

Influencia de los terremotos y
fenómenos asociados en los
suelos Centro-Sur de Chile.
Mayo de 1960.

Apéndice al Segundo Informe Trimestral (Junio 1960)
de Charles Wright, Asesor en Suelos, FAO, Chile.

DAÑOS A LOS RECURSOS DE SUELOS DE CHILE SUR-CENTRAL
RESULTANTES DE LOS MOVIMIENTOS SISMICOS Y FENOMENOS ASOCIADOS

Charles Wright, Asesor en Suelos, FAO, Chile

Arnoldo Mella, Ingeniero-Agrónomo, DECAT, Chile

(NOTA: Para el objeto de este Informe, "Chile Sur-Central" se refiere a las Provincias de Ñuble, Concepción, Bío-Bío, Arauco, Malleco, Cautín, Valdivia, Osorno y Llanquihue. La Provincia de Chiloé no fué visitada.

Los daños a los recursos de suelos de la zona Sur-Central de Chile, resultados de los movimientos sísmicos de Mayo y Junio de 1960, son de varios tipos y han causado la pérdida total de algunos suelos, destrucción parcial o severas modificaciones de otros y también modificaciones menores en un tercer grupo de suelos.

Recursos de Suelos Totalmente Destruídos:

Incluyen los suelos bajos de la región costera que están ahora permanentemente inundados por las aguas del mar, como resultado del descenso general de la tierra con respecto al nivel del mar. Estos suelos se consideran como totalmente perdidos para la agricultura, debido a que el costo de construcción de diques - para recuperar el terreno sumergido - mantención eficiente de sistemas de drenaje mecánico, aún para áreas pequeñas, con seguridad excederían los retornos obtenibles de la producción agrícola de estos suelos. Existe además la posibilidad que en un futuro lejano, puedan ocurrir otros movimientos sísmicos. Pocas soluciones pueden sugerirse para la recuperación de estas áreas inundadas: algunas podrían utilizarse para la producción de pescados y ranas, pero como parte de los recursos naturales de suelos de Chile, estas áreas deben considerarse como perdidas. El área total cubierta por el mar alcanza a 40.000 Hás.

Las regiones afectadas por inundaciones permanentes de este tipo, se extienden hacia el Sur a lo largo de la costa, desde Toltén a Puerto Montt y consisten principalmente en sectores de tierras bajas comprendidos entre las dunas marinas y los primeros faldeos de la Cordillera de la Costa. También incluyen los suelos aluviales que bordean los ríos en su aproximación al mar. Los suelos afectados incluyen una proporción bastante alta de rieosuelos aluviales. Alrededor de 30% (o sea, 12.000 Hás.) de estos suelos habían alcanzado un nivel de desarrollo agrícola comparativamente avanzado, a través de la producción de leche, hortalizas y papas. Alrededor del 50% (és decir, 20.000 Hás.) de estas tierras inundadas tenían un desarrollo agrícola incipiente, debido quizás a falta de capital, dificultades de acceso y transporte, problemas de tenencia en suelos de condiciones menos favorables; factores todos que no habían permitido a sus propietarios alcanzar aún un alto nivel de producción. Aproximadamente al 20% (i.e. 8.000 Hás.) restante de

los campos inundados, estaba cubierto por bosques naturales o eran renovales de bosques ya explotados al momento de la inundación; pero en todo caso, posiblemente la mitad de esta superficie (i.e. 4.000 Hás.) consistían de suelos de buena calidad susceptibles de habilitarse para uso agrícola.

La otra clase de suelos que fué totalmente destruída por los movimientos sísmicos, consistía casi enteramente de suelos de pendientes muy fuertes, que se precipitaron a varios lagos en forma de derrumbes, avalanchas de escombros, y torrentes de barro. El área total posiblemente alcanza a una cifra cercana a 20.000 Hás. Casi nada de esta superficie tenía aptitudes agrícolas, aunque un 10% (2.000 Hás.) de los faldeos bajos, habían sido parcialmente despejados de vegetación por los agricultores propietarios de pequeños fundos (50 a 200 Hás) en las riberas de los lagos, en un esfuerzo para obtener talaje adicional para su ganado. En un derrumbe estas avalanchas destruyeron más o menos 700 Hás. de los mejores terrenos agrícolas y causaron la muerte de unos 200 habitantes de las comunidades agrícolas.

