

RECONOCIMIENTO DE SUELOS DEL VALLE DE CASABLANCA

(Provincia de Valparaíso) *

Realizado por:

CARLOS DIAZ VIAL y JORGE ASTUDILLO BRAVO **

El valle de Casablanca, ubicado al SE. de la Provincia de Valparaíso tiene una superficie de 20.130 hás. en cuyo centro queda la ciudad de Casablanca (33°-16' LS. 71°-35' LW.). Está formado por una planicie inclinada que tiene 230 m. de altitud. El clima es suave con 5°C de temperatura mínima en invierno, la que raras veces baja a 0°C y con 25 a 30°C de temperatura máxima en verano. El promedio de lluvias anuales, según datos de 28 años de la Oficina Meteorológica de Chile, es de 511,9 mm.

Geología.

El valle queda comprendido en la zona granítica descrita por Brügger, que abarca una anchura de 50 Kms. Aquí dominan las granodioritas de colores claros y no es posible distinguir intrusión alguna.

El valle de Casablanca ocupa una depresión irregular que corresponde a dislocaciones del tipo Sagami. En él, se distingue una depresión principal en que se encuentra la ciudad de Casablanca y que tiene una dirección NW.-SE. De la cual se desprenden tres depresiones en dirección NE.: a) Perales de Tapihue; b) Lo Ovalle; y c) Lo Orozco. Con posterioridad a la dislocación, una fuerte sedimentación relleno los llanos anchos y las quebradas afluentes, ensanchando algunas de estas últimas y disminuyendo otras; por su parte la erosión natural junto con la sedimentación fueron suavizando los rasgos del relieve y paulatinamente emparejando la superficie de la depresión.

Fisiografía y drenaje.

Se presenta como una hoya hidrográfica cuyos bordes extremos alcanzan alturas hasta de 1.400 mts., que, en rasgos generales, está for-

* Estudio de terreno realizado en 1951, las descripciones de las Series fueron actualizadas en 1958 por los autores.

** Ingenieros Agrónomos.

mada por cerros bajos de laderas suaves. En cada quebrada se conservan planos de sedimentación, a modo de los piedmonts andinos, los que mueren suavemente hacia el centro del valle.

La planicie central, actualmente en cultivo, mantiene una inclinación NW.-SE., con pendientes que no alcanzan a un 3%. Diversos esteros de poca importancia la recorren de Este a Oeste, para juntarse cerca de la ciudad de Casablanca, yendo a desembocar en Algarrobo. Estos esteros son de poca importancia durante el verano, quedando muchos de ellos totalmente secos en esa época.

El agua subterránea es bastante abundante, encontrándose las más superficiales entre 0 a 2 m. y las más profundas a los 35 m. En muchas partes los agricultores se valen de ellas para los cultivos de chacarería, proporcionando en forma intermitente una cantidad de agua que varía entre los 15 y los 25 lts./seg.

El valle, por la forma de rellenarse, quedó con una forma dispareja. Debieron existir en el pasado grandes pantanos que duraron mucho tiempo en el mismo sitio y ocasionalmente subían de nivel. Esta prolongada existencia del pantano, hizo posible que el material geológico, común a todos los suelos, sufriera profundas modificaciones en sus características químicas, por el efecto prolongado de la humedad. También la condición de pantano afectó a las características físicas, puesto que permitió desarrollarse una abundante flora lacustre y un enriquecimiento en coloides. Estas variaciones en las características químicas y físicas del material geológico producidas por el efecto de la humedad, se pueden apreciar claramente en las cuatro series principales de suelos que aquí se pueden describir, y que tienen una significación agrícola importante.

El drenaje superficial es bueno, salvo en las partes contiguas a los esteros, por ocupar las posiciones más bajas del valle y con pendientes entre 0 y 1% sólo permiten un escurrimiento muy lento. La altura del agua subterránea varía en relación directa a la profundidad de la capa impermeable; debido a la topografía irregular de la antigua superficie tapada por los materiales acarreados por sedimentación y erosión de las partes altas.

La intemperización, no sólo se ha hecho sentir en las partes de los antiguos pantanos, sino que, también se la puede comprobar en los cerros donde existen un suelo residual que exhibe su huella hasta muy al interior de la roca que lo generó, mostrándose esta blanda y disgregada.

La erosión en las laderas de los cerros se presenta en forma laminar, de moderada a fuerte, principalmente en las partes más bajas, debido a que se les incorporó al cultivo, evidenciando en muchas partes abundantes cárcavas poco profundas. Las partes altas de los cerros no evidencian una erosión muy manifiesta, porque una vegetación arbustiva natural las defiende. En la planicie se manifiesta la erosión por una deposición de los materiales que se escurren de los cerros, siendo en

muchos casos muy activa. A este fenómeno se debe el hecho de encontrarse en muchos sectores algunos suelos típicos enterrados bajo gruesas capas de materiales menos intemperizados.

Vegetación y fauna.

La vegetación natural la compone un matorral bajo, característico de la región central de Chile, entre los que sobresalen: Quillay, Maitén, Peumo, Espino, Algarrobo, Boldo, Litre, Maqui, etc.

La vegetación herbácea está muy mezclada con las semillas y las malezas introducidas por el cultivo, dado que este valle está siendo explotado agrícola^{mente} cerca de tres siglos. Entre los árboles introducidos y de mayor distribución se encuentran: el eucaliptus; álamo negro, pino insigne, etc.

