

UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



**“VALORIZACIÓN DEL USO AGRÍCOLA DE LOS SUELOS DEL VALLE DE
AZAPA MEDIANTE LA ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL OLIVO
(*Olea europaea* L.)”**

**Memoria para optar al título de:
Ingeniero Agrónomo**

**Alumno:
MIMSY BABAROVICH CORREA**

**Profesor Guía:
VITELIO GOYKOVIC CORTÉS,
Ing. Agr., M.Sc., Dr. Agr.**

**Patrocinador:
CIREN**

ARICA-CHILE

2011

UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



**“VALORIZACIÓN DEL USO AGRÍCOLA DE LOS SUELOS DEL VALLE DE
AZAPA MEDIANTE LA ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL OLIVO
(*Olea europaea* L.)”**

**Memoria para optar al título de:
Ingeniero Agrónomo**

**Alumno:
MIMSY BABAROVICH CORREA**

**Profesor Guía:
VITELIO GOYKOVIC CORTÉS,
Ing. Agr., M.Sc., Dr. Agr.**

**Patrocinador:
CIREN**

**ARICA-CHILE
2011**

ÍNDICE

ÍNDICE DE MATERIAS

GLOSARIO DE SIGLAS	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	11
CAPÍTULO 1	
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. HIPÓTESIS	16
1.2. OBJETIVOS	16
1.2.1. Objetivo General	16
1.2.2. Objetivos Específicos	16
CAPÍTULO 2	
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	17
2.1. Criterios de valoración del suelo agrícola en Chile	17
2.2. Instrumentos de planificación territorial que regulan el uso del suelo rural en Chile	22
2.2.1. Expediente de cambio de uso de suelo: única herramienta de planificación territorial rural en Chile	24
2.2.2. Subdivisión de predios rústicos y cambio de uso de suelo	28
2.2.3. Propuestas de zonificación de la aptitud productiva para el uso agrícola de suelos agrícolas	34
2.3. Vocación de uso potencial del agroecosistema Azapa	37
2.3.1. Producto interno bruto agrícola ampliado y su aporte a la caracterización de la Región de Arica y Parinacota.....	43
2.4. Puntos críticos para establecer clases de suelos agrícolas de importancia en Chile	48
2.5. Destino del suelo desafectado de la actividad agrícola en Chile	51
2.6. Criterios internacionales utilizados para valorar el suelo agrícola	54
2.7. Olivicultura en el valle de Azapa	57
2.7.1 Factores sociales y culturales incidentes en la productividad del olivo en el valle de Azapa	59
CAPÍTULO 3	
III. MATERIALES Y MÉTODOS	62
3.1. Materiales	62
3.1.1. Fuentes de información	62
3.2. Metodología	65
3.2.1. Entrevistas libres a profesionales vinculados al uso del Suelo en la Región de Arica y Parinacota	65
3.2.2. Aplicación de encuestas a olivicultores del valle de Azapa	66
3.2.3. Selección de factores para la evaluación de los suelos del valle de Azapa	67
3.2.4. Valoración agronómica de los suelos del valle de Azapa	67
3.2.5. Carta temática con zonas de valorización del uso agrícola de los suelos del valle de Azapa	68
CAPÍTULO 4	
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	69
4.1. Identificación de los suelos del valle de Azapa	69
4.2. Valoración de los suelos del valle de Azapa según clase de capacidad de uso	79

4.3. Relación del nivel de productividad de un huerto de olivos vinculado a la clase de capacidad de uso de suelo	85
4.4. Valoración de la productividad de los suelos del valle de Azapa vinculada a los rendimientos del olivo	87
4.5. Identificación de las zonas del valle de Azapa con mayor riesgo de pérdida de superficie agrícola por excesiva subdivisión predial.....	102
4.6. Propuesta de modificación al proceso administrativo del cambio de uso de suelo.....	105
CAPÍTULO 5	
V. CONCLUSIONES.....	108
CAPÍTULO 6	
VI. RECOMENDACIONES.....	109
CAPÍTULO 7	
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	110
ANEXOS.....	114

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Variables que inciden en el valor de los inmuebles rurales	115
Anexo 2a: Resumen de los expedientes del cambio de uso de suelo aprobados en la Región de Arica y Parinacota.....	116
Anexo 2b: Resumen de los expedientes del cambio de uso de suelo aprobados en la Región de Arica y Parinacota	117
Anexo 3: Resumen de las subdivisiones prediales llevadas a cabo en la Región de Arica y Parinacota.....	118
Anexo 4: Ficha del Producto Interno Bruto chileno (PIB) por clase de actividad económica, 2003-2009.....	122
Anexo 5: Ficha PIB de la Región de Tarapacá, por clase de actividad económica 2003-2009	123
Anexo 6: Giro(s) comercial(es) de las principales empresas de semillas que realizan actividades agrícolas en el valle de Azapa.....	124
Anexo 7: Régimen tributario por regiones, según información del CENSO agropecuario del 2007	125
Anexo 8: Clasificación de las clases de capacidad uso de suelo.....	126
Anexo 9: PIB Silvoagropecuario primario, industrial y alimentario año 2003.....	126
Anexo 10: Superficie de suelos desafectados de la actividad agrícola, según región y clase capacidad de uso durante el período 2005- 2008 en hectáreas (ha).....	128
Anexo 11: Superficie de suelo agrícola perdido según objeto de cambio de uso de suelo, por clase de capacidad de uso y región durante el periodo 2005-2008 (en ha).....	129
Anexo 12: Series de suelos, unidades cartográficas, capacidad de uso y superficie en hectáreas de los suelos del valle de Azapa	129
Anexo 13: Cifras de producción de aceitunas (t/ha/año) estimadas para el período 1965 – 2005 para el valle de Azapa	130
Anexo 14: Tabla para la valoración agronómica de los suelos del valle de Azapa.....	131
Anexo 15: Distribución espacial de valores de terrenos para el valle de Azapa (UF/ m ²), Ministerio de Bienes Nacionales 2011.....	132
Anexo 16: Registros de valoración de las variaciones de serie de suelo del valle de Azapa según clase de capacidad de uso y aptitud frutal	133
Anexo 17: Superficies de las variaciones de series de suelo del valle de Azapa con aptitud agrícola	137

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1:	Producto Interno Bruto chileno por clase de Actividad económica, 2003-2006	39
Gráfico N°2:	Producto Interno Bruto por clase de actividad económica, 2003-2006. I Región de Tarapacá	39
Gráfico N°3:	Superficie de suelos desafectados de la actividad agrícola según clase de capacidad de uso por región durante el período 2005-2008	52
Gráfico N°4:	Destino del suelo desafectado de la actividad agrícola por región, durante el período 2005- 2008	53
Gráfico N°5:	Superficies de suelos definidas para el valle de Azapa según clase de capacidad de uso	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1:	Cuerpo numérico del Rol de Avalúo Fiscal.....	17
Figura N°2:	Instrumentos de Planificación Territorial que regulan el uso del suelo rural en Chile.....	23
Figura N°3:	Diagrama del proceso administrativo del expediente del cambio de uso del suelo.....	29
Figura N°4:	Representación de la propiedad rural del valle de Azapa.....	33
Figura N°5:	Uso del suelo en Holanda, por actividad económica.....	57
Figura N°6:	Representación de la producción de Aceitunas (t/ha año) en el valle de Azapa.....	60
Figura N°7:	Zona de emplazamiento del área de estudio(valle de Azapa).....	64
Figura N°8:	Descripción de la profundidad del perfil de las variaciones de serie de suelo del valle de Azapa.....	70
Figura N°9:	Descripción de la textura de las variaciones de serie de suelo del valle de Azapa.....	71
Figura N°10:	Descripción de la pendiente de las variaciones de serie de suelo del valle de Azapa.....	72
Figura N°11:	Descripción del nivel de pedregosidad de las variaciones de serie de suelo del valle de Azapa.....	73
Figura N°12:	Descripción del nivel de salinidad de las variaciones de serie de suelo del valle de Azapa.....	74
Figura N°13:	Descripción del drenaje de perfil de las variaciones de serie de suelo del valle de Azapa.....	75
Figura N°14:	Descripción de la clase de capacidad de uso Definidas para las variaciones de serie de suelo del valle de Azapa.....	76
Figura N°15:	Descripción de la subclase de capacidad de uso definida para las variaciones de serie de suelo del valle de Azapa.....	77
Figura N°16:	Descripción de la aptitud frutal definida para las variaciones de serie de suelo del valle de Azapa.....	78
Figura N°17:	Distribución espacial de la valoración de los suelos clase de capacidad de uso II en el valle de Azapa.....	82
Figura N°18:	Distribución espacial de la valoración de los suelos clase de capacidad de uso III en el valle de Azapa.....	83
Figura N°19:	Distribución espacial de la valoración de los suelos clase de capacidad de uso IV en el valle de Azapa.....	84
Figura N°20:	Distribución espacial de datos de productividad del Olivo en el valle de Azapa obtenidos a través de encuestas aplicadas a dos muestras independientes de olivicultores.....	86
Figura N°21:	Distribución espacial de olivos con productividad de olivas sobre los 100 kilogramos por árbol vinculada al tipo de suelo.....	88
Figura N°22:	Distribución espacial de olivos con productividad de olivas entre 50 y 100 kilogramos por árbol vinculada al tipo de suelo.....	89
Figura N°23:	Distribución espacial de olivos con productividad de olivas bajo los 50 kilogramos por árbol vinculada al tipo de suelo.....	90

Figura N°24:	Tipos de clima que influyen en la productividad de las especies cultivadas en el Agroecosistema Azapa.....	91
Figura N°25:	Valoración de la productividad del suelo vinculada a la alta productividad del olivo.....	100
Figura N°26:	Valoración de la productividad del suelo vinculada a la productividad media del olivo.....	101
Figura N°27:	Valoración de la productividad del suelo vinculada a la productividad media del olivo.....	104
Figura N°28:	Flujograma con propuesta de modificación al proceso administrativo del cambio de uso de suelo.....	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1:	Valores de terreno para el valle de Azapa, XV Región de Arica y Parinacota, según SII (\$/ha).....	18
Tabla N°2:	Valores de terreno para el valle de Azapa (UF/ m ²). Ministerio de Bienes Nacionales, 2011.....	21
Tabla N°3:	Aumento promedio del número de predios en la Comuna de Arica según el reavalúo fiscal durante el período 2008-2009-2010.....	31
Tabla N°4:	Subdivisión de predios rústicos en llevados a cabo en la Región de Arica y Parinacota en el último quinquenio.....	32
Tabla N°5:	Subdivisión de predios rústicos en llevados a cabo en el valle de Azapa, durante el último quinquenio.....	32
Tabla N°6:	Superficie en hectáreas de los predios agrícolas en el valle de Azapa clasificados según tamaño de la explotación, año 2009.....	34
Tabla N°7:	Principales proyectos de zonificación de la aptitud productiva realizados en Chile por CIREN.....	36
Tabla N°8:	Comparación entre el aporte nacional y de la Región de Tarapacá al sector agrícola PIB del de Chile en pesos (\$).....	40
Tabla N°9:	Ramas o sectores de la economía chilena y que aportan al PIB nacional.....	44
Tabla N°10:	Contribución de la industria manufacturera al PIB de Chile, durante el período 2003-2009 pesos (\$).....	45
Tabla N°11:	Porcentajes relativos del PIB agrícola vs. PIB agrícola ampliado.....	46
Tabla N°12:	Participación de la minería en el PIB de Chile.....	47
Tabla N°13:	Porcentaje de fuente de ingresos según rubro de agricultores en el valle de Azapa.....	60
Tabla N°14:	Zona efectiva de emplazamiento del área de estudio (valle de Azapa) en Coordenadas UTM DATUM WGS84.....	65
Tabla N°15:	Superficie total de los suelos del valle de Azapa por clase de de capacidad de uso.....	81
Tabla N°16:	Modelo de asignación de puntajes a las variaciones de serie de suelo del valle de de Azapa.....	94
Tabla N°17:	Puntajes obtenidos por los suelos según los atributos físico-químicos y productivos utilizados para la valoración agrícola de los suelos del valle de Azapa.....	96
Tabla N°18:	Puntajes ajustados para evaluación de las variaciones de serie de suelo del valle de Azapa.....	97
Tabla N°19:	Superficie de suelos del valle de Azapa con aptitud agrícola evaluados mediante el método de valoración agronómica.....	98

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que *Dios* puso en mi camino e hicieron posible el desarrollo de esta memoria, en especial a:

Mis amados padres *Carlos* y *Magaly* por el constante e incondicional apoyo y cariño.

A la querida familia *Weinborn- Astudillo*, quienes compartieron junto a mí durante el desarrollo de esta etapa de mi vida.

A *Kwey-lum Díaz Chang*.

A *Marcelo Alejandro Retamal Gajardo, Alexis González Buchanan, Ariel Avendaño Andrade* y *Rodrigo Rozas Vilo* por el apoyo profesional brindado en el desarrollo de esta investigación.

A mi profesor guía *Vitelio Goykovic Cortés*, Académico de la Universidad de Tarapacá, por acoger el tema propuesto y mostrarse llano en todo momento al desarrollo de este trabajo, que escapa a las líneas de investigación de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Tarapacá.

A los profesionales del Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), a quienes nombro con especial afecto a continuación: *Alexander Thumann Villarroel, Carlos Sepúlveda Muñoz, Daniela Gómez Almendra, David Bernal Sandoval, Elena Campusano Ahumada, Elizabeth Godoy Pincheira, Gabriel Henríquez Armijo, Guillermo Zamora Gatica, Gerardo Reyes Calvo, Jacob Silva Gutiérrez, Juan Luis González Zamora, Judith Smith, Héctor Sáez Campos, Heriberto Pinto Rodríguez, Igor Navarrete Richards, Marcelo Eduardo Duran Burgos, María Angélica Castañeda Hernández, Paz María Vargas Henríquez, Pedro Muñoz Aguayo, Rodrigo Cazanga Solar, Verónica Poblete Muñoz*.

A *Víctor Valdivia Ríos*, profesional de la División de Protección de Recursos Naturales DIPROREN del Servicio Agrícola y Ganadero de la Región de Arica y Parinacota por su apoyo profesional en la temática del uso del suelo agrícola.

A *Elías Muñoz Gutiérrez*, profesional de apoyo de la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la Región de Arica y Parinacota por su apoyo profesional en la temática del uso del suelo agrícola.

A *Ricardo Reyes R.* por su valioso aporte en la revisión del abstract incluido en este documento.

GLOSARIO DE SIGLAS

BCCh	: Banco Central de Chile
BD	: Bases de datos
CIREN	: Centro de Información de Recursos Naturales
CUS	: Cambio de Uso de Suelo
DIPROREN	: División de Protección de Recursos Naturales
ESVS	: Evaluación de Suelos y Valoración de Sitios
IPT	: Instrumentos de Planificación Territorial
LGUC	: Ley General de Urbanismo y Construcciones
MINAGRI	: Ministerio de Agricultura
MINVU	: Ministerio de Vivienda y Urbanismo
MOP	: Ministerio de Obras Públicas
NRCS	: Servicio de Conservación de Recursos Naturales
ODEPA	: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias
OGUC	: Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones
PLADECO	: Plan de Desarrollo Comunal
SAG	: Servicio Agrícola y Ganadero
SEA	: Servicio de Evaluación Ambiental
SEIA	: Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
SEREMI	: Secretaría Regional Ministerial
SIG	: Sistemas de Información Geográfico
SII	: Servicio de Impuestos Internos
USDA	: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
UTM	: Universal Transversal de Mercator
WGS84	: World Geodesic System 84 (Sistema Geodésico Mundial)

RESUMEN

Chile carece de un instrumento legal y operacional estandarizado que faculte la defensa del suelo agrícola y que permita valorizar el uso agrícola de los suelos con vocación agropecuaria.

Actualmente, la asignación del uso estos suelos se ejecuta en el contexto de una ley urbanística, por lo que las facultades de defensa del suelo agrícola por parte del Ministerio de Agricultura (MINAGRI) se encuentran implícitas en la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC).

Esta investigación presenta la problemática de la valoración y uso del suelo agrícola en la Región de Arica y Parinacota - que es extrapolable al país- escogiendo como caso de estudio el valle de Azapa, con el propósito de valorizar (dar mayor importancia) el uso agropecuario de los suelos agrícolas (vocación o aptitud agrícola) del valle de Azapa mediante la estimación de la productividad del olivo (*Olea europaea* L.)."

Para ello, fueron identificados atributos físico-químicos de las diferentes variaciones de serie de suelo de la localidad estudiada, añadiendo información de productividad del cultivo indicador a los suelos del valle Azapa, los que presentados mediante modelación cartográfica permitieron identificar diferencias de rendimientos del olivo en suelos distintos, proveyendo una medida de comparación entre éstos. Luego a través una propuesta de tasación agronómica, basada en el método de tasación de la propiedad fiscal del Ministerio de Bienes Nacionales que sugiere puntajes según la idoneidad de los atributos estudiados, se asignaron puntajes a los parámetros que describen las variaciones de serie de suelo identificadas en el valle y a los niveles de productividad declarado por olivicultores de la localidad.

De acuerdo con los parámetros de suelo disponibles, la metodología utilizada arrojó que una unidad de suelo con ligeras limitaciones y alta productividad obtendría una valoración agronómica (valorización del uso agrícola del suelo) de 94,0 puntos mientras que un suelo con severas limitaciones y productividad media tendría un valor agronómico de 57,0 puntos obtenidos de una escala ajustada a 100 unidades; por lo que los suelos calificados con puntajes inferiores al recién

mencionado podrían considerarse para usos ajenos al agrícola. Esta escala de puntuaciones permitió proponer mediante la aplicación de un criterio cuantitativo un carácter de “exclusivos para el desarrollo de actividad agrícola” a los suelos mejor ponderados en la valoración agronómica.

Además se sugirió una modificación al proceso administrativo, vinculado al inciso tercero del artículo 55 de la LGUC, que permite al particular elevar solicitud de cambio de uso de suelo ante la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura, pues la resolución favorable a dicho acto administrativo contribuye a la disminución de la superficie ya escasa disponible para el ejercicio de la actividad agrícola, con la intención de proponer un carácter normativo a la respuesta otorgada por el Servicio Agrícola y Ganadero, organismo técnico involucrado en el proceso de cambio de uso de suelo en Chile.

Mediante esta investigación fue posible inventariar y valorizar en términos agronómicos diversas zonas del valle Azapa, contraponiéndose a la condición de desvalorización (término que dista de la condición de devaluación) a la que están expuestos estos suelos a nivel local -y nacional- respecto de su importancia estratégica en términos de mantener la seguridad alimentaria local y regional y la identidad de las zonas rurales de la comuna de Arica.