Dos regiones principales fueron afectadas; el extremo superior (oriental) del Lago Rupanco en la Provincia de Osorno; y el Lago Pellaifa, con parte de la punta superior (sud-oriental) del Lago Calafquén en la provincia de Valdivia. Las avalanchas, del tipo mencionado, cubren en Osorno aproximadamente 1,5 veces la superficie afectada en Valdivia y lo que es más impresionante, es - que en muchos casos todas las laderas de las montañas se observan despojadas de toda vegetación y suelo. Algunas de estas avalanchas individuales, han dejado heridas en el suelo que cubren 8 Km cuadrados (800 Hás).

En ambas provincias los suelos de laderas, de pendientes fuertes, están compuestos de gruesas cenizas volcánicas pumicíticas depositadas sobre escorias. Aún en las pendientes con declives mayores de 40°, este manto de suelo poroso puede alcanzar a un espesor de 1 a 2 metros. Estos suelos son fértiles y pueden soportar, bajo condiciones naturales, un bosque cerrado en el que el ulmo y el olivillo son los árboles mayores más abundantes. Esta cubierta densa de vegetación es sostenida por arraigamiento que forma una verdadera madeja de raíces entrecruzadas que se desarrollan mejor cerca de la superficie del suelo. Existen posiblemente 2 razones que explican esta circunstancia: la fertilidad del suelo es siempre mayor próxima a la superficie porque ésta porción recibe, de vez en cuando, minerales provenientes de nuevos depósitos de cenizas volcánicas y el segundo factor de influencia, constituyéndolo la condición seca que se desarrolla en la poméz y escoria del sub-suelo durante el período normal de verano seco. Los roces a fuego y las prácticas de limpieza y destronque del suelo ayudan a destruir esta estabilidad un tanto precaria del sistema planta-suelo, y pequeños derrumbes son normales en estos suelos durante el invierno. Erosión acelerada de este tipo es especialmente frecuente durante los meses lluviosos de inviernos muy húmedos que siguen a períodos de veranos anormalmente secos. El terremoto del 21 de Mayo provocó fisuras en el suelo y rompió parcialmente la madeja de raíces en las partes altas de los lomajes. En Rupanco, llovió continuamente durante las 24 horas siguientes y al momento del segundo fuerte movimiento sísmico del 22 de Mayo, los suelos estaban bien saturados. Una capa delgada de cenizas volcánicas finas, rica de arcillas tipo "allophane", que separa las capas de escoria y de material pumicítico del sub-suelo, aparentemente fué el eslabón más débil del sis-

tema y el primer movimiento de deslizamiento del suelo comenzó a este nivel del horizonte. La madeja de raíces se rompió en áreas extensas y una masa de árboles; conjuntamente con tierra, empezó a deslizarse por la pendiente del Faldeo Pronto esta masa adquirió velocidad y la acción de deslizamiento se transformó en una rodante, ganando aceleración a medida que caía y más fluidez cuando más y más agua se exprimía de los poros de las escorias y material pumítico. Al pie de la pendiente, la masa adquirió una fluidez suficiente como para tomar la forma de una rápida corriente de barro que arrasó como una ola la angosta faja de terrenos ondulados y más planos para precipitarse al fondo de los lagos.

Mientras las avalanchas de este material heterogéneo devastaron faldeos completos en Rupanco, aquellas de Pellaifa y Valdivia tuvieron más bien el carácter de derrumbes de tierra, mucho menos lubricadas, confinadas a pasos más estrechos y no dieron origen a la formación de torrentes de barro en su fase terminal. Ambas regiones tienen en común una historia de periódicos incendios de bosques en el pasado.