El matorral está sufriendo constantemente por el efecto de los incendios que todos los años se producen en esta región, debido a descuidos en las hogueras que encienden los trabajadores agrícolas y de las minas. En las partes altas, en especial, al fondo de las quebradas, este matorral es bastante espeso y permite un buen refugio a la fauna nativa, tanto de aves como de mamíferos.

En las aguas de los esteros se encuentran: carpas, truchas y también pejerreyes.

Suelos.

En este valle se observa una interesante correlación entre los suelos que se han descrito, en forma que constituyen una "Cadena o Catena", entendiéndose por tal un grupo de suelos que derivan de un mismo material generador, que se diferencian en sus características por el relieve y el drenaje.

El material generador es el mismo en todo el valle, tanto en los cerros como en la planicie y en las partes intermedias. En las partes altas se puede observar como la roca evolucionó lo suficiente para dar origen a un suelo residual. En la posición más baja del valle, este mismo material geológico por el efecto continuado de la humedad y de la vegetación lacustre dió origen a un suelo de características totalmente distintas al de los cerros. En el caso del primer suelo, el suelo evidencia una fuerte intemperización y una evolución típica del material generador, dando origen a texturas de media consistencia de colores rojo vivo, en cambio en las partes más bajas de la planicie, el pantano dejó un suelo arcilloso, denso, de color negro intenso en la superficie y subsuelo de color gris verdoso.

Los otros dos suelos descritos, tienen condiciones parecidas a los que se han mencionado arriba, pero sus características son intermedias. Así uno, por su posición más alta y su vecindad al cerro, denotan tex-

turas arenosas, dispuestas en estratas de distinto grado de fineza del material y con colores claros típicos. En cambio el que está más cerca del suelo de pantano evidencia un cambio de coloración en la superficie, que se torna más oscura. El color pardo moteado de rojo y de amarillo según el grado de humedad y el efecto de ésta sobre la mayor o menor intemperización de los elementos ferruginosos del suelo, indican que el nivel de las aguas del pantano ha fluctuado mucho en las distintas épocas.

Descripción de los suelos.

Se identificaron cuatro Series principales en escala 1 : 100.000, cuyas características se describen más adelante, se eliminaron para este estudio los tipos y fases de cada Serie, por ser muy numerosos, se estimó que su inclusión restaba claridad al informe final. Estos tipos y fases se refieren a variaciones de profundidad, topografía, drenaje, etc., asimismo a suelos enterrados y a Series que ocupan áreas muy reducidas cuyo interés alcanza sólo a cada predio individual por afectar algunos potreros en medidas de regadío, fertilidad, etc. pero cuyas soluciones no son de interés general.

Series	Hectáreas
Casablanca	2.100
Las Rosas	4.540
Tapihue	13.450
Lo Vásquez *	no determinada
TOTAL	20.130

SERIE CASABLANCA

Sinónimos y Clasificación. Grumosol; pertenece a la Asociación de Suelos Casablanca y a la Catena Lo Vásquez, siendo este su extremo más bajo; Wiessenboden.

Ubicación. Descrito en el fundo Las Rosas de Casablanca, al Nor-Este de Casablanca y a 15 Kms. de este pueblo, a 1,5 Kms. al Sur del Camino W. de Casablanca a Tapihue. Departamento de Casablanca, Provincia de Valparaíso.

Distribución y superficie. Se extiende por las partes bajas del Valle de Casablanca, en especial a orillas del estero del mismo nombre y por los

* Se estima que el sector de la Serie Lo Vásquez que se reconoció en esta oportunidad es de 15.000 hás. No se planimetreó el sector reconocido hasta no completar la Carta Agrológica de los distritos vecinos, por donde se extiende esta Serie. Por esta razón la superficie total reconocida es de 35.130 hectáreas.

antiguos lechos de este estero en la actualidad secos. En el área estudiada ocupa 2.100 hás. pero se extiende mucho más hacia el poniente. En este sector la Serie Típica ocupa el 80% del área señalada en el mapa.

Caracterización General.

Suelo residual que deriva de roca granítica afectada por un exceso de humedad, ubicada en la posición más baja del Valle, con horizontes A/B; C y D. También se encuentran B₃ en algunos casos. El horizonte A/B es de color negro y textura muy pesada; la reacción superficial es neutra pero en profundidad se hace alcalina. De fertilidad media; desarrollado bajo condiciones de clima templado cálido. Topografía plana; la vegetación natural es de espinos y maitenes. Aptitud natural de gramíneas y pastos.

Perfil: A/B 0-33 cm. De color gris muy oscuro en húmedo (2.5Y 3/0) y negro en seco (2.5Y 2/0); arcilla densa; estructura de prismas gruesos, fuertes, muy duros, que se quiebran en prismas medios fuertes, con porosidades; en los primeros 2 cm. se rompe en forma espontánea en estructura granular, fina, fuerte; muy duro en seco; firme en húmedo; muy plástico y muy adhesivo; pH 7,3. El suelo superficial se agrieta en forma poligonal durante el verano seco, separándose los prismas hasta 10 cm. y agrietándose, en promedio, hasta los 40 cm. Las raíces lo penetran bien; presenta algunos gránulos blancos de cuarzo; de permeabilidad lenta. En la base de este horizonte los prismas tienen tendencia a partirse en estructura laminar gruesa, fuerte. Límite con horizonte inferior ondulado, difuso.