En razón de lo anterior los resultados de esta investigación identifican las unidades geográficas que debiesen ser protegidas para evitar su conversión a usos o actividades ajenas a la agricultura que depreden el ya escaso recurso y limiten el abastecimiento de los productos agropecuarios que se comercializan y consumen a nivel local, y por otro lado amenacen la pérdida de la identidad del valle de Azapa, ligada al cultivo ancestral del olivo.

El enfoque presentado para evaluar un suelo agrícola vinculado las cualidades ligadas a condiciones que influyen en su productividad no posee uso de carácter normativo, sin embargo constituye un documento de referencia aplicable a todas las tierras de Chile, que podría ser considerado al momento de elaborar reglamentaciones futuras que normen del uso del suelo agrícola y en los instrumentos de planificación territorial rural inexistentes hasta la fecha en nuestro país.

Palabras claves: Valorización, valor de la productividad del suelo, uso del suelo agrícola, aptitud agrícola del suelo, Sistemas de Información Geográfica.

SUMMARY

Chile lacks of a legal and operational standardized instrument to entitle agricultural soils defense which allows value different soils uses depending of their suitable for farming and livestock development.

Nowadays farming land use in rural zones is performed in an urban planning law context; so the Chilean Agricultural Ministry (MINAGRI) faculties for farming soil defense are implied in the General Town Planning and Constructions Law (LGUC).

The main objective of this research was to announce the problem of appreciation and use of farming soils in Arica and Parinacota region, which can be considered as a Chilean problematic, choosing as case of study Azapa valley, to hand in a greater importance (put in a good use) the agricultural use of farming soils (land with agricultural development potential) of this locality, using as a yield indicator the olive tree (*Olea europaea* L.) productivity.

In order to accomplish this purpose, physical-chemical and productive soil attributes were identified at local variation soil series level, adding indicator crop yield data at soils of Azapa valley. This information represented by cartographic modelling allowed identify olive tree yield differences at different soil units. Afterwards, an agronomical assesment proposal based on a public ownership valuation format, which suggest scores depending of attribute suitability condition, was used for assigning scores to attributes that describe variation at soil series level and to the indicator crop productivity levels stated by olive growers of the locality.

According whith available soil parametres, the used methodology showed that a unit of soil with moderate limitations and high olive productivity would obtain an agronomical assesment (give a greater importance to agricultural use of farming soils) of 94,0 points while a soils with severes limitations and median productivity obtained an agronomical assesment of 57,0 using a 100 points scale; therefore the soils qualifiated with lower scores could be considered for another use different to agricultural. This set of scores allowed by applying a quantitative criteria to propose a suitability for farming development to soil best weight in the agronomical assesment.

Furthermore it was suggested a modification to the administrative process binded to the Article 55 third paragraph of the LGUC, that allows a private individual, submit a request demanding for land use change to the Agricultural Administrative Regional Agency (SEREMI); since favorably resolved this administrative action contributes to decreasing the already scant surface available for farming activities, attempting to give a regulatory compliance to the replay given by the Agricultural and Livestock Service (SAG), technical organization involved in land use subject in Chile.

Through this research it was possible to inventory and asses a cuantive analyse tool to asses in agricultural terms in contraposition to the condition of under-farmig-valuation (term that is far from the condition of devaluation) to which these soils are exposed to a local and national level regarding their strategic importance in terms of keeping local and regional alimentary safety and the identity of rural areas in the province of Arica.

For this reason the results of this research identify geographic units that should be protected to avoid their conversion to uses or activities not related to agriculture which diminishes the scarce resource and limit the supply of products which are comercialised and use at local level. And of course to threaten the lost of the identity of the Azapa valley, linked to the ancient grow of olive trees.

The approach presented in this research to asses a farming soil linked to soil productivity value does not posses regulatory compliance, nevertheless represent a reference guide that could be consider to elaborate future policies or regulation for farming land uses also in rural land planning instrument non-existent to date in our country.

Key words: To put [sth] to good use, soil productivity ratings, farming soil use, agriculture development soil potential, Geographic Information Systems.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente en Chile, el uso del suelo agrícola en zonas rurales se ejecuta en el contexto de una ley de planificación urbanística, por lo que las facultades de defensa de este recurso por parte del Ministerio de Agricultura (MINAGRI) se encuentran implícitas en la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

Esta investigación presenta la problemática de la valoración y uso del suelo agrícola en la Región de Arica y Parinacota escogiendo como caso de estudio el valle de Azapa, puesto que dicha región y muy particularmente este valle cuenta con una superficie reducida de suelos con elevada aptitud agrícola. La preservación de estas tierras se sustenta en el buen conocimiento de su aptitud productiva y sus cualidades.

De las 4.789,9 ha correspondientes al 100% del suelo de uso agrícola localizado en este valle, y que a su vez compone el 0,99% de la superficie de la comuna de Arica, tan sólo existen alrededor de 2.087,9 ha (43,6% del valle) que poseen ligeras y moderadas limitaciones para el establecimiento de cultivos, clases de capacidad de uso II, III de riego.

Estos suelos son cruciales para asegurar el desarrollo de una agricultura local sustentable mediante el abastecimiento permanente de alimentos de los habitantes de la Región de Arica y Parinacota, tanto como abastecer el mercado de la zona central gracias a la producción invernal de contra estación característica de los valles del norte de Chile y mantener la ruralidad de la comuna con los propios beneficios que ésta acarrea.

En un primer término, para comprender la importancia entregada por el Estado de Chile al suelo agrícola, es necesario mencionar el escenario actual de valoración de dicho recurso establecido mediante el proceso de reavalúo de inmuebles agrícolas, efectuado por el Servicio de Impuestos Internos (SII) de acuerdo con el artículo 3° de la Ley N° 17.235 sobre el Impuesto Territorial y a través del decreto ley (D.L.) N° 1.939, que entrega las “Normas sobre adquisición, administración y disposición de bienes del Estado”. A través de estos procesos, la unidad de superficie es examinada considerando al suelo como un factor evaluado de manera aislada, entre otros factores de valoración del predio o bien raíz agrícola.

Por otro lado, el uso del suelo agrícola (cuyo origen se señala en el Plan Regulador Comunal como el área ubicada fuera del límite del radio urbano) en actividades ajenas a la agricultura, se regula mediante el Art. 55 de la LGUC y su Ordenanza, la Norma Sobre la Subdivisión de Predios Rústicos a través del Decreto Ley 3.516 y del Art. 46 de la Ley 18.755 Orgánica del Servicio Agrícola y Ganadero.

En cuanto a la combinación y compatibilidad de actividades potenciales de instalarse en una zona rural, la principal variable considerada en Chile al momento de asentar alguna nueva actividad productiva en dichas áreas es la “vocación de uso del sector” conocida también como el principio de mayor y mejor uso, entendida como el mayor provecho económico que puede obtenerse de un determinado territorio, sin considerar a que sector del Producto Interno Bruto (PIB) aporta la actividad.

Para valorizar y zonificar el uso agrícola de los suelos del valle de Azapa, se escogió el cultivo del olivo por ser la especie frutal que mejor se adapta a las condiciones de aridez y salinidad presentes en esta localidad, y por ser la especie frutal que identifica este sector perteneciente a la Comuna de Arica.

Dicho frutal cubre en este valle sobre el 25% de su superficie (4.789,9 ha), sin embargo durante los 4 últimos años ha disminuido fuertemente a unas 1.200 ha debido al arranque de árboles centenarios como consecuencia del período de transición y de reconversión productiva que éste atraviesa, con el objeto de alcanzar mayor rentabilidad por m² de suelo gracias a las prácticas comerciales de nuevas empresas y su aporte a diversos sectores del PIB regional, rigiéndose ésta reconversión por el principio de la “Vocación de Uso del Sector” o principio de mayor y mejor uso.

Este estudio propone dar una mayor importancia al suelo agrícola, es decir “valorizar” el recurso presente en el valle de Azapa, mediante la estimación de la productividad del olivo a través de un enfoque agronómico que considere los atributos inherentes al suelo - identificados y descritos en un estudio agrológico - utilizando un método de valoración de la tierra fundamentado en el valor de la productividad, con la intención de privilegiar el uso agrícola de los suelos que presenten de mayor aptitud para ello.

Luego, a través una propuesta de tasación agronómica basada en el método de tasación de la propiedad fiscal del Ministerio de Bienes Nacionales que sugiere puntajes según la idoneidad de los atributos estudiados, se asignaron puntajes a los parámetros que describen las variaciones de serie de suelo identificadas en el valle y a los niveles de productividad declarado por olivicultores del valle de Azapa.

Además se sugirió una modificación al proceso administrativo que permite al particular elevar solicitud de cambio de uso de suelo ante la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura, con la intención de proponer un carácter normativo a la respuesta otorgada por el Servicio Agrícola y Ganadero, organismo técnico involucrado en el proceso de cambio de uso de suelo en Chile.

1.1. HIPÓTESIS

Hi: La estimación de la productividad del olivo (*Olea europaea* L.), permite valorizar los suelos agrícolas del valle de Azapa.

H0: La estimación de la productividad del olivo (*Olea europaea* L.), no permite valorizar los suelos agrícolas del valle de Azapa.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

“Valorizar el uso agrícola de los suelos del valle de Azapa mediante la estimación de la productividad del olivo”.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Identificar los suelos de las unidades agroecológicas del valle de Azapa, mediante modelación cartográfica.
- Valorar los suelos del valle de Azapa, en función de la productividad del olivo.
- Proponer un carácter de “exclusivos para el desarrollo de actividad agrícola” a los suelos mejor ponderados en la valoración agronómica.
- Proponer una modificación al proceso administrativo del CUS

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Criterios de valoración del suelo agrícola en Chile

En Chile, la valoración fiscal del suelo agrícola se realiza mediante el proceso de avalúo fiscal llevado a cabo por el Servicio de Impuestos Internos (SII), cuyo fin es aplicar un impuesto territorial. Este proceso es regulado por la Ley 17.235 sobre Impuesto Territorial.

El avalúo de un inmueble agrícola se determina teniendo como criterio inicial un predio de referencia, con un rol de avalúo para su identificación según la comuna donde éste se localice. Este rol identifica la propiedad por comuna, manzana y número de predio correspondiente a su emplazamiento. El rol corresponde a dos grupos de números separados por un guión, donde el primer número corresponde a la manzana y el segundo al predio (In litt.)¹ tal como se representa en la Figura N°1.

Figura N°1: Cuerpo numérico del Rol de Avalúo Fiscal.



Elaboración: Propia

Durante el proceso de reavalúo de un inmueble agrícola, sólo se tasa el suelo y las casas patronales que excedan un valor mínimo establecido por el Servicio. Para realizar la tasación los agentes encargados del avalúo de los predios analizan y procesan tasaciones comerciales, valores de mercado y muestras de transferencia para determinar un valor promedio comunal. En cada reavalúo se hace un estudio que regirá durante los próximos 5 años (In litt.)¹

¹SERVICIO DE IMPUESTOS INTERNOS (SII), 2011. Subdirección de Avaluaciones. MAGDALENA GODOY IBAÑEZ. Ingeniero Agrónomo. Tasador de Bienes Raíces Agrícolas.

Para determinar la clase de suelo, el SII trabaja con una clasificación que se origina del proyecto aerofotogramétrico PAF (1960-1962). En ésta, el suelo agrícola chileno se clasificó en 4 clases de suelos de riego y 8 clases de suelo de secano – 4 de las cuales son arables y 4 no arables en las de secano- por lo tanto eso ya difiere de la clasificación internacional que usa solamente 8 (In litt.)¹.

En la clasificación internacional el factor agua es un elemento más que se considera en la clasificación de suelo. El SII discrimina los suelos de riego de los de secano, debido a que el motivo de ésta clasificación no es desarrollar proyectos agropecuarios si no, determinar un valor que les permita calcular el avalúo y los impuestos (In litt.)¹.

El SII trabaja con tablas originadas de éste proyecto, donde la clase de Capacidad de Uso de suelo es el factor con mayor ponderación en la tasación del suelo agrícola en el proceso de reavalúo de Bienes Raíces Agrícolas de Chile (In litt.)¹. Los valores dados por el SII para la localidad de Azapa, se muestran en la Tabla N°1, equivalentes a moneda del 1 de enero del año 2009

Tabla N°1: Valores de terreno para el valle de Azapa, XV Región de Arica y Parinacota, según SII (\$/ha).

COMUNA : ARICA	
Sector : Azapa	
1R	\$21.297.700
2R	\$13.502.700
3R	\$ 9.555.700
4R	\$ 7.028.200
1	
2	
3	
4	\$ 194.200
5	\$ 102.200
6	\$ 21.100
7	\$9.700
8	2.700

Fuente: SII, 2009

Elaboración: Propia

¹ SERVICIO DE IMPUESTOS INTERNOS (SII), 2010. Subdirección de Avaluaciones. ÁLVARO GUITAL PARADA. Ing. Agrónomo. Jefe Oficina de Normas y Casos Especiales.

La inexistencia de información en los campos que se encuentran en blanco, se debe a que el SII en sus catastros no ha identificado un predio que tenga suelo con clase de capacidad de uso 1, 2, 3 para su clasificación de suelo, por lo tanto no tiene enroladas propiedades con aquellas clases y no requiere ingresar un valor para esos campos (In litt.).¹

Finalizada la determinación de los nuevos valores de suelo, el cálculo de avalúo del inmueble agrícola se hace aplicando los nuevos valores a los diferentes tipos de suelos que presenta cada predio y se aplica un factor de corrección de acuerdo a la distancia del predio a la cabecera comunal en línea recta y al tipo de camino correspondiente a los 1.000 m inmediatos de acceso principal del bien raíz.

Por otro lado el Ministerio de Bienes Nacionales a través de las Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMIs) y basados en el Manual de Tasación Rural y Urbana de la Propiedad Fiscal (2007), confeccionado por el Departamento de Estudios Territoriales, entrega los criterios que orientan a profesionales del área sobre los principios generales y específicos para realizar la tasación rural de la propiedad fiscal.

Se extraen de dicho manual las siguientes definiciones:

1. **Tasación:** Determinar el valor comercial de un inmueble.
2. **Bien inmueble:** Bien económico cuya característica mas importante es la inamovilidad, es lo opuesto a bien mueble, que es posible moverlo.
3. **Valor:** Cualidad de los bienes, algunas de éstas no pueden ser traducidas en precios, otras las que representan la utilidad de las cosas pueden ser fácilmente expresadas en precios.
4. **Precio:** Expresión en dinero de un inmueble. El precio de un inmueble depende de un conjunto de características periféricas o exteriores y propias o intrínsecas del bien raíz.

¹ SERVICIO DE IMPUESTOS INTERNOS (SII), 2010. Subdirección de Avaluaciones. ÁLVARO GUITAL PARADA. Ing. Agrónomo. Jefe Oficina de Normas y Casos Especiales.

Las variables que inciden en el valor de los inmuebles rurales se indican en el Anexo 1 y como allí se señala, la variable suelo se evalúa como un criterio separado de la variable clima.

Definido los anteriores conceptos y tal como se explicita en el Manual de Tasación Rural y Urbana de la Propiedad Fiscal (2007) es la Tasación de Mercado, la Renta y el Valor Potencial (dado por la vocación de uso) los principios que van a regir la valoración del territorio rural.

Para efectos de este estudio y por ser de utilidad en la comprensión de secciones desarrolladas más adelante, se define a continuación el siguiente concepto:

- **Vocación de uso del sector:** es el mayor provecho económico que es posible obtener del bien raíz agrícola. Si un inmueble no está siendo utilizado en su mayor potencialidad, debe analizarse la tasación en un rubro alternativo, con el uso óptimo para esa propiedad, en términos de rentabilidad. Una vez definida, es la Vocación de Uso la que entregará la pauta general para la valoración del territorio, la cual se encuentra definida en el Manual de Tasación Rural y Urbana de la Propiedad Fiscal (2007).

El proceso de tasación de un inmueble fiscal llevado a cabo por el Ministerio de Bienes Nacionales tiene, entre otros propósitos, realizar la administración de los bienes fiscales del Estado de Chile a través de una serie de instrumentos, todos regulados por el Decreto Ley 1.939, que entrega las “Normas sobre adquisición, administración y disposición de Bienes del Estado” y que establece las competencias y facultades del Ministerio en las administraciones de los inmuebles, tales como: Arriendos, Ventas, Herencias Vacantes, Concesiones Gratuitas, Concesiones Onerosas, Transferencias, Destinaciones, Servidumbres, Donaciones, Afectaciones, Desafectaciones y Permutas, dentro de los cuales se destacan a modo de ejemplo los siguientes procedimientos (In litt.)¹:

- Determinar el valor comercial de un inmueble fiscal para realizar una venta directa, una licitación o una concesión de uso oneroso.

¹ SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL de Bienes Nacionales, Región de Arica y Parinacota. KWEY-LUM DÍAZ CHANG. Ing. Agrónomo M. Sc. Fiscalizador Unidad de Bienes.

- Determinar el valor comercial de un inmueble fiscal para obtener el canon de arriendo, el que no podrá ser inferior al 6 % del valor comercial.

- Determinar el valor por el cual el fisco se desprende de un inmueble fiscal, por una Concesiones de uso gratuito, Transferencias gratuitas, Destinaciones y Títulos gratuitos.

En el caso de las tasaciones rurales del valle de Azapa, la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) de la Región de Arica y Parinacota del Ministerio de Bienes Nacionales utiliza el método de Tasación por Mercado, Renta y Valor Potencial, lo que le ha permitido establecer valores en Unidades de Fomento (UF) por zona que circulan por una banda que podría aproximarse entre los 0,18 y los 0,03 UF/m², basada en cálculos técnicos, producto de una inspección y estudio de todos los factores que puedan influir en el valor de un sitio (Tabla N°2, Anexo 13).

Tabla N°2: Valores de terreno para el valle de Azapa (UF/ m²). Ministerio de Bienes Nacionales, 2011.