La pérdida de estos recursos nacionales de suelos, no está por lo tanto desconectada con una política de anterior uso de la tierra, que ha permitido el desarrollo de colonización agrícola en las proximidades de faldeos con tipos de suelos muy inestables, aún bajo condiciones naturales. Estas áreas deberían, con toda razón, reservarse para producción forestal o a lo sumo, a través de una selección muy cuidadosa, destinarse a campos de pastoreo, bajo un riguroso control de su manejo.

En suma, un total de 60.000 Hás. de los recursos naturales de suelos de Chile se han perdido. De esta cifra, posiblemente sólo 36.700 Hás. representan suelos de un valor agrícola real o potencial.

Recursos de Suelos Parcialmente Destruídos o Modificados Considerablemente

Esta categoría incluye suelos transportados (pero no irrevocablemente perdidos) por medio de derrumbes, deslizamientos, torrentes de barro, etc.; y también algunos suelos de posición baja, inmediatamente adyacentes a terrenos inundados permanentemente por el mar. En estos últimos, ha aparecido una napa de agua salina, o en el mejor de los casos, salobre. Anteriormente estos suelos estaban bien drenados; ahora, en algunos casos, el nuevo nivel freático se manifiesta peligrosamente cercano a la superficie del suelo (i.e. a profundidades inferiores a 30 cm.).

Las zonas principales afectadas por estos fenómenos de transporte de suelo, se encuentran en Rupanco, Calafquén, Pellaifa y Panguipulli. Áreas de menor superficie y aisladas, se observan en el Valle de Trancura y en los distritos de Tranquil y Linquihue. Todos estos sectores se encuentran ubicados en la zona de la pre-cordillera o en la cordillera misma y están constituidos por suelos que contienen pomez o escorias en su composición o que son derivados de minerales provenientes de cenizas que en una fase de su proceso de intemperización, forman una concentración alta de arcillas de tipo "allophane". Estos últi-

mos suelos son en realidad arcillas que en estado seco tienen propiedades parecidas a la arena fina y que se tornan extremadamente resbalosos cuando se mojan. El efecto combinado de lluvias intensas a continuación de una estación de verano muy seca, modificaciones repetidas de la cubierta vegetal natural (fuego y pastoreo indiscriminado) y terremotos severos, provocaron extensos derrumbes y en algunos sectores (Rupanco, por ejemplo) terminaron por transformarse en verdaderos aludes de tierra, rocas, árboles y torrentes de barro. Por lo menos 15,000 Hás. de suelos de pendientes fuertes fueron desplazados y transportados rápidamente a nuevas posiciones en el fondo de los valles, al pie de las laderas donde ahora constituyen un amontonamiento heterogéneo de suelo y restos forestales, por el momento, de mucho menos valor agrícola que los suelos originales del valle ahora cubiertos por esta masa de escombros. En algunos lugares, estos materiales fueron distribuidos en forma pareja y uniforme y es posible que con el tiempo puedan transformarse en campos de cultivos. Gran parte del área dañada por este tipo de desplazamiento y transporte de suelos, no tenía anteriormente ningún valor agrícola real, pero del total de la superficie considerada, alrededor del 10% (1.500 Hás) aproximadamente) representa suelo agrícola útil que ahora aparece cubierto por restos y escombros provenientes de las avalanchas y derrumbes.

En las áreas donde se produjeron torrentes de barro - como aquellos observados en Gaviota en la cabecera del Lago Rupanco, casi todos los suelos destruidos representaban terrenos valiosos para la agricultura. De un total de 500 Hás. devastadas por estas avalanchas de barro, alrededor de 400 Hás. fueron suelos dedicados a la producción de carne o cultivos que proporcionaban subsistencias a la comunidad agrícola. Los nuevos suelos formados por estas avalanchas de barro están mezclados con un 40% (en volumen) de escombros forestales, pero están bastante bien consolidados y por ello, debieran sembrarse con pastos, ahora que su superficie aparece libre de malezas. Debido a que estos restos de vegetales emergen a la superficie, estos suelos van a ser difíciles de laborar con maquinarias y la única alternativa a una costosa siembra a mano, es proceder a empastarlos desde aviones. Estos suelos son fértiles y de reacción ácida. Gaviota era originalmente un lugar destinado a un plan de colonización, pero la destrucción de los recursos de suelos ha sido tan extensa que ahora sería más lógico transferir los sobrevivientes de esta colonia a una nueva localización, más favorable y menos peligrosa.