B₃ 33-44 cm. De color gris oscuro en húmedo (10YR 3/1) y negro en seco (10YR 2/1); con nódulos de CaCO₃ de color pardo muy pálido en húmedo (10YR 8/3) y pardo pálido en seco (10YR 6/3), estos nódulos son de 2 mm. de diámetro; arcilla poco densa; estructura de bloques subangulares medios, con cerosidades; duro en seco; firme en húmedo; muy plástico y muy adhesivo; pH 7,8; hay reacción moderada al HCl. También hay nódulos de hierro de color pardo rojizo oscuro en húmedo y en seco (5YR 3/2-2/2) de 2 mm. de diámetro; presencia de gránulos de cuarzo

blanco muy finos; las raíces lo penetran y son frecuentes en este horizonte; de permeabilidad lenta, límite con horizonte inferior ondulado, difuso.

C 44-90 cm. De color gris parduzco claro en húmedo (10YR 6/2) y pardo grisáceo en seco (10YR 5/2) con moteado abundante, fino, débil, de colores pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) y negro (10YR 2/1), ambos en húmedo; franco arcillosa; estructura de bloques subangulares medios a débiles; suelto en seco; friable en húmedo; plástico y adhesivo; pH 8,1; con fuerte reacción al HCl; con arena de cuarzo muy abundante; las raíces son frecuentes y la permeabilidad muy lenta. Límite inferior ondulado, abrupto.

D más de 90 cm. Arenas graníticas con abundante cuarzo, dispuestos en estratas de distintos espesores.

Horizontes críticos. Se pueden considerar como tales el A/B y B₃ por la tendencia a los fuertes agrietamientos que sufren durante el período de sequía, lo que limita la explotación a cultivos superficiales, por el daño que sufren las raicillas por las contracciones y expansiones sucesivas según el grado de humedad.

Concreciones. Simultáneamente aparecen en profundidad nódulos de hierro y nódulos de calcio, que pueden significar un factor de selección de cultivos.

Comportamiento frente al agua. El suelo tiene dos tipos de permeabilidad interna, una es rápida y ocurre entre las grietas que se producen en las épocas secas y la otra es lenta, en especial en el momento de expansión durante el invierno, lo que obliga a tener un manejo especial de estos suelos para tratar de tener una permeabilidad intermedia entre la extremadamente rápida y la extremadamente lenta, lo que se puede conseguir con riegos frecuentes y de poco volumen, acondicionados de drenaje según el caso, además de incorporación de materia orgánica y mullimiento mecánico superficial.

Características de fertilidad y aptitudes agrícolas.

Erosión. No se presenta erosión externa en forma notoria; en cambio este suelo por sus contracciones durante la época seca y calurosa y expansiones en la estación fría y lluviosa presenta los fenómenos llamados "batido del suelo" y de "auto mullimiento" que equivalen a una erosión interna.

El primero consiste en una lenta, pero constante, traslocación de los materiales superficiales hacia la profundidad de las grietas y un ascenso gradual de los materiales ubicados en profundidad por los procesos alternados de desecación y humectación, en las distintas estaciones del año.

El segundo, es una tendencia natural al quiebre de las estructuras en gránulos finos en los 2 primeros centímetros, como consecuencia de una alta concentración calórica estival.

Fertilidad. Si bien no hay ensayos de abono en este suelo, los cultivos reaccionan bien con los abonos fosfatados y a las aplicaciones de materia orgánica.

Por métodos rápidos de campo se obtuvieron los siguientes valores de calcio: 1.200 p.p.m. en superficie, lo que se puede estimar de medio a alto; en A/B 900-1.200 p.p.m. estimado de medio a medianamente alto; en B₃ 1.200 p.p.m. estimado de medio a alto; en C más de 3.000 p.p.m. estimado como muy alto. Casi todo este calcio aparece en el perfil en forma de nódulos finos.

Aptitud del suelo. Debido a que en la época de estudio casi todo este suelo se cultivaba de secano, los cultivos principales eran: cebada con rendimientos de 40 qq/há. y trigo 40 qq/há. Algunos sectores de extensión reducida se cultivaban con riego, dedicándose a la producción de verduras frescas para los mercados locales y a empastadas de pastoreo para lecherías. Tiene un alto potencial para la producción de cultivos hortícolas, si pudiera incrementarse la superficie regada, ya que su ubicación muy próxima a grandes centros de consumo, por razones económicas, cambiaría hacia dichos rubros su explotación actual.

Uso y manejo del suelo. Apto para todo cultivo de sistema radicular superficial, como ser cereales, empastadas y hortalizas. No es apto para frutales de sistema radicular delicado por sus contracciones y expansiones estacionales.

Para el caso de extenderse el cultivo bajo riego, una de las principales preocupaciones será el manejo de la humedad del suelo, destinado a mantenerlo con el grado de saturación necesario para que el suelo se mantenga blando y mullido, evitando que por un exceso de desecación se produzcan las grietas de verano que consumirían un gran volumen de agua sin provecho para las plantas.

Los riegos indiscriminados producen en estos suelos una rápida infiltración del agua por las grietas, la que disuelve la cal del subsuelo y se abre paso en forma de un laberinto de tubos subterráneos que erosionando internamente el suelo lo desmoronan peligrosamente por el peso de los equipos mecanizados y aún por el peso de los animales.

Descripción ambiental.

Clima. La temperatura media es de 15°C; la máxima media de

Enero de 28°C y la mínima media de Julio de 10,5°C, con heladas en invierno.

La precipitación media es de 480 mm., con distribución anual irregular, la máxima se produce en los meses de invierno y otoño, con rápida disminución en primavera y mínima en verano.

En 34 años de observación, el 82% de estos, presentan de 7 a 9 meses secos, incluyendo los meses con mala distribución de las lluvias.

La nubosidad anual es de 43%. El promedio de humedad del aire es de 60% en Enero y de 75% en Septiembre.

Geología y Geomorfología.