COMUNA : ARICA	
Sector : Azapa	
Zona 1	0,18 - 0,15
Zona 2	0,15 – 0,1
Zona 3	0,1 – 0,08
Zona 4	0,08 – 0,07
Zona 5	0,07 – 0,06
Zona 6	0,06 – 0,05
Zona 7	0,05 – 0,04
Zona 8	0,04 - 0,03
Zona 9	0,03

Elaboración: Propia

Para establecer estos valores, la Secretaria Regional Ministerial de Arica y Parinacota a través de la Unidad de Bienes, se basa en un formato de tasación, que incorpora, entre otros antecedentes, una descripción del entorno donde se emplaza el inmueble estudiado; además del análisis de los instrumentos de planificación territorial aplicables al sector rural. Luego, se evalúan una serie de criterios externos e internos comparados con un predio de referencia (In litt.).¹

¹ SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL de Bienes Nacionales, Región de Arica y Parinacota. KWEY-LUM DÍAZ CHANG. Ing. Agrónomo M. Sc. Fiscalizador Unidad de Bienes.

Es importante señalar que los valores presentados en la tabla están sujetos a modificaciones debido a los criterios utilizados en la tasación: Tasación por Mercado, Renta y Valor Potencial. Sin perjuicio de lo anterior y para fines de este estudio se utilizarán para proyectar en un mapa la valoración de sectores rurales en el valle de Azapa.

Finalmente, una vez calculados los rangos tasados y los valores ponderados tasados, deben manejarse los siguientes antecedentes para la tasación:

- Superficie del terreno
- Avalúo Fiscal del terreno 1° semestre (SII)
- Unidad de fomento a la fecha
- Precios de referencia del sector (SII)
- Precios de referencia del sector (Ofertas particulares)

2.2. Instrumentos de planificación territorial que regulan el uso del suelo rural en Chile.

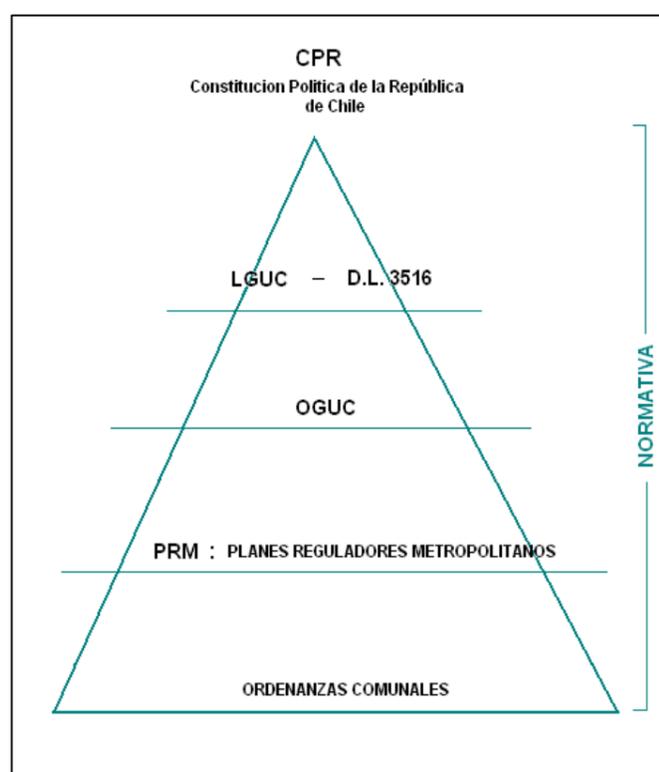
En Chile las normas que rigen el uso y por ende el cambio de uso de suelo en zonas rurales son las siguientes:

- Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC)
- Ordenanza de la LGUC
- Decreto Ley DL 3.516 Norma Sobre la Subdivisión de Predios Rústicos
- Art. 46 Ley 18.755 Orgánica del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)
- Plan Regulador Metropolitano de Santiago, Valparaíso y Concepción

Los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) de carácter normativo utilizados en Chile se presentan en la Figura N° 2.

En vista y considerando los instrumentos de carácter normativo señalados, en Chile, el uso del suelo agrícola en zonas rurales opera en el contexto de una ley de planificación urbanística, donde las facultades de uso y defensa del suelo agrícola por parte del Ministerio de Agricultura (MINAGRI) son difíciles de identificar a priori, como de su absoluta potestad.

Figura N° 2: Instrumentos de Planificación Territorial que regulan el uso del suelo rural en Chile.



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a los Planes Reguladores Comunales e Intercomunales, normas urbanísticas que rigen el espacio rural en Chile contenidos en la LGUC, inciden en el ordenamiento del territorio toda vez que delimitan las zonas urbanas y rurales en una comuna o más comunas (González, 2000).

De acuerdo a la Ley, el plan regulador comunal se entenderá como: Aquel instrumento de ordenamiento territorial que promueve el desarrollo armónico del territorio a escala comunal en concordancia con las metas regionales de desarrollo económico y social (González, *op cit.*)

Las áreas que se encuentran fuera de la línea imaginaria que delimita el espacio urbano denominada "radio urbano", separa el área urbana del área rural, siendo el artículo 55 de la LGUC el que rige el uso y conversión del suelo en áreas rurales, donde se ubican los suelos agrícolas que no han sido aún utilizados para instalar actividades productivas ajenas a la agricultura tales como: minería, industria, construcción, residencia, turismo, etc.

Desde un punto de vista analítico González (2000) señala que el hábitat humano puede ser descrito en un conjunto de dimensiones principales que lo componen, por ejemplo:

- Dimensión Social. Cultural
- Dimensión Económico Productiva
- Dimensión Espacial o Territorial

Es en la dimensión espacial de una comuna donde se inscriben los Instrumentos de Planificación Territorial y es allí donde se desarrollarán diversas actividades económicas y sociales (González, *op cit.*).

2.2.1. Expediente de Cambio de Uso de Suelo, única herramienta de Planificación Territorial Rural en Chile.

Chile carece de un instrumento estandarizado y normativa diseñada específicamente para la planificación del espacio rural que permita regular el uso del suelo y las potenciales actividades a instalarse en territorio rural (SAG, 1999), razón por la cual la toma de decisiones en relación a la ejecución de actividades ajenas a la agricultura en zonas rurales, se basa en normas urbanísticas incluidas en el Plan Regulador Comunal, establecido en la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) y en su Ordenanza General (OGUC), las cuales definen las posibles actividades a instalarse en dicha zona.

Es así que en su Artículo 1º la LGUC entrega las disposiciones relativas a la planificación urbana, urbanización y construcción, y las disposiciones de la Ordenanza que sobre la materia dicte el Presidente de la República, las que regirán en todo el territorio nacional.

Es además dicha ley la que designa los actores involucrados en el expediente del cambio de uso de suelo: El Ministerio de Agricultura y el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, ambos a través de sus Secretarías Regionales Ministeriales o SEREMIs y el Servicio Agrícola y Ganadero. Esta normativa menciona las competencias de dichas instituciones para pronunciarse respecto a si se puede o

no edificar fuera de los límites urbanos y decidir si se debe o no realizar la subdivisión y urbanización de terrenos rurales.

Existen otras instituciones públicas vinculadas a este proceso como el Servicio de Impuestos Internos (SII) y el Ministerio del Medio Ambiente. Este último se relaciona con el expediente del cambio de uso de suelo a través del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y el SII, mediante la emisión de un certificado de avalúo con clase de capacidad de uso del suelo del terreno en cuestión. Estos organismos participan en forma indirecta en la conversión del uso del suelo agrícola, razón probable de su omisión en la LGUC.

En cuanto al rol de las reparticiones públicas citadas en la LGUC, el MINVU es el organismo encargado de cautelar que en zonas rurales, las nuevas subdivisiones y construcciones no generen nuevos núcleos urbanos y el SAG a través de la División de Protección de Recursos Naturales (DIPROREN) emite un informe fundado y público que establecerá la calidad de los suelos que serán afectados por el nuevo uso que se le pretende dar y la compatibilidad de la nueva actividad con la actividad agrícola circundante ya establecida.

Para emitir dicho informe los profesionales de la DIPROREN realizan una visita al predio para conocer el entorno paisajístico, y verifican si la información emitida por el SII a través del certificado de avalúo fiscal con clasificación de clases de capacidad de uso de suelo sugiere una clasificación distinta al tipo de suelo existente en el predio; si fuere el caso, los profesionales del Servicio pueden eventualmente contrastar dicha información mediante descripciones del suelo (calicatas) realizadas in situ, con el propósito de informar la potencial pérdida de recursos naturales no renovables con condiciones ligadas a características del suelo que difieren de las indicadas por el SII (In litt.)¹.

Aún cuando el uso de instrumentos de planificación territorial rural aplicables en forma exclusiva por el MINAGRI no se encuentra definido en un cuerpo legal que defina la decisión del uso y cambio de uso de suelo como de exclusiva responsabilidad de dicho ministerio y sus instituciones vinculadas, la única guía que instruye a profesionales de las SEREMIs de Agricultura acerca de las competencias del MINAGRI en cuanto al uso del suelo en las zonas rurales se

¹ SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO, 2010. DIPROREN. VÍCTOR VALDIVIA RÍOS. 2010. Ingeniero Agrónomo. Profesional encargado de emitir informe para autorizar el CUS.

encuentra establecida en la Pauta Oficial de Aplicación del Art. 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones (2000).

Dicha Pauta indica que para llevar a cabo el proceso del CUS el requirente - propietario de un inmueble con aptitud agrícola, o “predio rustico”- debe dirigir una solicitud únicamente a la SEREMI de Agricultura, la cual emitirá a su vez un pronunciamiento favorable o desfavorable tomando en cuenta las opiniones del MINVU y del SAG plasmadas en el informe técnico de cada institución involucrada de acuerdo a sus competencias en la materia.

Según el Art. 55 de la LGUC, la localización espacial de actividades con fines ajenos al silvoagropecuario en predios rústicos con sin subdivisión predial, que deban asentarse sobre territorio rural debe ser alguno de los que indica la LGUC, donde menciona:

- Complementar alguna actividad industrial con viviendas
- Dotar de equipamiento a algún sector rural
- Habilitar un balneario o campamento turístico
- Construir conjuntos de viviendas sociales o, conjuntos de viviendas de hasta un valor de 1.000 UF., que cuenten con los requisitos para obtener el subsidio del Estado.

Es necesario mencionar que el concepto de “Cambio de Uso de Suelo” no se encuentra señalado en la LGUC, y es el Art. 55 que indica en cuales casos es posible subdividir y urbanizar terrenos rurales para la localización espacial de actividades con fines ajenos al silvoagropecuario. La figura del cambio de uso de suelo es utilizada por el Servicio Agrícola y Ganadero para denominar internamente el expediente que contiene la documentación requerida para obtener la aprobación del nuevo uso que se le dará al suelo, conocido como “expediente del cambio de uso de suelo” y abreviado como expediente CUS.

En cuanto a los aspectos de competencia ambiental, por acuerdo de las instituciones vinculadas al CUS, se solicita a la persona interesada en este procedimiento, obtenga previamente una carta con el pronunciamiento del Servicio de Evaluación Ambiental, SEA, mediante la cual señale que el proyecto no debe someterse al procedimiento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

En el caso que el proyecto de construcción deba someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el procedimiento asociado al Art. 55 de la LGUC, deberá realizarse con posterioridad o paralelo a la obtención de la resolución de calificación ambiental favorable. No obstante lo anterior, la emisión de la resolución con el pronunciamiento de la SEREMI de Agricultura sobre el proyecto, solo se efectuará una vez emitida la calificación ambiental del proyecto. En este sentido, la ley de bases generales del medio ambiente también puede limitar el desarrollo de una actividad fuera del límite del radio urbano.

El uso del instrumento de gestión ambiental antes mencionado, permite evaluar proyectos que puedan ocasionar un impacto sobre un área rural, siendo sometidos a la declaración o estudio de impacto ambiental de acuerdo a la envergadura del mismo e involucra permisos ambientales sectoriales de los ministerios con competencia en la orientación del proyecto.

Es en este punto del proceso administrativo donde se presenta un conflicto adicional en la normativa vigente para llevar a cabo el proceso CUS, pues el SEIA sólo considera si la actividad que se desea establecer en una determinada zona rural cumple con los límites de contaminación establecidos y no visualiza si la instalación de infraestructura o potenciales emisiones provocarían o no un conflicto sectorial en el entorno de la instalación debido a una excesiva combinación de actividades productivas.¹

Esto se debe a que a pesar de la existencia del expediente CUS, no existe una normativa para zonas rurales, equivalente a la OGUC, que exija una evaluación macro a escala del territorio rural, la cual reglamente si cierta zona por su valor agrícola, turístico, comunitario, patrimonial o comercial, va a privilegiar o vetar cierto tipo de actividades de acuerdo a la compatibilidad entre ellas, hecho que acarrea una combinación de diversas actividades que generan una desorganización en el ordenamiento territorial en zonas rurales.¹

La inexistencia de una normativa específica para zonas rurales que regule el CUS y que entregue al MINAGRI la potestad de velar por la conservación de los suelos

¹ GUERRA, M. A., 2010. Ordenamiento Territorial, la Debilidad de Chile. Revista del Campo. Año XXXV, N° 1787 [En línea] Emol. 11 de octubre de 2010. <<http://3w.lun.com/revistas/contenidoPaginav2.asp?pagina=CAPRR00620101011H.SWF&fecha=2010-10-11&nomencRev=CA&tipoPantalla=>>Consulta: [octubre, 2010].

con mayor aptitud agrícola, ganadera o forestal pone en serio riesgo al recurso suelo como base de la producción silvoagropecuaria, orientada al aseguramiento de la alimentación nacional y a los esfuerzos exportadores privados.

En estos términos el CUS se convierte en el único instrumento de *carácter indicativo* (Figura N°3) de gestión particularmente relevante en materia de ordenamiento territorial rural (SAG *op cit.*, 1999). Los expedientes de CUS tramitados en la Región de Arica y Parinacota, con pronunciamiento favorable de la SEREMI de Agricultura, se presentan en el Anexo 2a y Anexo 2b.

Al respecto es posible expresar que los expedientes CUS en la región no contemplan una fiscalización posterior que permita verificar el real cumplimiento de la solicitud del cambio de uso del recurso requerido (In litt.).¹

2.2.2. Subdivisión de predios rústicos y cambio de uso de suelo

Concebida como estructura administrativa básica, dentro del ordenamiento administrativo el primer contacto del ciudadano con la autoridad se establece en el municipio, delimitación político administrativa comunal del territorio (Opazo, 2003).

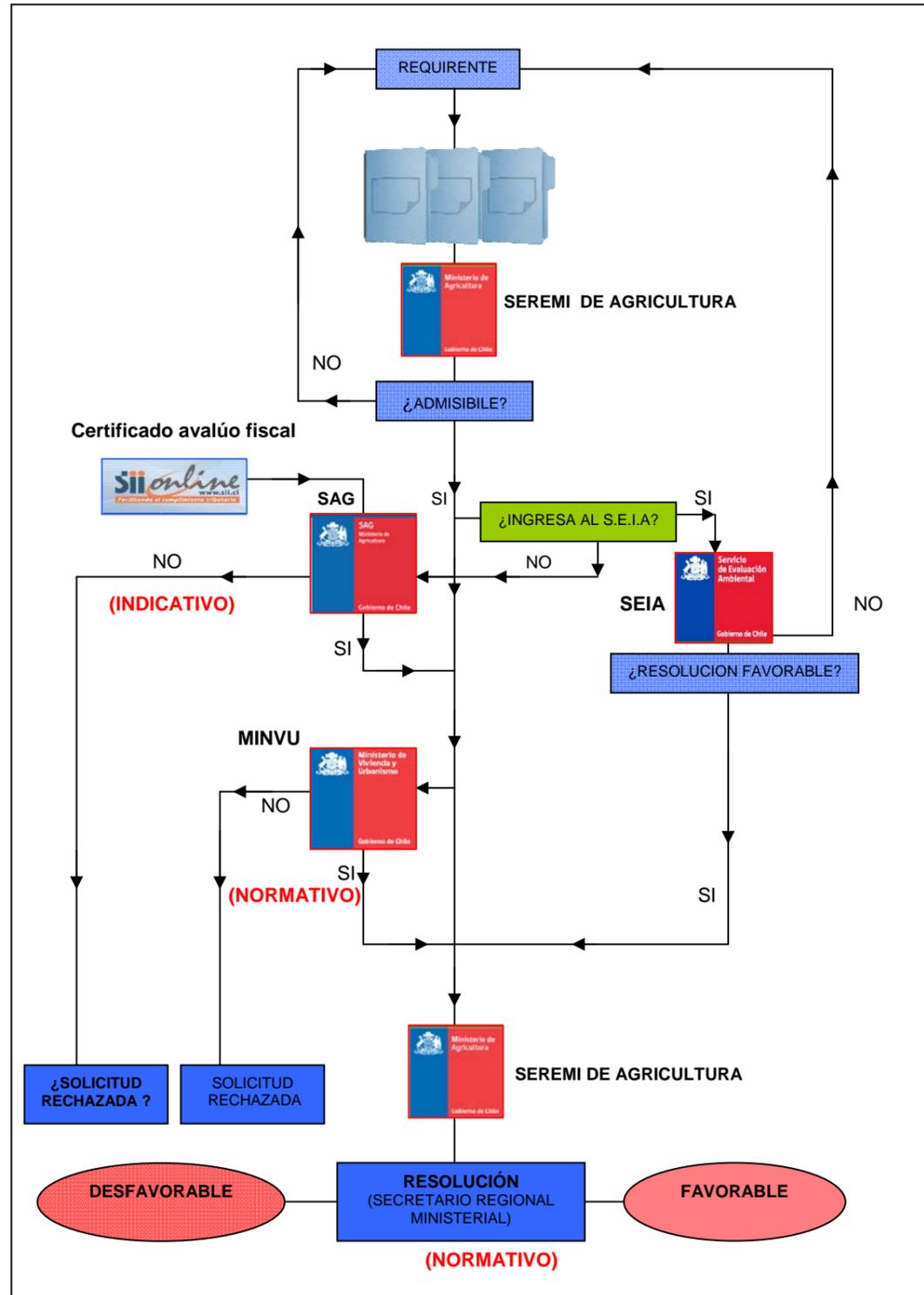
La comuna está representada jerárquicamente por un nivel de vida de los habitantes a escala humana en una atmósfera de vida cotidiana donde existen diversos espacios y ecosistemas, que pueden satisfacer las necesidades de la población a través del uso y la productividad de la tierra (Gastó *et al.*, 1999).

En el ordenamiento administrativo el predio es considerado como un bien inmueble (o bien raíz) por su característica propia de estar íntimamente ligado al suelo - unido de modo inseparable física o jurídicamente al terreno - deslindado de las propiedades vecinas, con acceso a una o más zonas de uso público o comunal, el cual debe estar debidamente alinderado e identificado con su respectivo folio de matrícula inmobiliaria y su cédula catastral.¹

¹ SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO, 2010. DIPROREN. VÍCTOR VALDIVIA. 2010. Ingeniero Agrónomo. Profesional encargado de emitir informe para autorizar el CUS.

² SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACIÓN DE COLOMBIA. Alcaldía mayor de Bogotá. [en línea] <<http://www.sdp.gov.co>>2010 Consulta: [20 mayo 2010].

FIGURA N°3: Flujograma del proceso administrativo del expediente del cambio de uso del suelo (CUS)



Elaboración: Propia
Colaboración: DIPROREN -SAG

En la jerarquía ecológica, el predio es un ecosistema que, como producto de la interacción de factores ambientales, engloba a un grupo de suelos o áreas biótica-

mente homólogas, que requieren un determinado manejo y presentan una productividad potencial similar (Gastó y Rodrigo, 1997).

Para el mismo autor en términos jurídicos el predio corresponde a la escala de administración local regido por la ley organizacional comunal y privada al mismo tiempo por parte de su propietario, quien tiene que plantear un diseño de acuerdo a sus necesidades, funciones y preferencias.

El diseño de cualquier proyecto debe considerar que son los propietarios y/o “tenedores” de la tierra, los que en último término deciden, con algunas limitaciones, en que y como utilizarán los recursos ligados a su tierra, así como su participación en los programas propuestos (Sánchez, 2001).

El predio es la unidad de descripción, manejo y utilización, al cual se refieren las bases de datos y la información geográfica (Gastó y Rodrigo, *op. cit.*).

La subdivisión predial es el proceso administrativo previo al acto de inscripción de la propiedad en el conservador de bienes raíces para que cada uno de los lotes resultantes tenga acceso, servidumbre y su debido deslinde (In litt.).¹

Es a través del Decreto Ley 3.516 del año 1980 donde se establecen Normas Sobre la Subdivisión de Predios Rústicos. Ésta señala que dichos predios, considerados como inmuebles de aptitud agrícola, ganadera o forestal ubicados fuera de los límites urbanos de los planes reguladores, podrán ser divididos libremente por sus propietarios siempre que los lotes resultantes tengan una superficie no inferior a 0,5 hectáreas físicas.

La limitación establecida en el inciso anterior no será aplicable tratándose (entre otros) de divisiones o subdivisiones resultantes de la aplicación del artículo 55° de la LGUC, la cual establece que cuando se requiera subdividir y urbanizar terrenos rurales, para divisiones inferiores a 5.000 m², la autorización que otorgue la SEREMI de Agricultura, requerirá del informe previo favorable de la Secretaría Regional del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo y el Servicio Agrícola correspondiente (tal como es el caso del expediente CUS).

¹ SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO, 2011. DIPROREN. MARIO LAGOS SUBIABRE. Encargado Nacional de cambio de uso de suelo y subdivisión de predios rústicos. Jefe de Subdepartamento de Defensa y Conservación de la División de Protección de Recursos Naturales (DIPROREN).

La misión del SAG y sus funcionarios es hacer cumplir las normas legales, donde los legisladores establecieron que el tamaño mínimo que puede tener un predio agrícola, dado la innovación, la tecnología, etc. es de 5.000 m². El cambio de uso de suelo en parcelas subdivididas se produce dado el caso que al propietario se le presente algún negocio y se amplíe el límite urbano (In litt.)¹.

Para toda porción de terreno, que desee subdividirse en superficies inferiores a lo establecido en el DFL 3.516, respecto a alguno de los lotes resultantes debe levantarse un expediente a la SEREMI de Agricultura y según lo dispuesto en el Art. 55 de la LGUC, donde el Secretario Regional Ministerial tiene ciertas atribuciones para autorizar subdivisiones inferiores a 5.000 m², tal como lo menciona dicho artículo (In litt.)¹.

De los 767.042 predios agrícolas enrolados a nivel nacional al primer semestre de 2010 (SII, 2010), las consecutivas subdivisiones prediales resultan en 8.551 predios para la región de Arica y Parinacota, correspondiendo 3.499 predios rurales a la comuna de Arica (SII, *op. cit*). El promedio de subdivisión de predios rústicos de los últimos tres años en la comuna de Arica, se señalan en la Tabla N°3.

Tabla N°3: Aumento promedio del número de predios en la Comuna de Arica según el reavalúo fiscal del SII durante el periodo 2008-2009-2010.

COMUNA	2008	2009	2010
ARICA	3344	3438	3499
Media (Promedio estimado)	Crece entre 50 y 90 predios por año	94	61

Fuente: Área de propiedades CIREN, extraído del REA SII.

El número anual de subdivisiones prediales para la región en el último quinquenio se indican en la Tabla N°4. De las 298 subdivisiones prediales realizadas en la Región de Arica y Parinacota, 78 han ocurrido en el valle de Azapa, estas cifras

¹ SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO, 2011. DIPROREN. MARIO LAGOS SUBIABRE. Encargado Nacional de cambio de uso de suelo y subdivisión de predios rústicos. Jefe de Subdepartamento de Defensa y Conservación de la División de Protección de Recursos Naturales (DIPROREN).

se señalan en forma resumida en la Tabla N°5, y en extenso en el Anexo 3. Se omite la información para las subdivisiones de predios rústicos localizados en otros sectores rurales de la región.

Tabla N°4: Subdivisión de predios rústicos en llevados a cabo en la Región de Arica y Parinacota en el último quinquenio.

Año	Subdivisiones
2005	42
2006	27
2007	24
2008	56
2009	132
2010	17
Total	298

Fuente: DIPROREN, 2011

Oficina SAG Región de Arica y Parinacota

Tabla N°5: Subdivisión de predios rústicos en llevados a cabo en el valle de Azapa, durante el último quinquenio.

Año	Subdivisiones
2005	24
2006	14
2007	15
2008	36
2009	73
2010	16
Total	178

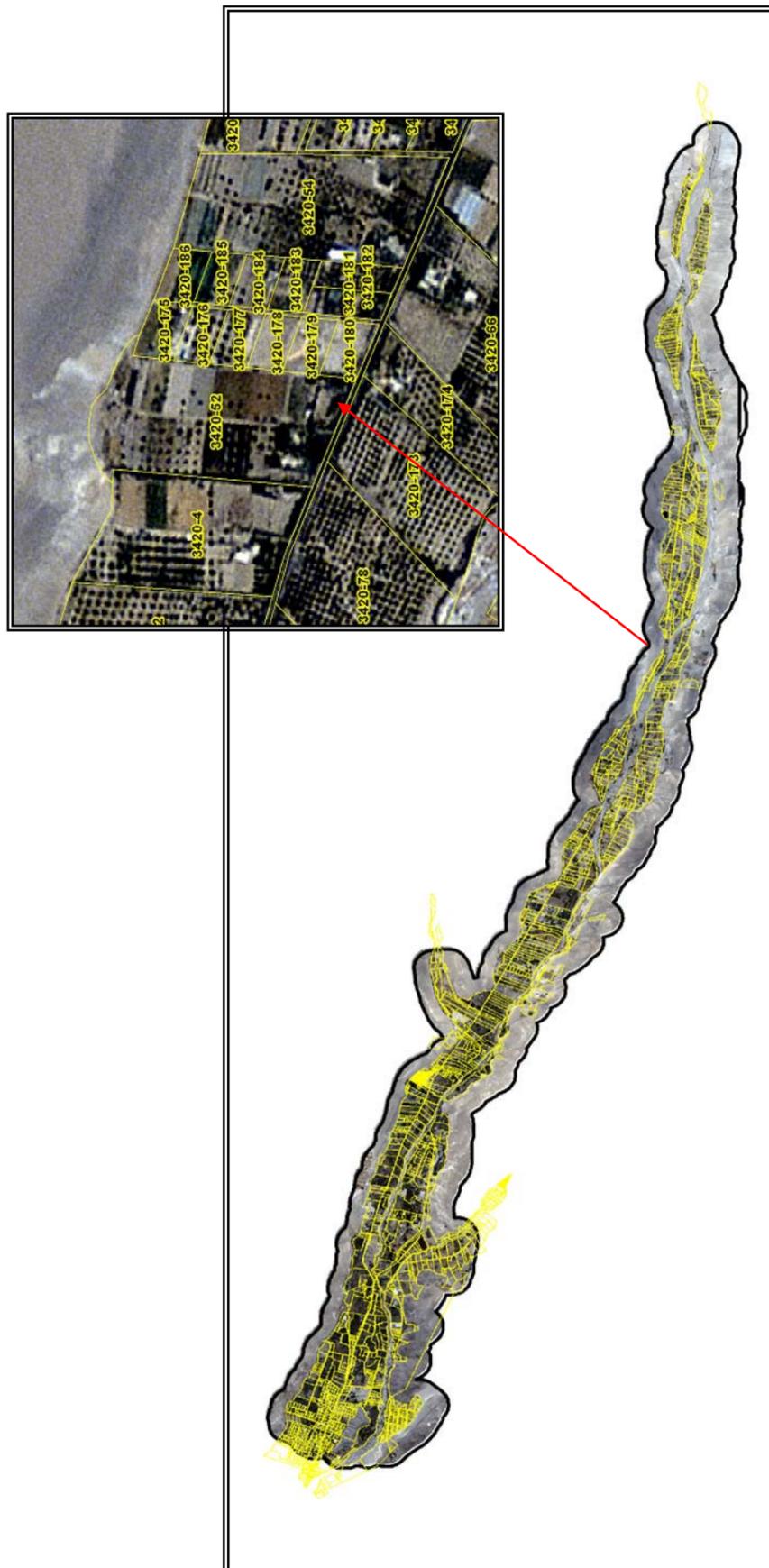
Fuente: DIPROREN, 2011

Oficina SAG Región de Arica y Parinacota

La Tabla N° 6 señala el número de predios emplazados en el valle de Azapa, agrupados según rangos de superficies establecidos arbitrariamente por el autor de acuerdo a la superficie máxima y mínima registrada por el Departamento de Catastro y Avaluaciones del Servicio de Impuestos Internos, correspondiente a los datos catastrales del REA, 2009.

La Figura N°4, exhibe una representación de los predios rurales emplazados en el valle de Azapa. En el diagrama se señalan los deslindes prediales, y a modo de ejemplo, algunas propiedades rurales con el número de rol correspondiente.

Figura N°4: Representación de la propiedad rural del valle de Azapa



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°6: Superficie en hectáreas de los predios agrícolas en el valle de Azapa, según tamaño de la explotación. REA año 2009.

SUPERFICIE EN HECTÁREAS DE LOS PREDIOS AGRÍCOLAS EN EL VALLE DE AZAPA, COMUNA DE ARICA	CANTIDAD TOTAL DE PREDIOS SEGÚN SUPERFICIE EN HECTÁREAS
menor que 0,5 ha	106
igual a 0,5 ha	217
entre 0,51 y menor que 1,0 ha	345
igual a 1,0 ha	106
entre 1,1 y 2,0 ha	336
entre 2,1 y 3,0 ha	128
entre 3,1 y 4,0 ha	91
entre 4,1 y 5,0 ha	144
entre 5,1 y 6,0 ha	52
entre 6,1 y 7,0 ha	52
entre 7,1 y 8,0 ha	40
entre 8,1 y 9,0 ha	20
entre 9,1 y 10,0 ha	22
entre 10,1 ha y 15,0 ha	41
entre 15,1 ha y 20,0 ha	9
entre 20,1 ha y 30,0 ha	15
entre 30,1 ha y 50,0 ha	13
entre 50,1 ha y 100,0 ha	2
Total	1739

Fuente: Elaboración propia con datos REA 2009 (SII)

2.2.3. Propuestas de zonificación de la aptitud productiva para el uso agrícola de suelos agrícolas.

Se entiende por zonificación al término contenido en el Plan Regulador Comunal, el cual se incluye en la LGUC y que define diversas zonas territoriales exclusivamente dentro del área urbana, a través del acto que identifica y designa sectores para el desarrollo de diversas actividades productivas, inscritas al interior de una comuna, que aportan al PIB regional.

En el caso de las áreas consideradas urbanas, la definición de zonas se materializa mediante designación de "límites", donde se distinguen:

- Límite urbano

- Límite área urbana
- Límite de extensión urbana
- Límite área normada
- Límites comunal e intercomunal

Como ya se explicó en la sección 2.2.1, la única herramienta de planificación rural en Chile que regula el uso del suelo para la ejecución de actividades económicas ajenas a la actividad agropecuario-silvícola en zonas rurales, es el expediente del CUS, reglamentado por el Art. 55 de la ya mencionada LGUC.

Hasta la fecha, la inexistencia de límites que designen la zonificación de las potenciales actividades ajenas a la agricultura a establecerse en la zona rural, sin un adecuado análisis y definición de compatibilidad entre ellas, acarrea como consecuencia que dicha zona sea considerada como la porción del territorio que se encuentra inmediatamente después del “fin del radio urbano”, entregando implícitamente una falta de especialización al espacio rural.

Este vacío legal vuelve ambigua la ocupación del área rural y por ende el resultado es la indefinida ocupación de dicho espacio por actividades sectoriales que se instalan sin un criterio que salvaguarde la armonía necesaria para mantener la ruralidad en esta área.

Sin perjuicio de la inexistencia de un marco regulador que rijan la zonificación de las actividades agrícolas o ajenas a ellas en los espacios rurales, el ejercicio de zonificar áreas consiste en dividir una determinada superficie encuadrada entre ciertos límites, los cuales están determinados por una condición de homogeneidad en relación a diversos criterios, sean éstos administrativos, políticos, económicos, de aptitud productiva, etc.

De existir un plan regulador exclusivo para zonas rurales, este debiera normar y diferenciar las actividades que se realicen en dicho espacio, permitiendo que éste adquiera especialización, idealmente en función de la actividad agrícola.

Refiriéndose a la zonificación de áreas urbanas, González (2000) señala que las diversas zonas se expresarán en la definición de “destinos” e “identidad” del uso del suelo, las que tendrán sus correspondientes normas; y que la cantidad de zonas a establecer tendrá directa relación con la complejidad de actividades en el

territorio y los conflictos que entre ella se presenten. Estos criterios son perfectamente aplicables en áreas rurales, idealmente en función de la especialización agropecuaria.

En el marco de identificar los potenciales rubros agrícolas a establecerse en zonas rurales, el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN) ha realizado zonificaciones de aptitud productiva para diferentes especies de interés agrícola, en distintas regiones del país, las cuales sólo han tenido como objeto ayudar a los productores o inversionistas agrícolas a una toma de decisiones informada.

Dentro de la conceptualización y formulación de dichos proyectos de zonificación de aptitud productiva, se ha dado por hecho que el suelo rural tiene una vocación de uso agrícola *per se*; en consecuencia, éstos no han sido elaborados en el contexto de un instrumento indicativo de ordenamiento del territorio rural, que privilegie el uso del suelo en actividades agropecuarias por sobre otro sector de la economía nacional. Los principales proyectos desarrollados por el Área de Producción Agrícola de CIREN se exhiben en la Tabla N°7:

Tabla N°7: Principales proyectos de zonificación de la aptitud productiva realizados en Chile por CIREN.

Nombre del Proyecto	Año de término	Estado del proyecto
Determinación y Zonificación de Alternativas Productivas Agrícolas de Alto Valor en la III Región	2008	Finalizado
Alternativas Productivas Frutícolas en la IV Región	2007	Finalizado
Alternativas Productivas Frutícolas en la V, VI, VII, VIII y RM; I Etapa, VI Región	2008	Finalizado
Alternativas Productivas Frutícolas en la V Región	2009	Finalizado
Mapas de Zonificación de Aptitud Productiva del Territorio Nacional de Especies Vegetales con Potencial de Producción de Biocombustibles	2010	Finalizado
Zonificación de Aptitud para la Producción Vitícola (variedades Cavernet Sauvignon y País) y de Aceite de Oliva, en la Provincia de Cauquenes	2010	Finalizado
Zonificación de la Aptitud Productiva de Frutales y Berries en la Región del Maule, Bajo Condiciones Climáticas Actuales y Futuras	2012	Ejecución

Fuente: CIREN, Área Producción Agrícola

Con relación a los resultados de la aptitud productiva de diversos frutales a diversas unidades territoriales agroecológicas localizadas zonas rurales de Chile, obtenidos por los proyectos desarrollados en el Área de Producción Agrícola de

CIREN, es preciso señalar que estas zonificaciones tienen un carácter de propuesta, ya que actualmente, el uso del suelo agrícola para actividades ajenas a la agricultura en zonas rurales es regulado en el contexto de una ley de planificación urbanística, donde finalmente es el propietario y/o “tenedor” de la tierra, que en último término decide, con algunas limitaciones, en que y como utilizará los recursos ligados a su predio (Sánchez, *op cit.*).

2.3. Vocación de uso potencial del Agroecosistema Azapa

Definido el término “Vocación de Uso del Sector”, es este criterio el que entrega la pauta general para la valoración del territorio. Este principio sugiere considerar la tasación de un rubro alternativo del bien agrícola si éste no está siendo usado en su mayor potencialidad en términos de rentabilidad, siendo la actividad agrícola un sector más que debe competir por ocupar el espacio rural.

En relación al párrafo anterior, desde el punto de vista económico, la valoración y caracterización de la Región de Arica y Parinacota o cualquier otra región, sólo considera las actividades capitalizables (minería, agricultura, industria, etc.) que se desarrollen en ella, por lo que la vocación de la región será identificada según el aporte de las actividades productivas que se desarrollen allí y su aporte a la composición del Producto Interno Bruto (PIB) regional, debido a que este indicador económico permite calificarla desde el punto de vista de las áreas o segmentos de la actividades económicas más activas (In litt.)¹.

Es oportuno señalar en este contexto, ha sido frecuente la solicitud de distintas personalidades, para que la Región de Arica y Parinacota sea “declarada” como “agrícola”, con la intención de apoyar o reforzar las acciones que el Estado realiza en favor del desarrollo de esta actividad económica (In litt.)¹.

Sin embargo, esta gestión no es procedente, debido a que no existe un documento o procedimiento formal que permita “declarar” zonas como “agrícolas”

¹ SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE AGRICULTURA, 2011. ELÍAS MUÑOZ GUTIERREZ. Médico Veterinario. Profesional de apoyo de la SEREMI De Agricultura Arica y Parinacota. Encargado de gestionar la autorización del CUS en dicha región.

(o mineras, pesqueras, etc.), sino que es la propia actividad económica asociada a la producción agrícola la que permite caracterizar una determinada región o un territorio como tal, considerando para este propósito, el aporte de la agricultura a la composición del producto interno bruto (In litt.)¹.