Volviendo ahora a los otros grupos de suelos en esta categoría de terrenos semi-destruidos, se consideraran aquellos en que se desarrolla una napa de agua freática salina cerca de la superficie. Estos suelos se encuentran localizados en muchos de los angostos valles costeros y en algunos casos, se extienden tierra adentro hasta 5 Km. de la costa (caso del Valle de Lengua cerca de Mehuín). Se encuentran corrientemente en fajas angostas o en áreas de depresiones cerca de la zona inundada, pero la superficie total afectada puede alcanzar a 1.500 Hás., de las cuales 1.200 Hás aproximadamente representan suelos normalmente utilizados en la producción de cereales, papas, betarraga y empastadas de leche. En el caso de los suelos arenosos, puede esperarse que la sal se concentre en la zona superficial del suelo durante la temporada seca de verano, causando así la pérdida de parte de los cultivos. En los suelos de texturas más pesadas (suelos arcillosos y franco-arcillosos) se producirán daños en la estructura y deterioros en la aereación en todos aquellos suelos bajo el efecto de las mareas que provocan fluctuaciones en la napa de agua freática.

El área total de suelos parcialmente destruidos o radicalmente modificados como se menciona antes, alcanza a 17.000 Hás., de las cuales 3.100 Hás. representan terrenos anteriormente dedicados a la producción agrícola.

Recursos de Suelos Ligeramente Modificados por Varios Factores

Se consideran en esta categoría aquellos suelos que fueron sumergidos por período corto bajo el mar cuando se produjo la anormal y alta marejada que siguió al terremoto de Mayo 22; suelos que recibieron una delgada capa de arena de dunas transportada tierra adentro por la marejada; suelos cubiertos por cenizas volcánicas provenientes de la erupción del volcán Puyehue; suelos que han experimentado deterioros en su drenaje debido al alza de la napa freática, daño permanente en el caso de áreas que sufrieron depresión general de la superficie del suelo y temporal en el caso de suelos riberaños de lagos y, finalmente, suelos desplazados por derrumbes menores o deslizamientos.

De aquellos suelos, temporal o brevemente, inundados por las mareas, más o menos 23.000 Hás. fueron afectadas y alrededor de 800 Hás. pueden considerarse como cubiertas por una delgada capa de arena dejada por el agua al retirarse. Del total de superficie arrasada por el mar, aproximadamente 11.500 Hás. representan suelos valiosos para agricultura; también debe considerarse como tal, toda el área que recibió depósitos de arena. Sin embargo, no hay evidencias que estos suelos se hayan deteriorado después de su breve inmersión (en general, sólo sumergidas por unas pocas horas). Cuando los suelos de Puerto Saavedra y Toltén fueron reconocidos el 3 de Junio pasado, el contenido mensurable de sal en los suelos arenosos y de textura liviana, había vuelto a una cifra que puede estimarse como normal. El contenido de sal en los suelos arcillosos y franco-arcillosos era algo superior a este nivel. A fines de invierno, es muy posible que estos suelos presenten otra vez su normal contenido de sales. Lombrices, gusanos y larvas de insectos, al igual que otros importantes organismos del suelo, aparecen vivos y vigorosamente activos; los pastos se observan retoñando y lanzando nuevos brotes y de las plantas forrajeras, solamente algunas de las leguminosas aparentan haber sufrido. En aquellos sectores no protegidos por una cubierta vegetal densa, algunos potreros en cultivo, con papas y betarraga azucarera, muestran erosión considerable del suelo superficial, pero este material, en general, fué transportado a cortas distancias a través del campo plano.