Corresponde al sector más bajo del valle, ocupado por el estero de Casablanca, el cual sobre los materiales graníticos formó un pantano, que más tarde se secó por el drenaje que se produjo al erosionar, el estero, los terrenos y abrirse paso hacia el mar.

Vegetación. Debido al exceso de humedad la vegetación natural está formada por plantas lacustres y arbustos propios de este medio. En la actualidad esta vegetación sólo se encuentra en las orillas del estero que por su topografía no se adaptan a los cultivos; en cambio en los terrenos de topografía plana, los agricultores la erradicaron al incorporar estos a la explotación agrícola.

Variaciones y suelos incluidos. Como consecuencia de los cambios en el volumen del estero y de las formaciones lacustres consecuentes, este suelo presenta variaciones de espesor, incluyendo suelos enterrados de características similares al descrito. Ocupa el 80% de su área y el resto se distribuye entre las Series Las Rosas y Tapihues y la misma Serie Casablanca, autosepultada.

Suelos similares. Se encuentran en Rapel, Colina y en distintos lugares de las Provincias de O'Higgins y Colchagua, como las Series Negro, Calleuque, Cochipuy, Pataguas y San Vicente.

SERIE LAS ROSAS

Sinónimo y clasificación. Gran Grupo Pardo no Cálculo; pertenece a la Asociación de Suelos Las Rosas y a la catena Lo Vásquez; es decir, la catena típica está representada por las Series Lo Vásquez, Serie Las Rosas y Serie Casablanca.

Ubicación. Perfil descrito a 7,10 Km. al Este de Casablanca, en el fundo Mundo Nuevo, en el potrero Manzanito a 20 m. al Sur de la carretera Santiago-Valaparíso.

Distribución y superficie. La Asociación de Suelos Las Rosas ocupa una superficie de 4.540 hás., de las cuales la Serie representa el 70%.

Se encuentra al Oeste de la Vinilla y Tapihue y en mayor proporción en la rinconada de Ovalle.

Caracterización General.

Suelo secundario aluvial-coluvial formado por estratas variables de arenas graníticas que han evolucionado por efecto de la humedad. De texturas livianas hasta los 46 cm. y de texturas más pesadas hacia abajo hasta más de 150 cm. Suelo muy profundo, de 150 cm. y una fertilidad media; desarrollado bajo clima templado cálido. La topografía lo afecta en cuanto a la fluctuaciones de los niveles de agua freática de los cerros vecinos. La vegetación natural está formada por matorral de espino y maitén y pastos naturales. Su aptitud es para todos los cultivos de la zona.

Perfil: I	0-11 cm.	Color pardo grisáceo a pardo en seco (10YR 5/2.5) y pardo grisáceo oscuro en húmedo (10YR 3/2); franco arenosa con gravillas de cuarzo; estructura laminar fina, moderada, no plástico y no adhesivo; duro en seco y friable en húmedo; límite inferior, lineal, abrupto; pH 6,8. Poca porosidad. Raíces finas, muy abundantes. Fuerte digestión y efervescencia al H_2O_2 . Sin reacción al HCl.
II	11-23 cm.	Color pardo grisáceo a pardo en seco (10YR 5/2.5) y pardo en húmedo (10YR 3/3); franco arcillo arenosa con gravilla de cuarzo y mica; con estructura de bloques angulares finos, débiles; moderadamente plástico, ligeramente adhesivo; duro en seco, friable en húmedo; límite inferior, lineal y claro; pH 6,9; porosidad media; raíces medias y finas abundantes; moderada efervescencia y digestión al H_2O_2 ; sin reacción al HCl.
III	23-46 cm.	Color pardo grisáceo a gris parduzco claro (10YR 5.5/2) en seco; pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro en húmedo (10YR 3/2.5); franco arenosa; con tendencia a estructuras de prismas medios moderados, que se quebran en

bloques subangulares finos, moderados; duro en seco; blando en húmedo; no plástico, ligeramente adhesivo; límite inferior lineal, gradual; pH 6,9. Raíces finas, sanas y abundantes, moderada efervescencia y digestión al H_2O_2 . Sin reacción al HCl.

IV 46-109 cm. Color pardo en seco (10YR 5/3) y pardo oscuro en húmedo (10YR 3/2); con moteado fino, común, distinto de color pardo fuerte (7.5YR 5/8); con estructura de bloques subangulares medios, moderados; franco arcillo arenosa; muy duro en seco; friable en húmedo; moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; con concreciones abundantes y finas de manganeso; pH 7,0; límite inferior, irregular y abrupto que varía entre 96 y 123 cm. Raíces finas y comunes. Fuerte efervescencia y moderada digestión al H_2O_2 . Sin reacción al HCl.

V 109 a más de 150 cm. Color gris oliva en húmedo (5Y 5/2); con moteados finos, abundantes y nítidos en colores pardo fuerte y pardo oscuro (7.5YR 5/8 y 3/2); franco arcillo arenosa; estructura maciza; blanco en húmedo; moderadamente plástico; pH 6,8. Poca porosidad; con abundantes raíces medias, sanas; con fuerte efervescencia y moderada digestión al H_2O_2 . Sin reacción al HCl.

Comportamiento frente al agua. Con excesiva permeabilidad hasta los 46 cm. La estrata IV entre los 46 y 109 cm. presenta concreciones de manganeso, lo que indica un nivel de agua fluctuante, aun cuando es permeable; la estrata V entre 109 y a más de 150 cm., por su color, moteado y humedad está indicando una sobresaturación por agua. Esta circunstancia indica el cuidado que requieren estos suelos para el regadío, necesitando riegos frecuentes de poco volumen, con construcción de diversos tipos de drenaje según el caso. El drenaje interno del perfil a partir de los 109 cm. es moderadamente lento.