Es así como el Plan de Desarrollo Comunal de Arica (PLADECO)², que actúa como un instrumento legal, que para el caso de la comuna de Arica fue considerado a un horizonte de 10 años (período 2001-2011), la Región de Arica y Parinacota fue caracterizada de acuerdo a los sectores económicos mas importantes que determinaron su perfil. Estos fueron el Comercio (34,3%); Servicios (16,4%); Minería (14,4%) e industria (14,0%).

Con relación al aporte de la agricultura a la actividad económica del país y, según cifras oficiales emitidas por el Banco Central de Chile (BCCCh) en su ficha del PIB por clase de actividad económica para el periodo 2003-2009, ésta señala que el sector Agropecuario-silvícola aportó al PIB nacional un total de M\$2.323.865 durante el año 2006, siendo ésta su mejor actuación durante el período mencionado, equivalente al 3,88% del total nacional que ascendió a M\$ 59.748.954) para dicho año. Los datos mencionados se indican en el Anexo 4, y se representan en el Gráfico N°1.

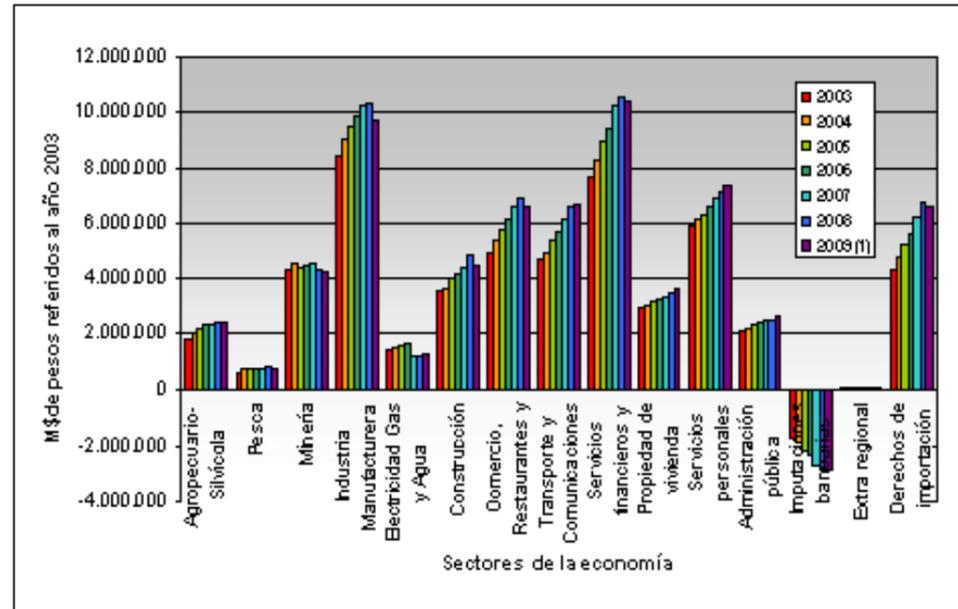
A su vez, el aporte de la Región de Arica y Parinacota a la actividad agropecuario-silvícola nacional, según la misma fuente, sería a lo más en un 0,02% del total del sector. Los datos se indican en el Anexo 5, y se representan en el Gráfico N°2. La comparación entre el aporte nacional de la agricultura al PIB del país y la participación de la Región de Tarapacá en el mismo, se muestran en la Tabla N° 8.

Es necesario señalar que las cifras para la Región de Arica y Parinacota se encuentran contenidas en las cifras señaladas para Región de Tarapacá, por lo que el aporte de la Región de Arica y Parinacota al PIB de Chile podría ser inferior a un 0,02 por ciento.

¹ SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE AGRICULTURA, 2011. ELÍAS MUÑOZ GUTIERREZ. Médico Veterinario. Profesional de apoyo de la SEREMI De Agricultura Arica y Parinacota. Encargado de gestionar la autorización del CUS en dicha región.

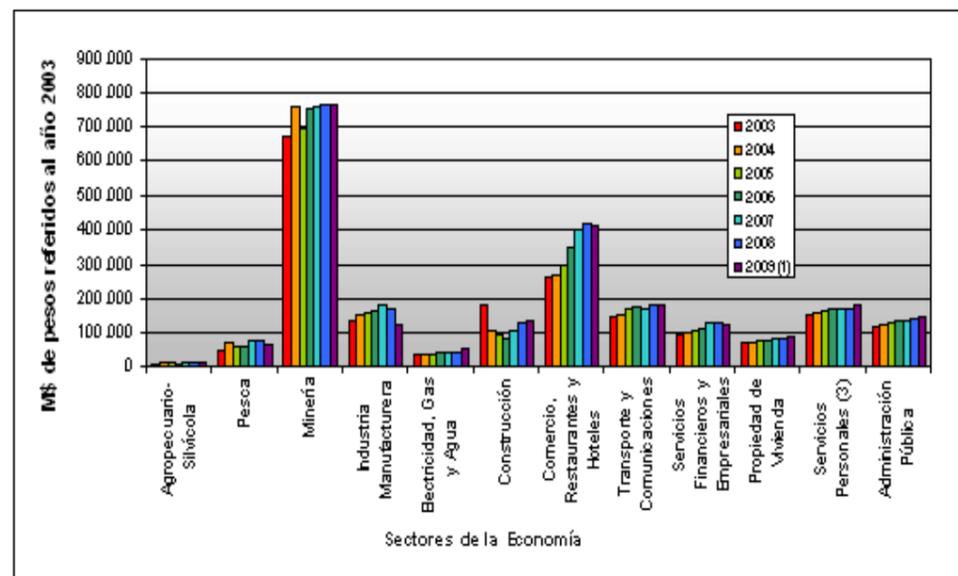
² PLADECO. Plan de Desarrollo Comunal 2001-2011. Ilustre Municipalidad de Arica. 3-84 pp. [En línea] Disponible en: < <http://transparencia.municipalidaddearica.cl/page.php?p=144>> Consulta: [Julio, 2011].

Gráfico N°1: Producto Interno Bruto (PIB) chileno por clase de actividad económica, 2003-2009.



Elaboración: propia

Gráfico N°2: PIB por clase de actividad económica, 2003- 2009. I Región de Tarapacá.



Elaboración: Propia

Tabla N° 8: Comparación entre el aporte nacional y de la Región de Tarapacá al PIB del sector agrícola de Chile en pesos (\$).

Período	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 (1)
Total*	51.156.415	54.246.819	57.262.645	59.890.971	62.646.126	64.940.432	63.848.206
1*	1.842.431	1.994.737	2.179.570	2.323.865	2.339.644	2.407.960	2.380.618
2*	3,60	3,68	3,81	3,88	3,73	3,71	3,73
3*	11.295	13.047	12.433	11.913	12.531	12.554	13.296
4*	0,022	0,024	0,022	0,020	0,020	0,019	0,021

Fuente: Elaboración propia con datos del BCCh (2010)

De la Tabla N° 8 se desprende la siguiente información:

- * Total del Producto Interno Bruto de Chile (\$)
- (1) Cifras preliminares
- 1* PIB Agropecuario –Silvícola de Chile en M\$ de pesos
- 2* Porcentaje (%) del aporte de la Agricultura nacional al PIB Chile
- 3* PIB Agropecuario-Silvícola de la Región de Tarapacá de pesos
- 4* Porcentaje (%) del aporte de la Región de Tarapacá al PIB Chile

Según la información representada en el Gráfico N°1, las actividades que potencialmente compiten con la vocación de uso del suelo rural dedicado al rubro agropecuario-silvícola en Chile, serían: los servicios financieros y empresariales, la industria manufacturera, el sector turístico, y la construcción entendiéndose que el suelo rural se encuentra desprotegido en términos de las actividades que pueden desarrollarse sobre él y lo que cuenta para poder instalarse en dicho suelo, es sólo en términos del aporte de la actividad al PIB nacional.

En el caso de la Región de Arica y Parinacota, incluida implícitamente en el Gráfico N°2, al encontrarse contenida en la división político administrativa de la Región de Tarapacá, las actividades que compiten por la vocación de uso del suelo agrícola serían principalmente la minería y en segundo lugar el comercio, restaurantes y hoteles y la industria manufacturera.

En cuanto al aumento de la participación del sector agrícola en la economía regional, la intervención de dicha actividad en el PIB podría verse incrementada gracias a la instalación de una nueva forma de industria para la región: la industria de las semillas, la que apuesta aumentar la rentabilidad por m² de suelo de las zonas rurales y hacer más activo su aporte al PIB del sector agropecuario-silvícola de la Región de Arica y Parinacota, particularmente en el valle Azapa, potenciando

la vocación de uso agrícola de los suelos del valle aportando con su actividad a la caracterización de la región como tal.

En la actualidad, el sector de la industria semillera en Chile está representado por aproximadamente 70 empresas, tanto nacionales como internacionales, que se dedican a la multiplicación de semillas de granos, hortalizas, flores y forrajeras, las cuales están presentes en la totalidad del territorio nacional, desde Arica-Parinacota a Magallanes (Traub, 2009).

Una de las estrategias de las empresas semilleras para rentabilizar y obtener un incremento en su volumen de operación es establecerse en zonas donde puedan manejar más de un ciclo vegetativo de un determinado cultivo al año, logrando reducir de 15 a 7 ó 5 años el período de introducción de una variedad al mercado (Traub, *op cit.*).

Traub y Lavín (2010), estiman que, en el periodo comprendido entre los dos últimos censos silvo-agropecuarios (1997-2007) en Chile la superficie cultivada para la producción de semillas incrementó en un 42,4%, en tanto los productores lo hicieron en un 32,5% en el periodo comprendido entre los dos últimos censos agropecuarios (1997-2007).

Para Traub y Lavín (2010) no tan sólo gracias a las condiciones climáticas se han logrado estas cifras, si no que se suman a la estabilidad y la credibilidad institucional, la conformación de una infraestructura adecuada al modelo exportador y la disponibilidad de competencias profesionales y capacidad empresarial existente en Chile.

Para la Región de Arica y Parinacota, durante el periodo 1997-2007, las cifras en términos de superficie cultivada para el sector aumentaron en un 2.169,8% y en cuanto a los productores dedicados al rubro se revela un aumento de un 526%. Otras regiones de Chile aumentaron alrededor de un 7.000% con relación a la superficie cultivada y entre 1.500% a 7.000 % con relación a productores dedicados a la multiplicación de semillas como es el caso de la Región de Tarapacá y la ciudad de Antofagasta respectivamente (Traub, *op cit.*).

El crecimiento en el uso de semillas mejoradas genéticamente y genéticamente modificadas se refleja en el valor de estas semillas transadas comercialmente,

negocio en el cual, no es posible dissociar la expansión de la industria transgénica (Traub, *op cit.*).

En el contexto mencionado en el párrafo anterior, Traub (2011) en su artículo: “La biotecnología en la industria semillera nacional y su aporte al desarrollo de Arica” menciona el supuesto aporte de este sector al desarrollo económico de la ciudad de Arica.

Este autor alude en su documento a los avances biotecnológicos que exhibe la industria semillera, soporte esencial de su crecimiento, y el interés de estas empresas por desarrollar su trabajo en agroecosistemas con condiciones agroclimáticas óptimas para su proceso de investigación y desarrollo. En este sentido Arica y particularmente el valle de Azapa, poseen características privilegiadas, lo que ha atraído a las principales multinacionales para invertir en la zona, generando un aporte a la actividad económica sectorial.

En cuanto a los aportes de la industria semillera y biotecnológica al PIB del sector silvoagropecuario de Chile y la Región de Arica y Parinacota, cabe mencionar que las operaciones y negocios de estas empresas no siempre corresponden a los códigos establecidos por el SII para la actividad comercial “Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura” pudiendo éstas posiblemente tributar con un giro comercial distinto ante el Servicio de Impuestos Internos de Chile, acarreando una fuga del PIB de dicho sector hacia otros sectores de la economía, contribuyendo a volver aún menos activo el aporte de la agricultura de la región de Arica y Parinacota en el PIB del Chile.

Con relación a las actividades comerciales y a la tributación de las empresas productoras de semillas, cabe además mencionar que el aporte de éstas al PIB de Chile, es percibido y registrado en las cuentas de la región donde se encuentra instalada la casa matriz, por lo que la participación de cualquiera de estas empresas en el PIB regional, independiente del sector de la economía hacia el cual se dirijan sus contribuciones, no siempre se contabiliza en la región donde realizan su calendario de actividades productivas.

En el Anexo 6 se nombran los giros comerciales y la localización de las casa matrices de las principales empresas productoras de semillas que desarrollan actividades “agrícolas” en el valle de Azapa, extraídos de la página oficial del SII.

Con relación a la actividad tributaria y su interferencia en la caracterización de la Región de Arica y Parinacota (o cualquier otra región de Chile), como agrícola debe considerarse además la baja formalización tributaria de pequeños agricultores, puesto que ésta influye en la capacidad empresarial y comercial a la que éstos pueden acceder y así contribuir al enriquecimiento del PIB agrícola regional.¹

En el intento de regularizar esta situación, el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) en conjunto con el Servicio de Impuestos Internos (SII) realizan un programa de trabajo mediante un convenio de nivel nacional, que tiene como propósito capacitar a los agricultores para que se formalicen como contribuyentes ante el SII.¹

En la Región de Arica y Parinacota, se ha implementado una fuerte campaña para que los pequeños agricultores se constituyan como contribuyentes de primera categoría, y accedan así a todos los beneficios que les otorga el estado para fortalecer su competitividad, como parte del nuevo “Programa de Desarrollo Tecnológico y Tributario del Sector Agrícola”.¹

En el Anexo 8 se indican los regímenes tributarios para las regiones de Chile; en el caso de la Región de Arica y Parinacota existe un total de 1.380 agricultores que no tributan, debido posiblemente a prácticas tales como la evasión tributaria y/o la improductividad de sus tierras, los que llevados a una superficie equivaldrían a 518.059,86 hectáreas de producción, las que podrían eventualmente ser un aporte al PIB agrícola regional.

2.3.1. Producto interno bruto agrícola ampliado y su aporte a la caracterización de la Región de Arica y Parinacota.

Como ya se explicó al inicio de esta sección, es la propia actividad económica asociada a la producción agrícola la que permite caracterizar una determinada región o un territorio como tal, considerando para este propósito, el aporte de la actividad a la composición del producto interno bruto (PIB).

¹ Diario El Morrocotudo. Economía Local: Indap y SII promoverán formalización tributaria entre agricultores de Arica y Parinacota [En línea] 10 de junio 2011. < <http://www.elmorrocotudo.cl/noticia/economia/indap-y-sii-promoveran-formalizacion-tributaria-entre-agricultores-de-arica-y-parin>> Consulta: [Junio, 2011].

Para estos efectos, se considera un indicador de las cuentas nacionales de un país, constituidas entre varios otros, por trece ramas económicas o sus actividades (Tabla N°9) a través del PIB, el cual representa la suma de todos los bienes y servicios finales producidos en Chile (o en un determinado país) durante un año, ya sea por nacionales o por extranjeros residentes (BCCh, 2011).

Tabla N° 9: Ramas o sectores de la economía chilena que aportan al PIB nacional.

RAMAS O SECTORES DE LA ECONOMIA
PIB AGROPECUARIO SILVÍCOLA
PIB PESCA
PIB MINERÍA
PIB INDUSTRIA MANUFACTURERA
PIB ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA
PIB CONSTRUCCIÓN
PIB COMERCIO RESTAURANTES Y HOTELES
PIB TRANSPORTE
PIB COMUNICACIONES
PIB SERVICIOS FINANCIEROS Y EMPRESARIALES
PIB PROPIEDAD DE VIVIENDA
PIB SERVICIOS PERSONALES
PIB ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

*Extraído y adaptado de: Macroeconomía y agricultura chilena
ODEPA, mayo 2011*

Según el BCCh el aporte de la agricultura al PIB de Chile no supera el 4,5% puesto que, el PIB agrícola se determina incluyendo sólo materias primas, es decir, no se suman los productos lácteos, la carne, la fruta procesada, entre otros, sólo por haber pasado por una industria.

Uno de los reclamos más recurrentes de los gremios agrícolas se relaciona con el poco peso relativo de la agricultura, el cual no es proporcional a su relevancia estratégica y a su vez económica en el ingreso nacional.

Según el documento Macroeconomía y Agricultura Chilena elaborado por ODEPA, las contribuciones de los subsectores al PIB Silvoagropecuario serían, en promedio, 20% de agricultura (cultivos); 40% fruticultura; 20%, pecuario y 20%, silvícola al mencionado 4,5% del PIB agrícola nacional (Campos, 2011).

Con relación a lo mencionado en el párrafo anterior, alrededor de un 50 por ciento del aporte del PIB sectorial de la industria manufacturera pertenece al sector agropecuario-silvícola. Los aportes de dicho sector económico se señalan en la Tabla N°10, siendo alrededor de un 7,7 por ciento de su contribución proveniente del sector silvoagropecuario (Anexo 9).

Tabla N°10: Contribución de la industria manufacturera al PIB de Chile, durante el período 2003-2009

Periodo	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 (1)
Total	51.156.415	54.246.819	57.262.645	59.890.971	62.646.126	64.940.432	63.848.206
1*	8.398.990	8.985.620	9.520.422	9.896.183	10.196.414	10.338.236	9.677.021
2*	16,42	16,56	16,63	16,52	16,28	15,92	15,16

Fuente: Elaboración propia con datos del BCCh (2010)

De la Tabla N°10 se desprende la siguiente información:

- * Total del Producto Interno Bruto de Chile (\$)
- (1) Cifras preliminares
- 1* PIB Industria manufacturera de Chile
- 2* Porcentaje del aporte de la Industria manufacturera al PIB Chile

Debido a esta distorsión en la cifra aportada por la actividad agropecuaria a la economía nacional, se estudia la posibilidad de incorporar al PIB agropecuario-silvícola los sectores agrícolas incorporados a la industria, tales como: alimentos procesados, pesca, madera y papel. Esta propuesta ha sido denominada como *PIB agrícola ampliado*.

Si se aplicare esta medida de ajuste al PIB agrícola, éste podría incluso alcanzar una cifra hasta de un 10-12 % o más, transformándose en una de las actividades sectoriales que mas aportaría al PIB nacional.¹

¹ GALLEGUILLOS, A., 2010. PIB Ampliado: El verdadero valor del agro. Revista del Campo. Año XXXV, N° 1780 [En línea] Emol. 23 de agosto de 2010. < <http://3w.lun.com/revistas/contenidoPaginav2.asp?fecha=2010-08-23&pagina=CAPRR006201008231H.SWF&nomencRev=CA&tipoPantalla=1280&idnoticia=C47121820100823> > Consulta [octubre, 2010].

