado a la conclusión que los sectores que en mayor grado y superficie están afectados, en orden decreciente son: Lambayeque, Tumbes, Pomalca Monsefú y Chacupe. Los demás sectores están afectados en menor grado, pero constituyen un índice de los problemas de salinidad y mal drenaje que actualmente existen en el valle de Chancay La Leche.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



CAPITULO IX

LITERATURA CITADA

ALVA C. 1971. Balance de Aguas y de Sales en la recuperación de un suelo salino sádico en el Area Piloto de Drenaje Chacupe, Lambayeque. Tesis Ing. Agrícola. U.N.A., La Molina, Lima - Perú 94 P.

BELLIDO E., NARVAEZ S., SIMONS F.S. 1956. Mapa Geológico del Perú.

CENDRET, 1970. Area Piloto de Drenaje Chacupe, Lambayeque. Diseño. Informe Técnico N° 20. Dirección General de Aguas e Irrigación. Lima, Perú. 46 p.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
CENDRET, 1971a. Area Piloto de Drenaje Chacupe, Lambayeque.- Ejecución Primera Etapa. Informe Técnico N° 29. Dirección General de Aguas e Irrigación. Lima, Perú. 69 p.



CENDRET, 1971b. Evaluación preliminar del Primer Año de Recuperación. Area Piloto de Drenaje Chacupe, Lambayeque. Informe Técnico N° 32. Dirección General de Aguas e Irrigación. - Lima, Perú. 58 p.

CEPTI-FAUAN. 1967. Estudio Piloto de Suelos y Salinidad de una zona de la parte baja del Valle Chancay. Departamento de Lambayeque. Convenio CEPTI-FAUAN. 18 p.

ESCURRA J. 1972. Cuantificación del efecto de algunos factores relacionados con suelo, sales y agua en el rendimiento -del cultivo de Arroz. Tesis Ing. Agrícola. U.N.A. La Molina Lima, Perú.

MANRIQUE L. 1974 a. El uso de las fotografías aéreas en la-



evaluación de los suelos afectados por salinidad y/o mal **drenaje**. Informe Técnico. Sub-Dirección de Rehabilitación de Tierras. Dirección General de Aguas.

MANRIQUE L. 1974 b. Bases para un sistema provisional de clasificación de suelos con problemas de salinidad y mal drenaje. Informe Técnico. Sub-Dirección de Rehabilitación de Tierras. Dirección General de Aguas.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1972. Estudio Agrológico detallado de los Valles Chancay La Leche, Lambayeque. Sub-Dirección de Recursos de Riego. Dirección General de Aguas e Irrigación.

ORE H. 1972. Estudio de Sub-suelo con fines de drenaje en el Atea Piloto de Chacupe, Lambayeque, Tesis Ing. Agrícola.

U.N.A., La Molina. Lima, Perú, 62 p.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

PETERSEN G. 1955. Hidrogeología del Río Chancay, Lambayeque Bol. Soc. Geol. Perú 30 p,



SALZGITZER INDUSTRIEBAU GESELLSCHAFT. 1963, Geología e Hidrología de la zona de irrigación de Chiclayo, Lambayeque-Valle Nuevo, Tomo A. Memoria Descriptiva. Proyecto Tinajones. Ministerio de Fomento y Obras Públicas. 67 p,

SANTANA G. 1972. Estudio de las condiciones de Drenaje y Salinidad del fundo Vista Florida, Lambayeque. Tesis Ing. Agrícola, U.N.A. La Molina, Lima, Perú,

SUDRET 1973. Evaluación del Grado de Recuperación de Suelos. Area Piloto Chacupe, Lambayeque. DIPRECO (Dirección General de Aguas). 53 p.

TORRES L. 1971. Recuperación de Suelos Salinos Sódicos y efec



to de diferentes tratamientos en la salinidad, por ciento de sodio intercambiable e infiltración. Chacupe, Lambayeque. Tesis Ing. Agrícola. U.N.A. La Molina, Lima, Perú,

TOSI J. 1960. Zonas de vida natural en el Perú. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico del Perú. Bol. Tec. N° 5 - IICA. Lima, Perú*

USDA. 1967. Supplement to soil classification System 7th Approximation. Soil Conservation Service U.S.A.

ZAMORA C. 1972. Conceptos generales sobre estudios de suelos Dirección de Estudios de Recursos Naturales. ONERN. Lima, Perú. 39 p.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



CAPITULO X

ANEXO.- REQUERIMIENTOS DE DRENAJE

Los requerimientos de drenaje que se formulan en este Informe han sido obtenidos en base a aproximaciones de algunos parámetros que normalmente provienen de estudios de tallados y con propósitos de diseño. Es por ello que los resultados deben ser tomados con cautela y en forma especulativa sobre las necesidades de drenaje en el valle de Chancay - La Leche. Los estimados han sido realizados solamente para los sectores afectados y que necesitan estudios más detallados.

El cálculo de los espaciamientos de drenes ha sido obtenido mediante los nomogramas confeccionados por Van Beers (1965)^{1/} Los cálculos han sido realizados para cultivos diferentes al arroz y considerando una profundidad de drenes de 2 m. Los resultados son presentados en los Cuadros 1 y 2.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



^{1/}BEERS van W.F.J. 1965. Some nomographs for the calculation of drain spacings. Bull. 8. ILRI. Wageningen The Nether - lands.