Características de fertilidad y aptitudes agrícolas.

Erosión. No se observa daño por erosión; sujeto a erosión laminar ligera, pudo observarse sólo en aquellos sectores sembrados con trigo no así en los potreros con pastos naturales.

Fertilidad. No existen informaciones sobre ensayos de abonos, pero los rendimientos de cereales de secano son altos; sin embargo, se presentan casos de deficiencias de nitrógeno y de fósforo. En general estos terrenos no se abonan en la actualidad.

Aptitud del suelo. Este suelo se encuentra ocupado con pastos naturales y cereales (trigo y cebada).

Forrajeras. Respecto a las forrajeras se da muy bien el trébol rosado; se han efectuado ensayos con falaris, ballica inglesa, trébol subterráneo, en siembras asociadas, con bastante éxito. El trébol encarnado Dix ha dado espléndidos resultados.

Chacras. Se siembran desde la 1ª a 2ª quincena de Septiembre adelante; maíz, se usan las variedades Minessota y Camelia, cuando se siembran con máquina se usan 15 kg./há. pero si lo hacen al voleo 30 a 40 kg./há. el rendimiento es aproximadamente de 70 qqm. En verde de 50.000 a 60.000 unidades por hectárea.

Papas. No es corriente el cultivo de este tubérculo en este suelo, debido a las condiciones físicas del suelo. Se siembran 20 sacos por hectárea y con rindes de 420 sacos por hectárea. Sin abonos.

Maravilla. No es corriente su cultivo en estos terrenos, aun cuando en pequeños sectores se siembra prácticamente de rulo; la variedad Klein, a razón de 16 kg./há., con un rinde de 16 qq./há., con un solo riego.

Frejoles. También se siembra en pequeños sectores, en la segunda quincena de Septiembre, se usan las variedades Tórtola y Arroz; a razón de 134 kg./há. y 160 kg./há. con rendimientos de 20 qq./há y 30 qq./há., respectivamente.

Lentejas. Se cultiva en forma esporádica, en los meses de Mayo y Junio, usando 40 kg./há., se cosechan en Diciembre con rendimientos de 20 qq./há.

En general, no es posible efectuar siembras de primavera debido a las fuertes heladas.

Cereales. Es corriente el cultivo de trigo en estos suelos, usándose variedades de trigos candeales con rendimientos promedios en años normales de 27 qq./há. y con máximos de 46 qq./há.

En general, podemos concluir que el uso actual de estos suelos es para siembra de cereales y pastos naturales para engorda de ganado.

Uso y manejo del suelo.

Las características físicas de este suelo permiten una explotación

variada. Es necesario emplear abonos nitrogenados y fosfatos para los cultivos de cereales y chacras. En el caso de plantas de raíces profundizadoras es indispensable drenar antes de usar abonos.

Para el cultivo de estos terrenos, es necesario romperlos con cierto grado de humedad, para facilitar la penetración del arado, posteriormente es preferible pasar una rastra de clavos pesada, para desmenuzar los terrones desgranándolos en lugar de la rastra de discos que sólo los divide en trozos más pequeños. Cualquier atraso en estas labores, produce un fuerte endurecimiento del suelo, que entorpece las labores culturales posteriores.

Descripción ambiental.

El proceso anual de lluvias caídas en Casablanca es de 480 mm. en otoño; 294 mm. en invierno y 49 mm. en primavera. Presenta más de 8 meses de sequía.

La temperatura promedio durante Enero son de 20°C y el máximo medio es de 28°C. En el mes de Julio la temperatura media es de 10,5°C y anual 15°C.

La nubosidad anual es de 40%. El promedio de humedad es de 55%.

Geología y Geomorfología. Corresponde al sector inmediatamente más alto a la depresión del estero de Casablanca. Corresponde a un plano de deyección aluvial-coluvial ubicado en la parte intermedia del valle formado por materiales graníticos arrastrados de los cerros vecinos y que han evolucionado debido a los niveles de agua freática que corren hacia el estero de Casablanca.

Vegetación. Las especies arbustivas naturales han desaparecido por efecto del cultivo, sin embargo es posible observar espinos y maitenes. La vegetación herbácea existente en la actualidad la constituyen: correhuela, teatina, manzanilla, llantén, alfilerillo, cola de ratón y cardos.

Variaciones y suelos incluidos.

Se estima que esta serie puede presentar varias fases, que no se delimitaron en este estudio, ocupa un 70% del área, el resto está formada por la Serie Casablanca y la serie Lo Vásquez.

Suelos similares. Se encuentra en el área de Rapel, Puangue, Cauquenes y en todas las catenas de los suelos formados por arenas graníticas.

SERIE TAPIHUE

Sinónimos y clasificación. Gran Grupo Pardo no Cálxico; pertenece a la Asociación de Suelos Tapihue y a la catena Lo Vásquez.

Ubicación. Perfil descrito a 10 kms. al Este de Casablanca, al lado Norte de la carretera Santiago-Valparaíso. Se encuentra en el Departamento de Casablanca, Provincia de Valparaíso.

Distribución y superficie. La Asociación de Suelos Tapihue cubre 13.430 hectáreas, de las cuales la Serie representa el 70%. Se encuentra al sur de la carretera Santiago-Valparaíso y en las rinconadas de La Vinilla y Tapihue y en menor proporción en las rinconadas de Ovalle y Lo Orozco.

Caracterización General.