La Tabla N°11 señala los porcentajes relativos del aporte del sector agrícola al PIB nacional y exhibe las cifras porcentuales de la contribución de un supuesto PIB agrícola ampliado a la economía nacional.

Tabla N° 11: Porcentajes relativos del PIB agrícola vs. PIB agrícola ampliado ⁽¹⁾

ACTIVIDAD	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
SILVOAGROPECUARIA (2)	3,60	3,68	3,81	3,88	3,73	3,71	3,95
PIB SECTORIAL MAS PESCA (3)	12,6	13,0	12,9	12,8	12,7	12,6	12,5

(1) Cifras provisionales

(2) Incluye agricultura, fruticultura, ganadería y silvicultura (Actividades primarias)

(3) Incluye pesca extractiva y la industria agroprocesadora (alimenticias, bebidas y tabaco, maderas y muebles y papel e imprentas).

Extraído de: El Mercurio

Fuente: ODEPA con información del BCCh.

En cuanto al uso del suelo en otras actividades productivas que compiten con el sector agrícola, una de las principales amenazas a la caracterización de la Región de Arica y Parinacota como tal, se debe al uso del suelo en la actividad minera, la cual desde hace ya décadas participa en el perfil que caracteriza dicha región, tanto por la importancia de su participación en el aporte al crecimiento económico de ésta (mediante su aporte al PIB nacional), como porque constituye una actividad ancestral que ha llegado a crear su propia cultura, predominantemente en la zona norte de Chile.

Según la Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO, 2011), la importancia alcanzada y el progreso consignado por la minería chilena se basa fundamentalmente en:

- La calidad de sus recursos, la magnitud de sus reservas y la ubicación de sus yacimientos.
- El marco legal favorable a la certeza, estabilidad y seguridad de la actividad minera.
- La no discriminación y atractivas oportunidades para la inversión extranjera.

- La capacidad de recursos humanos idóneos en la gestión y operación minera.
- La infraestructura de energía y vías de comunicación, terrestres y marítimas.
- La conformación de un conglomerado de empresas productoras de bienes y servicios para la minería, situadas en las zonas de actividad preferentemente minera.

En alusión a los argumentos de la Comisión Chilena del Cobre, para fundamentar la importancia alcanzada y el progreso consignado por la minería chilena al crecimiento económico del país, éstos son absolutamente similares a la importancia y progreso alcanzados por la agricultura chilena en las últimas décadas.

Respecto de la participación de la minería en el producto interno bruto de Chile, la evolución de esta actividad en los últimos años se muestra en la Tabla N°12, donde puede apreciarse su contribución al desarrollo económico del país.

Tabla N°12: Participación de la minería en el PIB de Chile.

PARTICIPACIÓN DE LA MINERÍA EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO			
PIB (millones de US\$)	52.163,4	94.100,3	164.058
% de la minería en el PIB. (precios corrientes)	8,0 %	7,9 %	7,3%

Fuente: Elaborado por COCHILCO sobre la base de datos de SERNAGEOMIN, BCCh y Comité de Inversiones Extranjeras.

Esta competencia entre las principales actividades productivas sectoriales, amenazan con hacer fracasar la aspiración de Chile de ubicarse en la próxima década dentro de las diez primeras naciones exportadoras de alimentos del mundo - hoy se posiciona en el lugar 17, según algunas estimaciones - con envíos por cerca del 13% del PIB nacional. Este esfuerzo implicaría duplicar el empleo que hoy se registra en la agricultura, lo mismo que el nivel de inversiones y la actividad en todos los servicios relacionados¹.

¹ BCN, 2007. Biblioteca del Congreso Nacional. Chile Potencia Alimentaria: una meta alcanzable [En línea] BCN 4 de octubre del 2007. < http://www.bcn.cl/carpeta_temas_profundidad/temas_profundidad.2007-08-31.2393471706> Consulta: [Junio, 2011].

En este sentido, y considerando la incorporación de la pesca extractiva, bebidas, tabaco, maderas, muebles, papel e imprentas al PIB agrícola (PIB agrícola ampliado) los esfuerzos mencionados estarían de este punto de vista alcanzados y Chile en la actualidad, cumpliría la meta propuesta por el MINAGRI.

Por otro lado, y sin perjuicio de los aportes que realiza actualmente la minería al PIB de Chile, si se aprobara el PIB agrícola ampliado, con la intención de reflejar el aporte y el peso real de esta rama de la economía al desarrollo productivo nacional, podríamos decir que la agricultura sería uno de los pilares principales de la economía chilena.

Sin embargo, y como se explicará en secciones posteriores, al contario de la minería el marco legal para la agricultura parece ser algo débil si se realiza la comparación con la legislación favorable, estable y segura para el desarrollo de la actividad minera.

Finalmente la instauración del PIB agrícola ampliado es básicamente un ejercicio estimativo que permite revelar el real aporte de la actividad agrícola al PIB de Chile, mas improbable de establecer como indicador del desarrollo del sector agropecuario puesto que, el Producto Interno Bruto es un sistema internacional estándar establecida por la Organización para las Naciones Unidas (ONU) para comparar el crecimiento productivo sectorial entre países (Correa *et al.*, 2002).

2.4. Puntos críticos para establecer clases de suelos agrícolas de Importancia en Chile.

Como punto inicial, se debe mencionar que en Chile existen diversos manuales que establecen criterios para ejecutar estudios de suelos basadas principalmente en el Soil Survey Manual del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Si bien estos manuales manejan criterios en su mayoría idénticos, éstos no han sido homologados en un protocolo de uso y denominación común. Esto se traduce en la libre designación que cada institución con atribuciones ligadas al uso del suelo agrícola otorga al documento institucional según su necesidad.

Los organismos que en la actualidad manejan criterios de referencia para los profesionales especialistas en suelos son: el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN) con su manual de *Pautas para la Normalización de los Estudios de Suelos* (2002), el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) con su *Pauta para los Estudios de Suelos* (2007) y el Servicio de Impuestos Internos (SII) mediante resolución exenta SII N°97 (2009) la cual fija definiciones técnicas y aprueba tablas de valores de terrenos y construcciones para el reavalúo de los bienes raíces agrícolas.

Otro factor importante que se presenta como punto crítico para la valoración de un suelo agrícola es la propiedad de derechos de agua, que en Chile está desvinculada de la propiedad de la tierra (Sánchez, 2001). Chile es el único país del mundo donde ambos derechos de aprovechamiento se encuentran desvinculados, debido a la introducción de un sistema de derechos transables de agua.

No son excepcionales los casos en que recursos físicamente disponibles son en la práctica inaccesibles para grupos de pequeños productores, porque están legalmente agotados (Sánchez, *op cit.*).

Lo mencionado en el párrafo anterior tiene influencia directa en la ejecución de actividades ajenas a la agricultura que pueden desarrollarse sobre un suelo agrícola sin acceso al agua, por ser este recurso la principal condicionante para el desarrollo de proyectos agropecuario-silvícolas. En este sentido la restricción legal al acceso del agua afectaría el destino del uso del suelo clasificado como apto para la agricultura, que al no disponer de este recurso se vería afectado directamente por el principio de “*vocación de uso*”.

Con relación a los atributos utilizados para clasificar un suelo en Chile, existen diferencias entre los criterios de evaluación de las clases de capacidad de uso definidas para un mismo suelo que manejan las instituciones involucradas en el uso de suelo, puesto que el SII maneja y transfiere al SAG una clasificación consistente en 4 clases de suelos de riego y 8 clases de suelo de secano, la que difiere de la clasificación internacional utilizada en los manuales del SAG, que considera solamente 8 clases de suelos.

Otro obstáculo que dificulta valorizar el suelo agrícola chileno se relaciona con la existencia de la Ley Orgánica Constitucional Sobre las Concesiones Mineras (Ley 18.097). Esta ley permite realizar actividades de exploración o explotación de sustancias minerales y no minerales que se encuentren en el subsuelo, a pesar de la existencia de otra actividad productiva en el suelo superficial.

El artículo 7º de la ley 18.097 señala que « todo concesionario minero tiene la facultad exclusiva de catar y cavar en tierras de cualquier dominio con fines mineros dentro de los límites de la extensión territorial de su concesión » señalando más adelante que « sólo el dueño del suelo podrá permitir catar y cavar en casa y sus dependencias o en terrenos que contengan arbolados o viñedos ».

Sin perjuicio de lo mencionado en el párrafo anterior, en la eventualidad de coexistir en un mismo espacio geográfico una explotación agrícola y el derecho a una concesión minera –previa presentación de requisitos al SERNAGEOMIN para iniciar faenas -, y no llegar a un acuerdo compensatorio entre las partes, el caso es llevado a juicio (In litt.)¹.

En tal caso el propietario del suelo superficial – propietario del predio agrícola- será indemnizado en proporción al daño o perjuicio que se le haya ocasionado, al dictaminar el juez que debe interrumpir las actividades productivas que desarrolla en su explotación, para dar paso a la actividad minera entregada por el derecho de concesión del subsuelo.

Del ejemplo anterior se entiende que, al producirse un enfrentamiento legal entre las partes, al pertenecer las minas y los minerales al Estado de Chile, quien entrega éstos en concesión mediante la Ley de Concesiones Mineras (18.097), la resolución del caso tenderá a privilegiar la puesta en marcha de la actividad minera, por que los legisladores estimaron que el subsuelo es Propiedad Fiscal, donde es materia del Estado de Chile regular ésta actividad; en cambio la agricultura es regulada en ciertos aspectos por el Estado de Chile, entendiéndose que ésta pasó a ser en otros aspectos una actividad de particulares (In litt.)¹

En Chile existen diversos códigos que agrupan de forma ordenada las normas de variadas actividades dentro del territorio nacional, sin embargo en la esfera de la

¹ OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS. 2011. MAURICIO CAUSSADE GOYCOOLEA. Abogado Fiscal. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, ODEPA. Ministerio de Agricultura.

agricultura, no existe ningún código constitucional que agrupe en forma las normas que regulan las actividades agropecuario-silvícolas, sin embargo esta carencia no implica una limitante al desarrollo de la actividad ni le resta importancia constitucional, por lo que este sector no estaría desprotegido o menos favorecido en términos legales (In litt.)¹.

2.5. Destino del suelo desafectado de la actividad agrícola en Chile

Una forma de evaluar el suelo según sus características es mediante el concepto de la Clase de Capacidad de Uso, que permite definir las diferentes clases de suelo de acuerdo a sus limitaciones y aptitudes para el laboreo (Luzio y Casanova, 2006).

Dependiendo de las limitaciones al uso agrícola que imponen las propiedades del suelo se reconocen 8 clases denominadas en números romanos del I al VIII, en la que la selección de sistemas agrícolas y cultivos esta más o menos restringida (Porta *et al.*, 1994). Las clases de capacidad de uso se indican en el Anexo 8.

En Chile, la superficie continental cuenta con 75,6 millones de ha, de las que 34,8 millones, equivalentes al 46,0% son improductivas (CAPP, 2008).

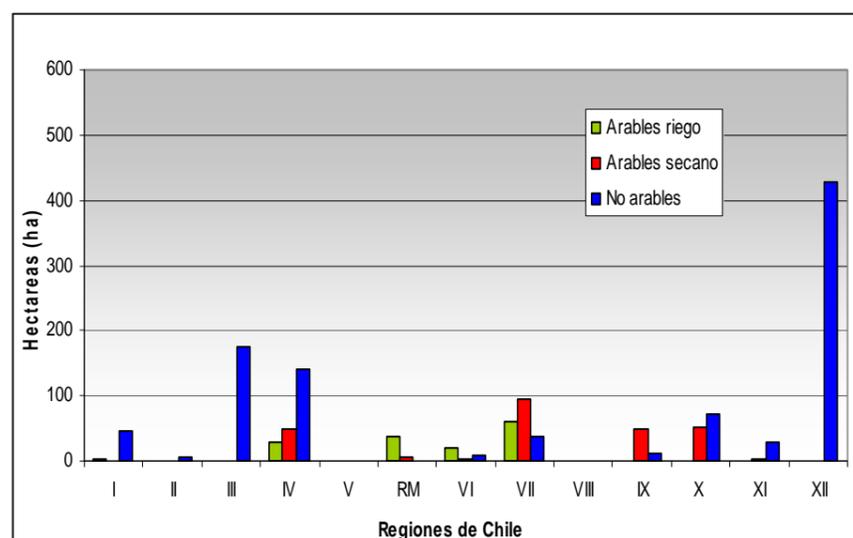
Según el Centro de Análisis de Políticas Públicas de la Universidad de Chile (CAPP) en su « Informe País » que da cuenta del Estado del Medio Ambiente en Chile (2008), los suelos utilizados en la producción agropecuaria abarcan algo menos del 10% de la superficie nacional (equivalentes a 3,64 millones de ha), y de este 10% sólo un 1,1% (40.040 ha) corresponden a suelos sin limitaciones, el resto corresponde a suelos con limitaciones de índole diversa.

La información recopilada por este estudio para el período 2005-2008 indica una pérdida nacional de 144,84 ha de suelos arables de riego, 257,84 ha de suelos arables de secano y 952,41 ha de suelo no arable de secano perdido por el expediente CUS, según la clase de capacidad de uso.

¹ OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS. 2011. MAURICIO CAUSSADE GOYCOOLEA. Abogado Fiscal. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, ODEPA. Ministerio de Agricultura.

Las cifras por región hasta el año 2008 se exhiben en el Anexo 8 y se representan en el Gráfico N°3.

Gráfico N°3: Superficie de suelos desafectados de la actividad agrícola según clase de capacidad de uso por región, durante el período 2005-2008.



Elaboración: propia

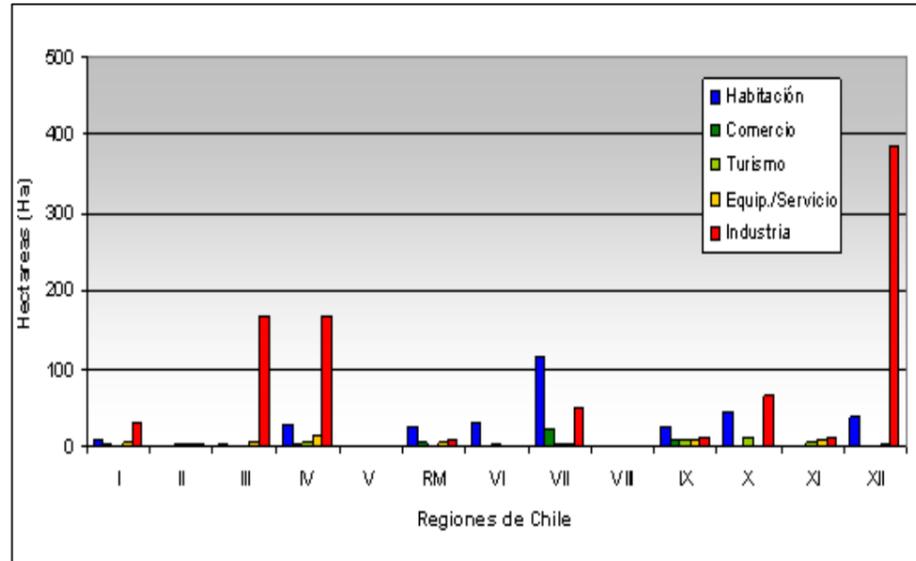
El principal destino que han tenido los suelos objeto de CUS en el año 2008 se indican en el Anexo 6, y se señalan en el Gráfico N°4, destacándose los cambios para fines industriales y habitacionales que alcanzan 901,44 y 318,44 ha respectivamente, para el grupo de regiones que presentó la información.

En relación a las cifras mencionadas por el CAPP, éstas presentan falta de realismo, puesto que si tan solo se considera la modificación al plano regulador actual de la Región Metropolitana, este extiende en 10.000 ha el radio urbano.¹

Con relación al suelo del valle de Azapa, debe mencionarse que la información que se maneja es escasa, sin embargo en el estudio agrológico del valle de Azapa, contenido en los Estudios Agronómicos Básicos de los valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones (DOH, 2002), puede encontrarse una descripción de las series de suelos para este valle y la capacidad de uso correspondiente, indicadas en el Anexo 7 y se representan en el Gráfico N°5.

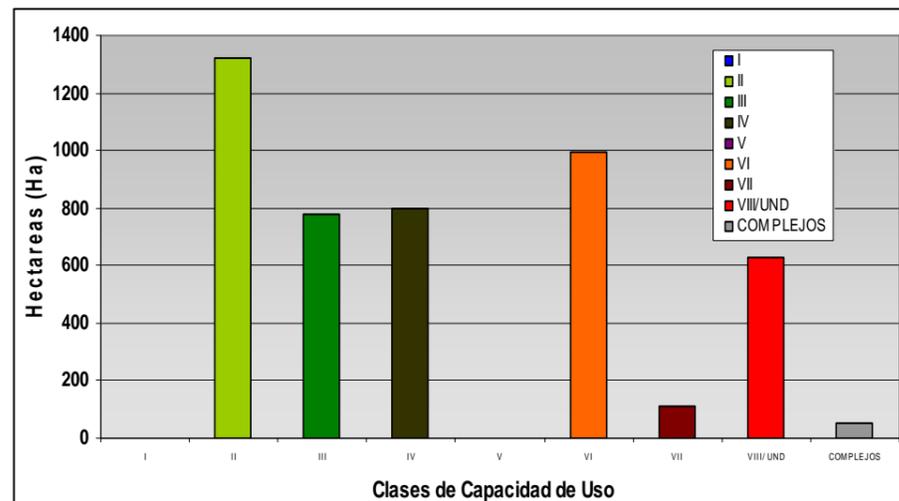
¹ CATALINA LE-BERT. Actualidad Nacional: Versus/ Duro debate por el crecimiento de Santiago [En línea] Emol. 16 de mayo 2011. < <http://www.emol.com> > Consulta: [Junio, 2011].

Gráfico N°4: Destino del suelo desafectado de la actividad agrícola por región, durante el período 2005- 2008.



Elaboración: propia

Gráfico N°5: Superficies de suelos definidas para el valle de Azapa según clase de capacidad de uso.



Elaboración: propia

De acuerdo a este estudio, y según el concepto de clasificación del suelo en clases de capacidad de uso, en el agroecosistema Azapa, no existe superficie de suelos sin limitaciones para el desarrollo de la actividad agrícola, sin embargo existen alrededor de 2.898,4 ha equivalentes al 61,87% de la superficie total que

corresponden a suelos arables, los que por sus características presentan ligeras o moderadas limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas.