Una modificación de un tipo ligeramente diferente, fué experimentada por los suelos próximos al Lago Puyehue en la provincia de Osorno, donde la erupción del volcán Puyehue depositó una cubierta de arenas pumiciticas sobre un área muy extensa. Durante el período más violento de la erupción, (Mayo 24 a Mayo 29), el viento sopló consistentemente desde el Oeste y gran parte de las cenizas volcánicas fueron depositadas sobre la Cordillera Andina Central o cayeron sobre Argentina. En Osorno, menos de 2 mm. se acumularon en un período superior a 10 días y una cantidad similar de depósitos se registró en Rupanco. Una película leve de ceniza fina se encuentra tan distante hacia el Oeste, como la zona de Pucatrihue, pero aún en las mismas Termas de Puyehue, situadas a tan sólo 15 Ks. del lugar de la erupción, el espesor total del depósito fué ligeramente superior a 1 cm., cifra registrada durante el período más activo de la erupción. En la

parte inferior del valle del Golgol, la profundidad del depósito pumiceo varía entre 1 y 5 cm e incluye algunos fragmentos mayores de piedra pomez fusiforme. Las lluvias cayeron intermitentemente durante la fase más activa de la erupción y su efecto fué que mucha de esta ceniza, en la parte baja del valle; fué transportada y dispersada por flotación. En la parte superior del valle del Golgol, en un radio de 10 Kms. del centro eruptivo, el nuevo material es principalmente piedra pomez y en general alcanza un espesor superior a 5 cm.

El área total del territorio chileno afectada por depósitos de piedra pomez y arena pumicea de un espesor superior a 5 cm. cubre aproximadamente 22.000 Hás., pero de esta extensión, menos que 3.000 Hás. representan suelos de relieve suave, aptos para la producción agrícola. Más allá de esta zona central, se extiende una extensa área de suelos que recibieron un depósito de 1 a 5 cm, de espesor, principalmente arena pumicea fina. En esta región, la superficie total afectada suma 35.000 Hás y de esta área, aproximadamente 18.000 Hás. pueden considerarse como terrenos bajo algún régimen de producción agrícola.

Se coleccionaron muestras del material fino y grueso y actualmente se someten a análisis químicos. Aparentemente, este material está constituido por un tipo notablemente puro de cenizas silíceas y probablemente no tendrá ninguna influencia significativa en la fertilidad, estructura y capacidad de retención de humedad del suelo.

Volviendo ahora a los problemas presentes en la región costera, el hundimiento del terreno al sur de Toltén, incuestionablemente aumentará las dificultades de drenaje en una superficie superior a 17.000 Hás.; y de este total, por lo menos 10.000 Hás. corresponden a suelos que aportaban su cuota a la producción agrícola nacional. La magnitud de los problemas potenciales de drenaje, varía de un lugar a otro y con las diferentes clases de suelos, pero en general, puede anticiparse que estos suelos se inundarán con más facilidad que antes y que la remoción de los excesos de agua será más difícil y costosa. También es posible que se produzca un deterioro gradual de la aereación del sub-suelo, en aumento progresivo, si no se aplican técnicas de drenaje; igualmente cabe anticipar una disminución de los rendimientos de las siembras de cereales actualmente establecidas.

En una clase algo diferente están aquellos suelos riberaños de lagos como el Riñihue, Panguipulli y Calafquén, que sufren una inundación temporal debido a la obstrucción de la salida natural del Lago Riñihue por derrumbes producidos en el valle a lo largo del curso superior del río San Pedro. Existe un área similar, aunque más pequeña, de suelos aluviales temporalmente inundados en las proximidades del Lago Pellaifa, cuyas aguas han sido represadas tras una masa de restos del cono aluvial, descargados desde un valle lateral y que ahora impiden el escurrimiento del agua que drena el Lago Pellaifa en el Lago Calafquén. Estos suelos inundados posiblemente no sufrirán daños serios aunque la inundación es posible que dure tanto como dos meses. Ahora, si como se espera, los niveles de agua en los lagos no vuelven a sus alturas originales, una pequeña porción de estos suelos se perderán para la agricultura. En este momento 13.000 Hás. están bajo agua, de las cuales por lo menos 8.000 Hás. están constituidas por terrenos utilizados para la producción agrícola.