Suelo residual derivado de aluviones graníticos, con horizontes A₁; B₂; C y D; y por debajo de este hay varias estratas no relacionadas. Todos los horizontes son de texturas livianas. Suelo de reacción ligeramente ácida en todo el perfil. Suelo delgado que descansa sobre estratas profundas que atraviesan las raíces; desarrollado bajo condiciones de clima templado cálido. Topografía de plano suavemente ondulado; agua subterránea fluctuante al 1,50 m. De fertilidad media con deficiencia de nitrógeno. La vegetación natural ha sido casi totalmente eliminada por el cultivo, restan sólo pocos maitenes y otros arbustos. Los cultivos principales son cereales y empastadas.

- Perfil: I A₁ 0-4 cm. Franco arenosa; con estructura granular fina, débil; suelto en seco, friable en húmedo; no plástico y no adhesivo; pH 6,0; color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10YR 3/2); límite con horizonte inferior claro ondulado.
- I B₂ 4-10 cm. Franco arenosa gruesa; estructura de bloques subangulares, medios, débiles; duro en seco, friable en húmedo; no plástico, ligeramente adhesivo; pH 6,2; color de pardo grisáceo muy oscuro a pardo muy oscuro en húmedo (10YR 3/2 a 2/2); límite con horizonte inferior claro ondulado.
- I C 10-24 cm. Franco arenosa muy gruesa; estructura maciza a grano simple; suelto en seco, friable en húmedo; no plástico, no adhesivo; pH 6,6; de color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10YR 3/2); límite con horizonte inferior claro, ondulado.
- I D 24-27 cm. Franco arenosa media; con estructura de bloques subangulares, media, débil; duro en

seco, friable en húmedo; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; pH 6,8; de color pardo oscuro en húmedo (10YR 3/3) con granos de color negro; límite con estrata inferior claro ondulada.

- II A₁₁ 27-37 cm. Franco arenosa fina; con estructura de bloques subangulares finos, débiles, a grano simple; suelto en seco, friable en húmedo; no plástico, no adhesivo; pH 6,6; de color pardo a pardo oscuro en húmedo (10YR 4/3 a 3/3); límite con estrata inferior abrupto, ondulado.
- III A₁₂ 37-50 cm. Franco arenosa gruesa; con estructura de bloques subangulares finos, débiles; a grano simple; muy suelto en seco, friable en húmedo; no plástico, no adhesivo; pH 6,6; de color pardo a pardo oscuro en húmedo (10YR 4/3 a 3/3); límite con estrata inferior abrupto, ondulado.
- IV A₁₃ 50-60 cm. Con las mismas características que la anterior, pero de pH 6,8.
- V A₁₄ 60-80 cm. De igual condición que las dos anteriores, pero de textura franco arenosa fina, con pH 6,8.
- VI B₂ 80-89 cm. Franco arcillo limosa; con estructura de bloques subangulares, medios, débiles; firme en seco, friable en húmedo; no plástico, ligeramente adhesivo; pH 6,8; de color negro en húmedo (10YR 2/1); límite con estrata inferior claro.
- V C 89-140 cm. Franco arenosa gruesa; con estructura de grano simple; suelto en seco, friable en húmedo; no plástico, no adhesivo; pH 6,8; de color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10YR 3/2).

Observaciones. En las estratas de arenas gruesas se observa moteado de color pardo amarillento, frecuente, pero no muy marcado sobre el color de fondo.

En el perfil no hay reacción al HCl.

Comportamiento frente al agua. Con buena permeabilidad en los primeros 60 cm. y moderada hacia abajo. Las estratas inferiores se observan húmedas. El nivel de agua freática es fluctuante al 1,50 m.

Características de fertilidad y aptitudes agrícolas.

Erosión. Si bien no se observa un daño por erosión, este suelo está sujeto a una erosión laminar de tipo moderado como resultado de los sistemas de cultivo.

Fertilidad. No existen informaciones sobre ensayos de abonos, pero los cereales presentan una deficiencia de nitrógeno muy acentuada y también se observan síntomas de deficiencias de fósforo.

Aptitud del suelo. El suelo es apto para todo cultivo de la zona. En la época en que se realizó el presente estudio los cultivos estaban restringidos por la escasa dotación de agua. Los cultivos más importantes son cereales, empastadas de trébol y algunas hortalizas.

Uso y manejo del suelo.

Las características físicas de estos suelos permiten una explotación variada. En el caso de rotaciones con plantas de hábitos radiculares superficiales en condiciones de secano sólo cabría indicar la necesidad de emplear abonos nitrogenados y fosfatados, pero tratándose de plantas profundizadoras sería necesario drenar además de abonar.

Si en el futuro se cuenta con agua suficiente para regar toda la superficie que ocupa este suelo, será necesario estudiar el mejor sistema por cultivo, ya que es muy susceptible a la erosión.

Descripción ambiental.

Clima. La temperatura media es de 15°C; la máxima media de Enero de 28°C y la mínima media de Julio de 10,5°C.

La precipitación media es de 505 mm. En otoño e invierno caen todas las lluvias y muy pocas se distribuyen en primavera y verano. En general tiene de 7 a 9 meses de sequía en los que se incluyen a los meses con mala distribución de agua.

Tiene un 43% de nubosidad anual y un promedio de humedad del aire del 60% en Enero y del 75% en primavera.

Geología y Geomorfología.

Corresponde a un plano de deyección aluvial ubicado en la parte intermedia del valle, formado por materiales graníticos arrastrados de

los cerros vecinos, más intemperizados que estos por la acción de la mayor humedad. Se encuentra a 230 m. sobre el mar.