En relación a los cambios de usos de suelo ocurridos en el valle de Azapa, en el Anexo 2 (a y b) se señalan las clases de capacidad de uso y el fin de los suelos que han sido objeto de cambio de uso en el agroecosistema Azapa, comuna de Arica.

2.6. Criterios internacionales utilizados para valorar el suelo agrícola

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) a través de su Departamento de Conservación de Recursos Naturales diseñó el primer Sistema de Valoración de Suelos y Evaluación de Sitios (ESVS). Basado en el sistema de clasificación de suelos diseñado en el condado de Orange, en Nueva York fue utilizado 8 años después su creación (1971) por el Departamento de Agricultura del mismo estado, adoptando este sistema como herramienta oficial en la denominación de clases de suelos para la valoración o tasación agrícola en ese estado (NRCS, 2010).

El manual de ESVS menciona los tipos más comunes de clasificaciones usadas en la evaluación de suelos según las cualidades o características del suelo de un determinado sitio agrícola. Los cuatro tipos más comunes son:

- Valor de la productividad del suelo
- Valor potencial del suelo
- Clases de capacidad de uso del suelo
- Clases agrícolas de importancia

El valor potencial del suelo se fundamenta en el potencial de producción para un determinado cultivo y los costos de mejoramiento del suelo para alcanzar el nivel de productividad deseado. Los suelos más productivos y que responden bien al manejo son mejor evaluados con relación a aquellos que requieren manejo adicional para alcanzar la misma producción (NRCS, *op cit.*).

La clasificación del valor de la productividad del suelo, no considera los costos de manejo para lograr un nivel de productividad deseado, si no que considera las características productivas del suelo *per se* con relación a la respuesta productiva de un cultivo indicador. Esta clasificación puede también considerar las ventas brutas: precio/Kg.*producción (NRCS, *op cit.*).

El sistema de clasificación de suelos mencionado en el párrafo anterior es el que se utilizará para valorizar los suelos agrícolas que mejor se adapten a los requerimientos edafoclimáticos del olivo.

Las clases de capacidad de uso del suelo es un concepto que identifica y agrupa el suelo basándose en su fragilidad y susceptibilidad a prácticas de manejo. Este concepto puede agrupar en la misma clase, suelos con distinto valor potencial o valor productivo (NRCS, *op cit.*).

Las clases agrícolas de importancia corresponden al grupo más amplio y toma en cuenta designaciones arbitrarias de planificación a nivel local y estatal. Esta categoría corresponde a tierras de primera calidad y tierras agrícolas únicas que poseen la mejor combinación de características físicas para producir diversas clases de alimentos, cultivos forrajeros, fibras u otros usos como praderas, bosques u otros cultivos pero no para construcciones urbanas y represas (NRCS, *op cit.*).

El uso de criterios nacionales para la definición de tierras agrícolas de primera calidad y tierras agrícolas únicas entrega una base consistente para comparar terrenos agrícolas locales para controlar la magnitud de la conversión de tierras agrícolas (NRCS, *op cit.*).

Con relación a las clasificaciones recién descritas el gobierno norteamericano incorporó la protección de terrenos agrícolas como Ley en la legislación Federal (equivalente a una ley que rige para cada región según sus características agrícolas particulares) en el Acto Normativo de Protección de Tierras Agrícolas (ANPTA) de 1981, los que incluyen un sistema genérico de ESVS.

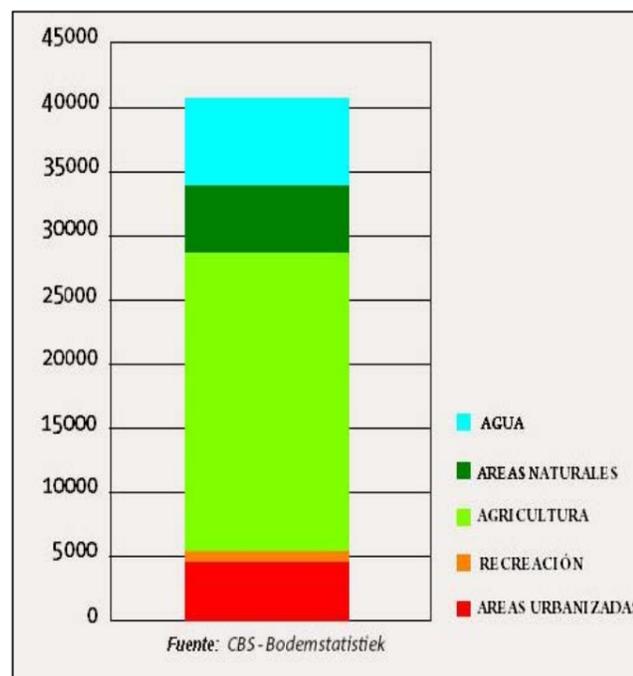
Otro ejemplo de valoración del suelo agrícola es entregado por Francia. Este país, ha establecido en diversos Departamentos una guía de vocación de territorios agrícolas y forestales.

En el caso del Departamento de Rhône, durante el año 1994, sindicatos agrícolas y forestales y dirigentes comunales, se organizaron en post de confeccionar, a partir de una carta de suelos, una guía de aptitud agrícola y forestal aplicable a cada división político administrativa participante, la que incluyó cartografía con Información de Suelos de Rhône Alpes de ocho Servicios Agrícolas (SIRA, 2005).

Estas guías de reglamentacion no tienen valor normativo pero constituyen un documento de referencia que se considera al momento de generar estrategias de desarrollo regional y de cierto forma equivaldrían a un Instrumento de Planificacion Rural.

Por otra parte, en Holanda, la importancia del uso del suelo se vincula al valor que éste proporciona al paisaje en términos de los beneficios económicos y del bienestar de la población, frente a otras actividades en competencia permanente, tales como infraestructura, vivienda y comercio (Veerman,2006). En la Figura N°5 se se el uso del suelo en Holanda, por actividad económica.

Figura N°5: Uso del suelo en Holanda, por actividad económica.



Fuente: Ministerio de Agricultura Holandés, 2006

La ley holandesa es totalmente estricta respecto de la reglamentacion del área rural. Toda acción del agricultor o propietario del suelo debe ser informada al

gobierno local para recibir autorización. La construcción de viviendas en el área rural es una práctica prohibida, incluso, es necesario obtener una autorización municipal para excavar o extraer 1 metro de profundidad de suelo en el predio (In litt.).¹

Estas restricciones gubernamentales fueron creadas para ilustrar a los planificadores con relación a la pérdida de identidad que podría sufrir el paisaje holandés, de invaluables características, por lo que las autoridades se vieron impulsadas a implementar estrictas normativas para hacer del país un lugar habitable para las generaciones futuras (In litt.).¹

2.7. Olivicultura en el valle de Azapa

Los inicios de la agricultura en el valle de Azapa se remontan aproximadamente hace 10.000 años, cuando la etnia aymara y otros grupos socioculturales que se distribuían en la región meridional del Perú y extremo norte de Chile, compartían los espacios productivos en el fondo de la quebrada del valle de “Sapa” - como se le llamó inicialmente a este Valle- y espacios ceremoniales en laderas y faldeos de cerros (Sossa, 2006).

Hidalgo (1993) recopila los escritos realizados en 1560 – treinta años después de la conquista del Imperio Inca- por el cronista Garcilazo de la Vega acerca de la introducción del olivo en el Perú desde Sevilla (España) y como fue llevado posteriormente a Chile, donde encontró un nicho agroecológico más favorable para su crecimiento que en el mismo Perú pues según este cronista, el agroecosistema de Chile se asemeja aún más a las condiciones agroecológicas de España.

El mismo autor señala que el olivo se aclimató a las tierras templadas y cálidas pero no en todas ellas su producción era similar. Cobo citado por Hidalgo (1993) indica la fecha de la cosecha era en los meses de junio y julio, y menciona que el olivo fructificaba en forma más copiosa en los valles de América, que eran los más aptos para el cultivo de viñedos y olivares.

¹ ERIK BIJSTERBOSCH, 2011. Holandés. Planificador Urbano y geógrafo económico

En 1618 Vásquez de Espinoza – misionero perteneciente a la orden de los carmelitas- mencionada también por Hidalgo (2003), comenta acerca de la fama que habían alcanzado las aceitunas cultivadas en Azapa, considerándolas como las mejores del mundo, siendo incluso de calidad superior a las españolas.

Desde dicha fecha a hasta estos años el cultivo de olivos en la comuna de Arica no ha mermado en importancia, presentando en la actualidad la superficie permanente cultivada más grande de esta comuna (1.200-1.300 ha) - a pesar de haber sufrido algunos arranques-. En Chile la mayor superficie cultivada está en la III región, con alrededor de 2.000 ha (In litt.)¹.

Algunos antecedentes sobre la superficie cultivada con olivos pueden encontrarse en el Censo Agropecuario del Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2007), el cual registra para el distrito censal Azapa una cifra de 649 explotaciones agrícolas que poseen árboles de olivos.

En cuanto a los manejos del olivo en el valle de Azapa, uno de los pocos estudios es el realizado por Sossa (2006) quien aplicó encuestas a una muestra probabilística de 80 olivicultores, da cuenta de las prácticas culturales y los costos operacionales en las explotaciones agrícolas llevadas a cabo por los agricultores.

Esta muestra fue seleccionada de acuerdo al último catastro olivícola realizado por CORFO y la Facultad de Cs. Agronómicas de la Universidad de Tarapacá, preparado por el proyecto “Denominación de origen de la Aceituna de Azapa” (Sotomayor, 1999) el cual contempla la cifra de 336 explotaciones olivícolas identificadas.

En cuanto a las variedades cultivadas en Chile, el cultivar Azapa se considera una variedad rústica de origen incierto, resistente a la sequía y a la salinidad, de productividad media y alternante y se ve influida por factores exógenos, como el fenómeno del niño que acentúa la vejería (COI, 2000).

El Consejo Oleícola Internacional (COI, *op. cit.*), en el Catálogo Mundial de Variedades de Olivo reconoce al cultivar “Azapa como la única variedad cultivada en Chile, y estimó una superficie olivarera para nuestro país de 3.000 ha al año

¹ FERNANDO TAPIA, 2010. Ing. Agrónomo MSc. Analista de inversiones y apoyo técnico de sistemas de protección social (SPS) SEREMI MIDEPLAN Arica y Parinacota.

1998, considerando la producción de aceite como no significativa y una producción de 10.500, 6.000 y 8.000 toneladas para los años agrícolas 1996/97, 1997/98 y 1998/99 respectivamente.

COI señala que el cv. Azapa se le conoce en los Estados Unidos como "Alphonso", y el COI (2000) dice que podría coincidir con las variedades "Arauco" de Argentina y "Sevillana" del Perú.

2.7.1. Factores sociales y culturales incidentes en la productividad del olivo en el valle de Azapa.

Diversos son los factores que afectan la productividad del olivo, los que comprenden tanto decisiones tomadas por los productores ariqueños en el manejo del huerto sumados al entorno social y cultural de los mismos, así como factores climáticos, edáficos y los propios del cultivo que tienen un marcado impacto en la producción, la cual se presenta muy oscilante en el tiempo (Figura N°6).

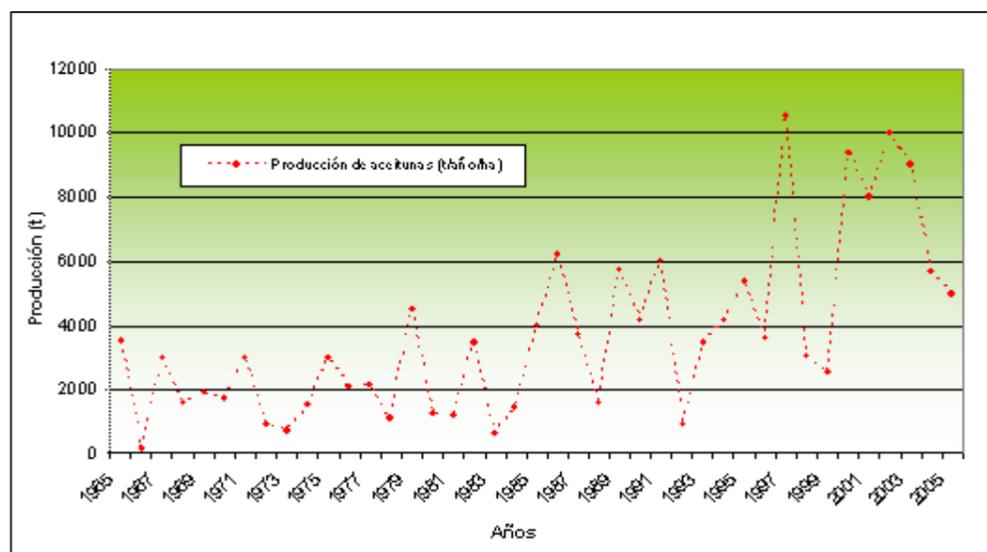
Cifras registradas datan desde el año 1965 al año 2005, quedando incógnitas las cifras correspondientes a los años agrícolas posteriores (Anexo 13). De acuerdo a los datos registrados para el valle de Azapa, la mínima producción tuvo lugar el año 1966 con 150 t/ha de olivas y, una producción máxima registrada el año 1997 equivalente a 10.549 t/ha, esto arrojaría una producción media para el valle de 3.940 t/ha.

La inexistencia de un catastro agrícola oficial a nivel de valle que de cuenta del número de productores de olivos y de registros oficiales de la producción a nivel de predio por olivicultor, dificulta aun más la cuantificación de este indicador en el valle de Azapa. Esta actividad debiese ser puesta en marcha por el Instituto Nacional de estadísticas, INE (In litt.)¹.

Un segundo factor que condiciona la producción del olivo en el valle de Azapa son las actividades económicas ajenas a la agricultura realizadas por los propietarios de las explotaciones agrícolas para percibir ingresos.

¹ FERNANDO TAPIA, 2010. Ing. Agrónomo MSc. Analista de inversiones y apoyo técnico de sistemas de protección social (SPS) SEREMI MIDEPLAN Arica y Parinacota.

Figura N°6: Representación de la producción de Aceitunas (t/año/ha) en el valle de Azapa.



Fuente: SEREMI de Agricultura, SEREMI Planificación e información recopilada de acuerdo a antecedentes entregados por productores y Aporte propio del autor. [Extraído de: TAPIA, 2011].

Díaz (2011) detectó mediante una encuesta aplicada a una muestra probabilística de 229 agricultores, quienes declararon poseer entre 1 a n árboles de olivo en el valle de Azapa. Las diversas actividades económicas ejecutadas por ellos se señalan en el Tabla N°13:

Tabla N°13: Porcentaje de fuente de ingresos según rubro de de agricultores en el valle de Azapa

ACTIVIDAD ECONÓMICA O FUENTE DE INGRESO	AGRICULTORES ENTREVISTADOS	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
OLIVOS	60	26,2	26,2
HORTALIZAS	73	31,9	58,1
COMERCIO	29	12,7	70,7
PROFESION	26	11,4	82,1
OTRO	41	17,9	100,0
TOTAL	229	100,0	

Extraído y adaptado de: Díaz (2011).

Según los datos exhibidos en la Tabla N°13 el 31,9 % de los agricultores percibe sus ingresos del rubro de las hortalizas, un 12,7% obtiene ingresos provenientes del comercio y un 11,4% los percibe de su profesión. Un alto porcentaje de ellos

(17,9%) declaró percibir sus ingresos de otra fuente, pero de acuerdo a los objetivos de Díaz (2011) el estudio no determinó a que corresponderían estas fuentes.

Este autor concluyó que, a pesar de que una gran cantidad de personas tiene olivos en el valle de Azapa, solo al 26,2 % se le puede considerar como "olivicultor", ya que solo este porcentaje de encuestados depende sólo de la producción de olivas como su principal fuente de ingresos. Estos olivicultores se concentran espacialmente en el sector bajo y medio del valle.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación fue patrocinada por CIREN, organismo que proporcionó información perteneciente al patrimonio de la Institución y el apoyo de profesionales especializados en técnicas y metodologías utilizadas en ella.

3.1. Materiales

Considerando los objetivos de este estudio, que son identificar y valorizar los suelos del valle de Azapa, para dar mayor importancia al uso agrícola de los suelos que presentan aptitud agrícola, se requirieron los siguientes materiales:

- Cartografía base IGM (área de estudio)
- Cobertura de suelo (estudio agrológico)
- Cobertura de propiedades
- Datos de producción del olivo (*Olea europaea* L.)
- Encuestas a olivicultores
- Entrevistas libres a profesionales vinculados al CUS
- Métodos actuales de tasación de la propiedad fiscal rural
- Programa computacional SIG
- Computadora

3.1.1. Fuentes de información

La mayoría de la información utilizada en esta investigación fue proporcionada por las instituciones mencionadas a continuación: el Ministerio de Agricultura a través del Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), la Secretaría Regional Ministerial de Arica y Parinacota, la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) y del Servicio Agrícola y Ganadero a través de la División de Protección de Recursos Naturales (DIPROREN) de la Región de Arica y Parinacota, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) a través de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), el Servicio de Impuestos Internos (SII) a través de la Subdirección de Avaluaciones y el Ministerio de Bienes Nacionales a través de la Secretaría Regional Ministerial de Arica y Parinacota.

Los datos de productividad del olivo en el valle de Azapa fueron complementados con información extraída del estudio realizado por Díaz (2011) denominado “Evaluación social y productiva de los efectos probables del cambio climático en el cultivo del olivo (*Olea europaea* L.), valle de Azapa, Región de Arica y Parinacota”.

- **Área de estudio: Valle de Azapa**

El área de estudio corresponde a la extensión total del valle de Azapa ubicado en la Región de Arica y Parinacota, comuna de Arica. La zona efectiva de localización del valle de Azapa se encuentra indicada en la Tabla N°14 (Ver Figura N°7), donde la parte baja y media del Valle de Azapa es conocida como sector de los particulares y la parte alta conocida como sector reformado.

- **Cobertura de suelo**

Fue generada a partir del Plano Agrológico del valle de Azapa, contenido en los Estudios Agronómicos Básicos de los valles de Lluta, Azapa, Camarones y Vitor (2002) realizado por la DOH (MOP). Escala gráfica del estudio 1:10.000.