CUADRO' 1: REQUERIMIENTOS DE DRENAJE Y CALCULO DEL ESPACIAMIENTO DE DRENES DE CAMPO PARA Los DIFERENTES SECTORES EN EL VALLE DE CHANCAY - LA LECHE (LAMBAYEQUE)

Sector	q 1/ mm/día	K 2/ mm/día	Do 3/ m	h 4/ m	Prof.drenes mm	L/5 m
						160
Pucala	2.0	1.5	15	0.5	2	70
T u m á n	2.2	0.7	10	0.5	2	65
Pomalca	2.6	0.7	8	0.5	2	60
Chacupe	2.8	0.7	5	0.5	2	75
Monsefú	3.2	1.0	10	0.5	2	70
Chiclayo	2.3	0.7	8	0.5	2	60
Lambayeque	2.3	0.7	5		2	

1/ Descarga normativa

2/ Conductividad hidráulica

3/ Profundidad de la capa impermeable

4/ Diferencia entre la profundidad de los drenes y el nivel freático

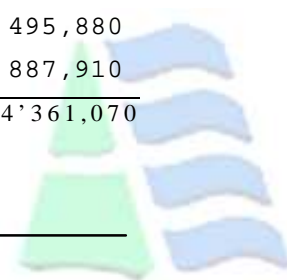
5/ Distanciamiento de drenes



CUADRO 2: ESPACIAMIENTO Y LONGITUD DE DRENES DE CAMPO PARA LOS
DIFERENTES SECTORES EN EL VALLE DE CHANCAY
LA LECHE (LAMBAYEQUE--

Sector	Extensión 1/	Distancia m	Longitud dren m/ Ha	Longitud - Total mm
Pucalá	2381	160	60	142,860
Tumán	5597	70	140	783,580
Pomalca	6171	65	150	925,650
Chacupe	4096	60	170	696,320
Monsefú	3299	75	130	428,870
Chiclayo	3542	70	140	495,880
Lambayeque	5223	60	170	887,910
TOTAL	30,309			4'361,070

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



1/ Se ha considerado como superficie afectada a todos los
suelos involucrados desde ligeros a graves problemas de drenaje



PUBLICACIONES DIPRECO

1973-1974

41. • Proyecto Asistencia Técnica a Comunidades y Cooperativas. Informe de Avance.
- 42.^x Mejoramiento de Riego de Magollo. Informe de Avance- N°- 1
- 43.' Información General de Proyectos, Grupo de Trabajo - sobre Evaluación y Control. de Degradación de Tierras-en Zonas Aridas de América Latina. FAD-DGA.
44. Area,Piloto Chacupe-Lambayeque
Informe sobre el Cultivo de Arroz;-Octubre 72-Mayo 73
- 45 Area Piloto Chacupe - Lambayeque, Evaluación del Grado de Recuperación, de Suelos.
46. Cuantificación del efecto de -Algunos. Factores relacionados con Suelo, Salas y Agua en el rendimiento del Cultivo de Arroz.
47. Diseño del **Sistema de Drenaje del Fundo Vista Florida** Lambayeque.
- 48.' Mejoramiento del **Sistema de Riego Magollo, Informe** - de Avance N° 2
- 49'. Planteamiento de Cuencas para su Manejo, Protección y Conservación.
50. Método para el Análisis de Frecuencia de Avenidas. Aplicación al Río Cañete.
51. Descripción General de la Cuenca del Río Cumbil.
52. Normas Generales a Considerar en un Plan de Control de Erosión y Defensas Ribereñas.
53. Sistema Automático de Riego Irrigación "El **Imperial**"-Cañete.
- 54.^x Obras de Ampliación del **Vertedero** de la Bocatoma "El-Imperial" - Gañete.
55. Conceptos Generales sobre Estudio Agrológico.
- 551 Estudio de la Erosión Hídrica,
57. Hidrología de Cuencas..
58. Estudio de Inundaciones.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



- 59 Experimentación e Investigación en Cuencas
- 60 Relación - Agua - Suelo - Planta
- 61 Documento base para establecer Convenio de Cooperación Técnica Internacional - Proyecto Manejo de Cuencas
- 62 Informe DIPRECO 73
- 63 Mejoramiento de Riego de Magollo - Memoria Descriptiva
- 64 El Uso de las Fotografías Aéreas en la Evaluación de Suelos Afectados por Salinidad y/o mal drenaje
- 65 Muestreo de Suelos
- 66 Bases para una Clasificación Provisional de Suelos afectados por salinidad y/o mal drenaje
- 67 Efectos y Predicciones sobre el Uso de Aguas con altas concentraciones de bicarbonatos en la parte baja del valle de Chancay y Lambayeque
- 68 Evaluación de los problemas de salinidad y drenaje - en los Valles de Chao y Virú
- 69 Elementos de Diseños de Caídas Verticales
- 70 El Problema de Drenaje y Salinidad en los Valles de la Costa Peruana
- 71 Sistemas Automáticos de Distribución y Medición de aguas de las redes de riego
- 72_ Estudió de Reconocimiento de los Valles de: Acarí, - Tacna, Chaparra, Atico, Ocoña, Camaná, Majes
- 73 Primera Evaluación de la Recuperación de los Suelos Salinos del Area Piloto Curván
- 74 Evaluación de los Problemas de Salinidad y Drenaje. Valles de: Santa, Lacramarca, Nepeña, Culebras, Huarmey, Casma y Huaura.
- 75 Evaluación de los Problemas de Salinidad y Drenaje. Valles de: Chira y Tumbes

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



- 76.- Evaluación del grado de-Recuperación y funcionamiento del sistema de drenaje : A^pea Piloto de Drenaje La Boya, Camaná.
- 77.- Evaluación de los Valles de: Zaña y Jequetepeque
- 78.- Evaluación de los problemas de salinidad y Drenaje en el Valle Chancay-La Leche, Lambayeque.

* Agotadas

LM/ig
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