Vegetación. Las especies arbustivas naturales han desaparecido casi totalmente por el cultivo, sólo quedan algunos maitenes y en menor proporción espinos y quillayes. La vegetación herbácea natural ha sido desplazada por cultivos y a falta de estos por malezas cosmopolitas.

Variaciones y suelos incluidos.

Se estima que la Serie, en la que se pueden distinguir varias fases, ocupa el 70% del área, el resto se divide entre las Series Casablanca y Las Rosas.

Suelos similares. Se encuentran en el área estudiada de Rapel; Puangue; Cauquenes, etc. en general en todas las catenas formadas con suelos de origen granítico.

SERIE LO VASQUEZ

Sinónimos y clasificación. Gran Grupo Pardo no Cálxico; Rojo Mediterráneo; pertenece a la Asociación de Suelos Lo Vásquez y a la catena Lo Vásquez; Rojo arcilloso.

Ubicación. Descrito junto a la carretera Santiago-Valparaíso, lado sur, a 14 Kms. al Este de Casablanca, Departamento Casablanca, Provincia de Valparaíso.

Distribución y superficie. Se extiende por todos los cerros que rodean el valle de Casablanca, no se precisa el número de hectáreas que ocupa por extenderse a otras zonas. En el sector estudiado cubre más de 15.000 hectáreas de las cuales la Serie representa el 85% del área señalada en el mapa.

Caracterización General.

Suelo residual que deriva de roca granodiorita, con horizontes A₀; A₁; A₃; B₁; B₂₁; B₂₂; B₃; C₁; C₂. El horizonte A de textura liviana, el B de textura pesada y el C de textura media. Suelo de reacción ligeramente ácida en todo el perfil. Suelo muy profundo, de 150 cm. y más; de fertilidad media a baja; desarrollado bajo condiciones de clima templado cálido; la topografía es de cerros, afecta a fuerte erosión laminar y de cárcavas, por haberse cultivado los faldeos bajos. La vegetación natural está formada por matorral de espino, Quillay, Boldo, Maitén y pastos naturales. Su aptitud es forestal.

Perfil: A₀ 2-0 cm. Horizonte de materia orgánica con algo de arena granítica, de color pardo a pardo oscuro

en seco (10YR 4/3) y pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 3/4). Suelto en seco y friable en húmedo; con pH 6,6; con límite lineal difuso con el horizonte inferior.

- A₁ 0-13 cm. Franco arenosa fina a media; de estructura granular muy fina en su parte superior y de bloques subangulares medios, débiles en la parte baja; suelto en seco, friable en húmedo; no plástico y ligeramente adhesivo; pardo a pardo oscuro en seco (7.5YR 4/4) y pardo oscuro en húmedo (10YR 3/3); pH 6,4. Límite ondulado y gradual con el horizonte inferior.
- A₃ 13-18 cm. Franco arcillo arenosa gruesa; estructura de bloques subangulares medios, débiles; suelto en seco, friable en húmedo, no plástico y ligeramente adhesivo. Pardo a pardo oscuro en seco (7.5YR 4/4) y pardo rojizo oscuro en húmedo (5YR 3/4). pH 6,4. Límite ondulado con horizonte inferior.
- B₁ 18-28 cm. Franco arcillo arenosa gruesa a arcilla poco densa; estructura de bloques subangulares medios, moderados; moderadamente suelto en seco y friable en húmedo; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo. Pardo rojizo en seco (5YR 4/4) y pardo a pardo oscuro en húmedo (7.5YR 4/4). pH 6,3; límite gradual con horizonte inferior.
- B₂₁ 28-46 cm. Arcilla poco densa; estructura de bloques subangulares gruesos, de moderados a firmes; duro en seco y friable en húmedo; ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; rojo amarillento en seco y en húmedo (5YR 4/8). pH 6,2. Límite claro con horizonte inferior.
- B₂₂ 46-65 cm. Arcilla densa; estructura de prismas gruesos, moderados a débiles; que se quiebran en bloques subangulares gruesos, medios a débiles; duro en seco, friable en húmedo; plástico y adhesivo; rojo amarillento en seco y en húmedo (5YR 4/8). pH 6,2; con abundan-

tes poros gruesos. Límite ondulado claro con el horizonte inferior.

- B₃ 65-100 cm. Arcilla poco densa; estructura de bloques subangulares gruesos, débiles; medianamente duro en seco y friable en húmedo, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; rojo amarillento en húmedo (5YR 4/8) con moteado; pH 6,2; con límite claro e irregular con el horizonte inferior.
- C₁ 100-150 cm. Grava granodiorítica de color pardo fuerte (7.5YR 5/6) en húmedo; con moteado abundante y fino de pardo amarillento en húmedo (10YR 6/8); pH 6,2; presenta un límite claro e irregular con horizonte inferior.
- C₂ más de 150 cm. Roca granodiorita intemperizada, de color gris a gris claro en seco (10YR 6/1) con manchas blancas y negras propias de esta roca.

Observaciones: Todo el perfil tiene arena granítica rica en cuarzo, feldespatos y mica, que aumenta de tamaño con la profundidad, en especial en el B₃.
Los horizontes B₂₂ y B₃ presenta una ligera cerosidad.

Comportamiento frente al agua. En todo el perfil se observa una permeabilidad interna buena, siendo rápida en los horizontes superiores y moderada en los inferiores.

Características de fertilidad y aptitudes agrícolas.

Erosión. El suelo por tener pendientes fuertes de 30 y 40% se erosiona con facilidad cuando se cultiva. La mayor parte de los faldeos bajos han sido arados y todos presentan erosión laminar fuerte y abundantes cárcavas. Los materiales arrastrados se han depositado en el plano cultivado.