Desplazamientos menores de suelos, como resultados de derrumbes y deslizamientos, han ocurrido en muchos puntos alrededor de los lagos Llanquihue, Rupanco, Calafquén y Ranco; y también cerca de las terrazas marginales en las regiones de Villarrica y Collipulli-Angol. Estos suelos no fueron seriamente desplazados y probablemente un total de no más de 3.000 Hás. ha sido afectado, incluyendo 900 Hás. que anteriormente fueron suelos valiosos y productivos para la agricultura.

A esta lista de suelos ligeramente modificados, tal vez debieran agregarse otras 2 clases; los suelos aluviales y de terrazas del valle del río San Pedro que casi con toda certeza recibirán nuevos depósitos aluviales cuando se vacíen las aguas del lago Ríñihue, y las vegas aluviales de los ríos Imperial y Toltén en la provincia de Cautín. Estos ríos tienen ahora nuevas barras de arena emplazadas más próximas a sus respectivas bocas, y esto provocado por el oleaje de las marejadas que siguieron al terremoto del 22 de Mayo. Hasta el momento en que los caudales de estos ríos reordenen esta arena en una posición más favorable, pueden esperarse inundaciones anormales en los valles del Imperial y del Toltén, con sus consecuentes adiciones de depósitos aluviales frescos.

AREAS APROXIMADAS DE SUELOS PERDIDOS O MODIFICADOS COMO RESULTADOS DE LOS MOVIMIENTOS SISMICOS Y FENOMENOS ASOCIADOS DE MAYO Y JUNIO DE 1960

	AREA TOTAL AFECTADA (HAS.)	AREA ^{APTA} PARA LA PRODUCCION AGRICOLA (HAS.)
<u>CATEGORIA I TOTALMENTE DESTRUIDOS:</u>		
a) <u>Inundación permanente por Aguas Marinas:</u>		
Suelos en estado avanzado de desarrollo agrícola	12.000	12.000
Suelos en proceso de desarrollo..	20.000	20.000
Suelos no desarrollados	8.000	4.000
b) Suelos derrumbados en Lagos Profundos:		
De fuertes pendientes; no aptos para uso agrícola, pero el total incluye algunos faldeos parcialmente desarrollados.....	20.000	700
<u>TOTALES CATEGORIA I</u>	<u>60.000</u>	<u>36.700</u>
<u>CATEGORIA II - PARCIALMENTE DESTRUIDOS O CONSIDERABLEMENTE MODIFICADOS:</u>		
Por derrumbes, avalanchas, deslizamientos, etc.....	15.000	1.500
Por torrentes de barro	500	400
Por desarrollo de napa freática salina	1.500	1.200
<u>TOTALES CATEGORIA II</u>	<u>17.000</u>	<u>3.100</u>

	AREA TOTAL AFECTADA (HAS.)	AREA APTA PARA LA PRODUCCION AGRICOLA. (HAS.)
--	----------------------------------	---

CATEGORIA III - LIGERAMENTE MODIFICADOS:

Por salinización durante inmersión temporal en agua marina	23.000	11.500
Por depósito de capa delgada de arena marina	800	700
Por depósito de ceniza pumicítica volcánica (espesor comprendido entre 1 y 5 cm.)	35.000	18.000
Por depósito de cenizas mayor que 5 cm.	22.000	3.000
Por elevación permanente de nivel freático	17.000	10.000
Por inundación temporal de aguas de lagos	13.000	8.000
Por desplazamientos y derrumbes menores	3.000	900
<u>TOTALES CATEGORIA III</u>	<u>113.800</u>	<u>52.100</u>

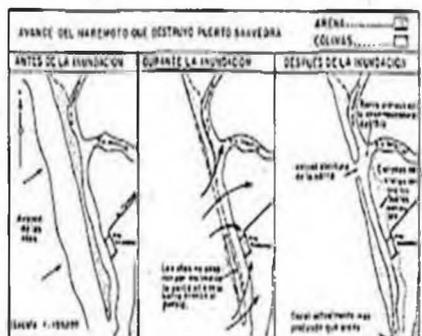
Santiago, Junio 30 de 1960.