Fertilidad. Las deficiencias de nitrógeno son las que más llaman la atención, pero también las plantas se observan raquílicas por la erosión y las deficiencias de humedad del suelo.

Aptitud del suelo. La mejor aptitud de este suelo es forestal, con matorral natural de Quillay, Boldo, etc. y pastos naturales. En sus partes menos escarpadas puede servir para el pastoreo de ovinos, puede man-

tener de 2-3 ovejas/há./año. Los cultivos efectuados en las partes bajas han producido 10 qq./há. de trigo, pero han destruido el suelo, práctica que debiera abandonarse, lo mismo que el sistema de barbechos usado para la preparación de siembras. Algunos frutales o viñedos plantados en curva de nivel podrían producirse en las partes bajas de los faldeos.

Clima. Las precipitaciones dan un promedio anual de 512 mm., de estas las cuatro quintas partes caen entre Mayo y Agosto inclusives, y escasas precipitaciones durante el resto del año, en especial durante el verano. La temperatura media anual es de 14°C. Las temperaturas mínimas son de 5°C, raras veces bajan de 0°C; las máximas de verano alcanzan hasta 25 y 30°C.

Geología y Geomorfología. Corresponde al batolito granodiorítico, ocupa la posición de cerros altos, con pendientes de 30 y 40%. La altura sobre el mar es de 230 a 350 mts.

Vegetación natural. Quillay (Quillaja saponaria); Boldo (Boldea boldo); Espino (Acacia cavenia); Maitén (Maitenus boaria) y Algarrobo (Prosopis chilensis).

Grupo de Capacidad de Uso y de Riego.

Pertenece al Grupo VII y VIII de Conservación de Suelos, por topografía y erosión, no tiene aptitudes para riego.

Suelos similares.

Se le puede relacionar con todos los suelos rojos arcillosos de la Cordillera de la Costa entre Coquimbo y Concepción, en especial con los suelos Maule.

Capacidad de uso agrícola.

Los suelos que se describen en este valle son potencialmente aptos para la agricultura, con la sola excepción del suelo Lo Vásquez, por tener una pendiente demasiado pronunciada que lo hace erosionarse con facilidad en las partes que se le trabaja sin métodos adecuados de conservación de suelos. Su mejor uso es forestal y en caso de mucha necesidad de tierras arables se le podría incorporar siempre que se construyeran terrazas; pero, aún así, sólo se podría cultivar las partes más bajas de los cerros. Grupo VII de la escala de conservación de suelos.

Los suelos Tapihue y Las Rosas son bastante adecuados para el cultivo y sólo presentan problemas permeabilidad lenta. Su pobreza en materia orgánica exigiría un tratamiento especial, mediante rotaciones que incluyeran leguminosas con el objeto de darle más cuerpo al suelo y elevar su fertilidad. El problema principal de estos suelos es la escasa

dotación actual de agua de regadío, por sus condiciones excepcionales de encontrarse tan cerca de fuertes mercados consumidores, podrían entrar a una mayor producción de alimentos si contaran con una mayor dotación de agua. Pertenecen a los Grupos II y III de Conservación de Suelos.

El suelo Casablanca es el que presenta mayores dificultades para el trabajo agrícola, por ser de una textura muy pesada, que dificulta un tanto las labores de preparación del terreno, pero que no constituye en ningún caso un obstáculo para las labores cuando son hechas con la debida oportunidad. El problema de estos suelos consiste en que necesitan drenaje conveniente por corresponder a la parte más baja del valle y estar situados junto a los esteros. En cuanto a la práctica del cultivo debe conocerse bien el punto de humedad necesario para efectuar las operaciones agrícolas; el suelo es fértil y es intensamente cultivado en la actualidad. Pertenecen a los Grupos II y III de Conservación de Suelos.

En resumen, todos los suelos descritos son aptos para la agricultura, exceptuando al suelo Lo Vásquez, debido a su posición topográfica. El problema del valle es no contar con la dotación de agua necesaria, la que viene a constituir el único factor limitante para un mejor desarrollo agrícola, al cual tiene derecho, por estar en una zona que puede surtir de alimentos con facilidad y fletes baratos a los grandes centros poblados de Santiago y Valparaíso.

Al resolver el problema del regadío, mediante la captación de aguas que corren fuera del valle, deberá tenerse en cuenta la cantidad de agua que se pueda acumular en los tranques que actualmente existen, pero que raras veces pueden llenarse, por ser muy pequeñas las hoyas hidrográficas. También deberá consultarse en el proyecto de regadío, el riego mecánico, pues será esta una forma de aprovechar las aguas subterráneas, reduciendo así las necesidades de traer grandes cantidades de aguas desde muy lejos.

En la actualidad son muchos los agricultores que tienen zanjas colectoras de las aguas freáticas, o pozos, equipados de bombas, pero se ha observado que el agua cercana a la superficie es intermitente y que sólo produce como término medio 25 litros por segundo.

La fertilidad de los suelos es de regular a buena, de modo que el regadío de este valle sólo podría tener en contra, algunas consideraciones de orden económico, como serían el costo de las obras, canales, túneles, tranques, etc. que puedan ser muy elevadas y por lo tanto los intereses que sea necesario pagar, sean compensados por una mayor producción de la tierra, que tendrá que ser trabajada más intensamente y que tendrá forzosamente que exigir el empleo de abonos, dado que las texturas arenosas de los suelos nuevos y su pobreza en materia orgánica, no permite suponer un alto grado de fertilidad.