ACSW/ent/oac

MINISTERIO DE AGRICULTURA
DIRECCION DE AGRICULTURA Y PESCA
DEPARTAMENTO DE CONSERVACION Y
ASISTENCIA TECNICA
Y
FAO

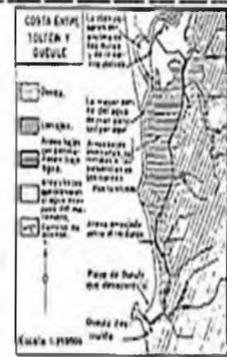
INFLUENCIAS DE LOS TERREMOTOS Y FENOMENOS
ASOCIADOS EN LOS SUELOS DE LA REGION
CENTRO SUR DE CHILE
EN MAYO DE 1960

INFORMACION DE TERRENO POR CHARLES WRIGHT, ASesor DE SUELOS, F.A.O., CHILE
Y ARNOLDO MELLA, DEPTO. DE CONSERVACION Y ASISTENCIA TECNICA, MIN. DE AGRICULTURA, CHILE
MAPA DISEÑADO POR J. J. PEREZ A. Y H. OROZCO P. JUNIO 1960



DESPLAZAMIENTOS DE TIERRA EN LOS BORDOS DEL LAGO MANQUIPULI - INUNDACION TEMPORAL EN LAS MARSHES DEL LAGO.
CERBAS EN LOS SUELOS ALUVIALES CERCA DE LA OFERMOZACUNA DEL TOLLEN CAUSADAS POR MOVIMIENTOS DE TIERRA EN EL VALLE DEL RIO SAN PEDRO.

DEBANTE DEL LAGO PAREY COSTURADO POR TRES DESPLAZAMIENTOS DE TIERRA. INUNDACION DE LOS SUELOS QUE BOZCAN EL LAGO. MATERIAL ALUVIAL QUE SE DEPOSITA EN EL VALLE DEL RIO SAN PEDRO.



SUELO ALUVIAL DEL RIGANCO DE LOS ROS CALLE CALLE, CRUCES, ANTECALLE Y PUNA FORMADOS PERMANENTEMENTE POR EL MAR. ALZAS DE LOS NIVELES FREATICOS EN LOS SUELOS ALUVIALES VEDOSA ESTOS ROS.

ERUCCIONES VOLCANICAS DE PUNTA IMPERATRIZ Y PUNTA DE LOS VOLCANES CERRO Y MILANUC.

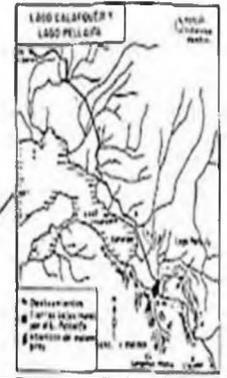
MUNDIMIENTO Y DESARRANCIO DE PEDREGAS PLATASOCAS EN LAS MARSHES DEL LAGO MANQUIPULI.



MUNDIMIENTO DE SEDEMENTOS MARINOS NO CONSOLIDADOS EN LOS EXTREMOS DE LAS BARRAS ACCUMULADOS POR DESPLAZAMIENTOS MUY GRANDES EN LAS COLINAS ADYACENTES A LA COSTA - DADOS PRINCIPALMENTE EN LAS INSTALACIONES POR ALIVIALES - INUNDACIONES DE PEDREGAS AREAS DE SUELOS ALUVIALES Y DE SUELOS PLANOS ADYACENTES DE LA COSTA.

INUNDACION DE SUELOS ALUVIALES Y SEMI-PANTANOSOS EN LOS COSTADOS DEL RIO MANQUIPULI.

DESPLAZAMIENTOS DE TIERRA A LO LARGO DE LOS BORDOS DE TIERRAS ALTAS
OTROS DESPLAZAMIENTOS DE TIERRAS QUE SE HAN PRODUCIDO



OTROS DESPLAZAMIENTOS EN LA ZONA DEL RIO TRAUQUIL Y EN LA ZONA ALREDOR DEL LAGO CALBUCO - LUCICHE



CERBAS PLUVIALES MOVIMIENTOS DEL VOLCAN PUYUCO EN EL VALLE DEL RIO DE MAYO Y DEL RIO DE SAN PEDRO.