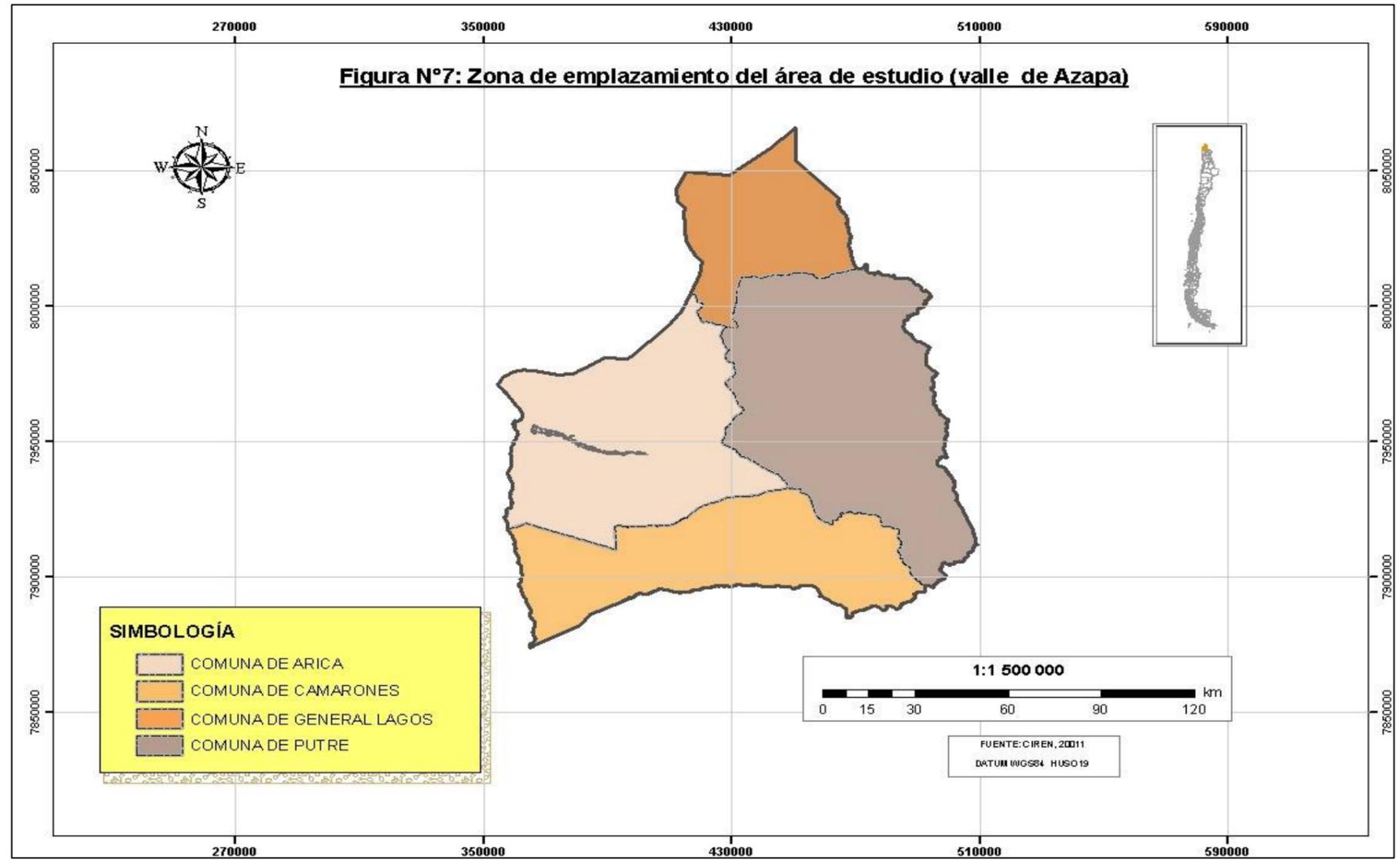
- **Cobertura de propiedades**

Información generada a partir de los Planos de la Propiedad Rural de los predios del valle de Azapa, contenido en la Región de Tarapacá actualizados hasta el año 2002, antes de la promulgación de la ley N° 20.175 el 23 de marzo de 2007, la que permitió dividir administrativamente la Región de Tarapacá y crear la Región de Arica y Parinacota (SUBDERE, 2010).

- **Encuestas a olivicultores**

Elaboración de encuestas dirigidas a una muestra no probabilística de olivicultores del valle de Azapa para parametrizar los manejos culturales, antecedentes productivos, y los niveles de producción de olivas que se alcanzan en este valle. La muestra fue de 10 olivicultores escogida fue sugerida y validada por el

Fuente: Elaboración Propia



Presidente de la Asociación de Agricultores del valle de Azapa y olivicultor, Sr. Marko Gardilic Balarín, en la que se consideró el compromiso de los agricultores con la olivicultura y la capacidad de acceder a mercados de la zona centro sur de Chile o el extranjero.

Tabla N° 14: Zona efectiva de emplazamiento del área de estudio (valle de Azapa) en Coordenadas UTM DATUM WGS84.

COORDENADA ESTE (METROS)		COORDENADA NORTE (METROS)	
X ₁	358.850,508	Y ₁	7.968.813,909
X ₂	405.415,633	Y ₁	7.968.898,804
X ₁	358.808,061	Y ₂	7.943.982,005
X ₂	405.373,185	Y ₂	7.944.066,901

Fuente: Elaboración Propia

- **Métodos actuales de tasación de la propiedad fiscal rural**

A través de los cuales se identificaron los criterios empleados en el modelo de tasación de inmuebles rurales utilizada por el Ministerio de Bienes Nacionales, extraída del Manual de Tasación Rural y Tasación Urbana de la Propiedad Fiscal (2007) y de los criterios utilizados por la Subdirección de Avaluaciones establecidos en la Resolución 97 del SII para valorar los inmuebles rurales en el proceso de reavalúo fiscal con el fin de aplicar un impuesto territorial a la propiedad rural.

3.2. Metodología

3.2.1. Entrevistas libres a profesionales vinculados al uso del suelo en la Región de Arica y Parinacota

En la primera etapa de esta investigación se tomó la decisión de entrevistar sin pauta a profesionales de los diversos servicios públicos involucrados en el uso del suelo a nivel de comuna, tales como el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Servicio de Impuestos Internos (SII), Secretaria Regional Ministerial de Agricultura

(SEREMI Agricultura), que para efectos de este estudio y según Landon citado por Díaz (2007), trabajar con datos a escala comunal nos permite tomar en cuenta todos los factores que intervienen en la localidad escogida un nivel manejable, puesto que los procesos transcurren a un nivel de escala humana en un ambiente de vida cotidiana (Gastó *et al.*, 1999). Se realizaron entrevistas posteriores según la necesidad de acuerdo al estado de avance de la investigación.

3.2.2. Aplicación de encuestas a olivicultores del Valle de Azapa.

La población utilizada para la obtención de parámetros locales en la producción del olivo, fueron 10 empresarios olivicultores del valle de Azapa, a quienes se les aplicó una encuesta para conocer el manejo agronómico que realizan en los huertos y los niveles de producción que se alcanzan en la localidad.

Según Hernández *et al.* (2003), el tamaño de la población no hace que los resultados de un estudio sean más robustos, sino que la calidad de la investigación consiste en delimitar claramente la población en función a los objetivos del estudio.

Debido a esto, la población elegida fueron los empresarios agrícolas dedicados a la producción de olivas en el valle de Azapa, puesto que son los únicos que mantienen un registro relativo de su producción y dedican gran parte de su tiempo al cultivo del olivo.

La limitante del tamaño de la muestra escogida fue que los productores encuestados se concentran en la parte baja del valle, por lo que los datos de productividad del olivo fueron complementados con los antecedentes de productividad extraídos del estudio realizado por Díaz (2011).

3.2.3. Selección de factores para la evaluación de los suelos del valle de Azapa.

Para realizar la evaluación de la aptitud agrícola de los suelos del valle de Azapa, se utilizó el modelo del Servicio de Conservación de Recursos Naturales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (NRCS, USDA) el cual

combina factores de calidad de suelo y otros factores que afectan el potencial e importancia de un sitio para su uso agrícola continuado. Los factores seleccionados para evaluar la calidad del suelo fueron extraídos del estudio agrológico del valle de Azapa realizado por la DOH (2002).

3.2.4. Valoración agronómica de los suelos del valle de Azapa

Para evaluar la importancia agrícola de los suelos del valle de Azapa, se realizó una selección de todos los atributos identificados en el estudio agrológico del valle realizado por la DOH (2002), posteriormente evaluados utilizando una escala de medida y asignando un valor ponderado. El formato de tasación para realizar la valoración agronómica fue extraído del Manual de Tasación Rural y Tasación Urbana de Propiedad Fiscal (2007) del Ministerio de Bienes Nacionales (Anexo 14).

Para valorar la productividad del olivo en el valle de Azapa, los datos de productividad fueron obtenidos mediante la encuesta aplicada a agricultores. La limitante que presenta esta muestra es que todos los olivicultores encuestados se localizan en la parte baja del valle. Debido a la falta de datos de productividad del olivo para los otros sectores del valle, éstos fueron complementados con datos de productividad tomados del estudio realizado por Díaz (2011), que cuenta con 229 declaraciones de encuestados que informaron tener de 1 a n árboles de olivos, y producciones por árbol estimadas en: 1) menos de 50 kg/árbol; 2) entre 50 y 100 kg/árbol y 3) sobre 100 kg/árbol correspondiendo estos datos a una muestra probabilística.

3.2.5. Carta temática con zonas de valorización del uso agrícola de los suelos del valle de Azapa.

Para representar la zonificación de la aptitud agrícola de los suelos del valle de Azapa y exhibir los resultados en una carta temática que facilite la comprensión visual los suelos que presentan mejor aptitud agrícola en el valle de Azapa, se realizaron las siguientes actividades:

- Diseño de la investigación
- Recopilación y análisis de la información
- Ajuste del diseño
- Procesamiento de la información: Homogenización de formatos de la información disponible, del formato papel al formato digital (digitalización).
- Procesamiento: Integración de la información
- Generación de cartografía
- Análisis de resultados

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Identificación de los suelos del valle de Azapa.

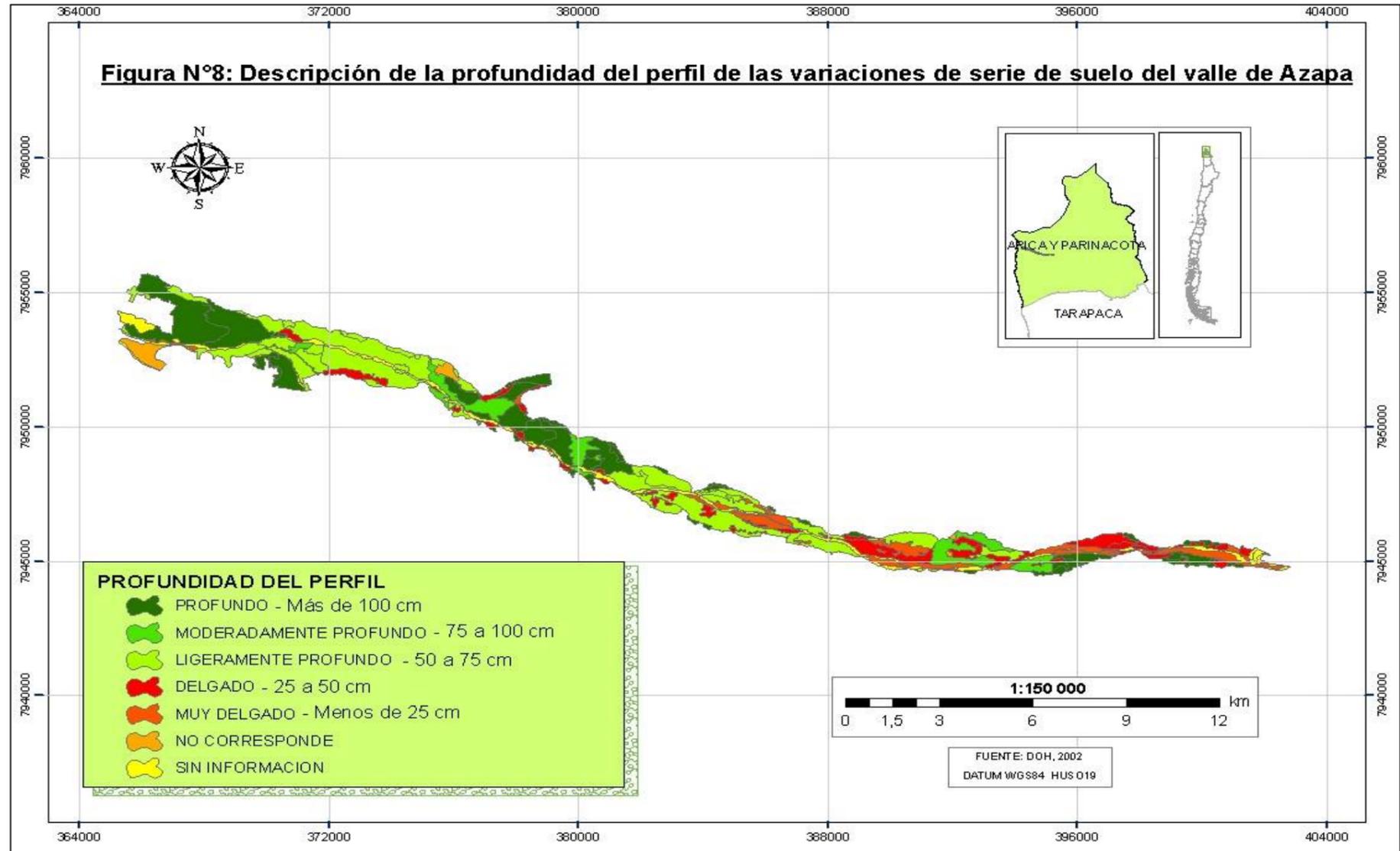
La transformación de los mapas tradicionales del estudio agrológico realizado por la DOH (2002), constituyeron la primera fuente de información para generar las coberturas de suelo para el valle de Azapa. La digitalización y posterior vectorización de la información de suelos permitió generar una serie de mapas temáticos que exhiben por separado cada una de las características inherentes a las fases estudiadas, incluidas en el estudio agrológico mencionado.

El empleo de estas fuentes secundarias de información (mapas analógicos) constituyen todavía las fuentes de información geográfica más utilizadas, aunque durante los últimos años se ha reducido en un modo sensible las dificultades para acceder a información geográfica en formato digital.

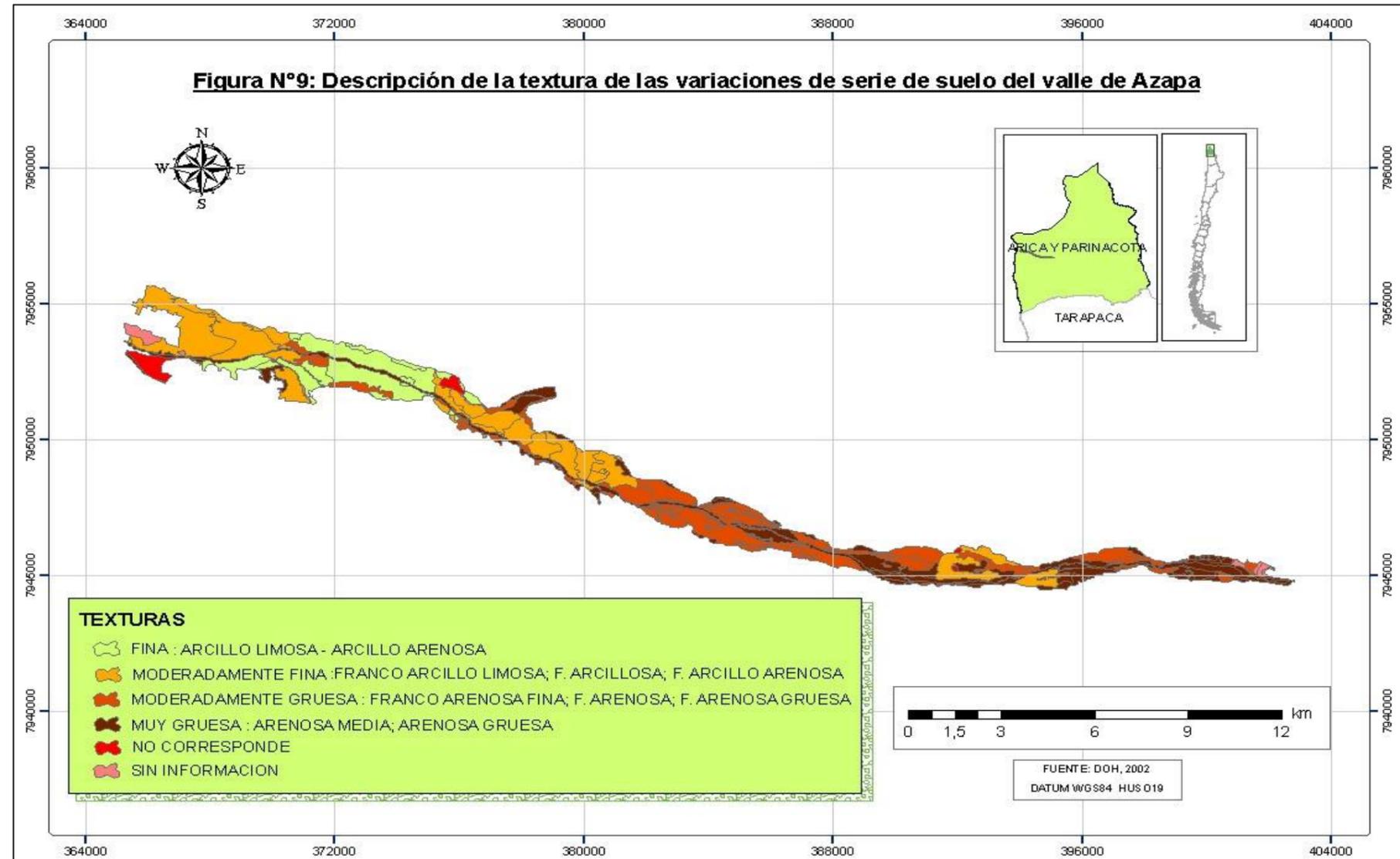
Mediante la cobertura de suelos generada se confeccionaron 9 mapas los cuales exhiben de forma separada los siguientes atributos o variables de las diferentes variaciones de serie de suelo del valle de Azapa:

- variable 1: profundidad (Figura N°8)
- variable 2: textura (Figura N°9)
- variable 3: pendiente (Figura N°10)
- variable 4: pedregosidad (Figura N°11)
- variable 5: salinidad (Figura N°12)
- variable 6: drenaje (Figura N°13)
- variable 7: clases de capacidad de uso (Figura N°14)
- variable 8: subclase de capacidad de uso (Figura N°15)
- variable 9: aptitud frutal (Figura N°16)

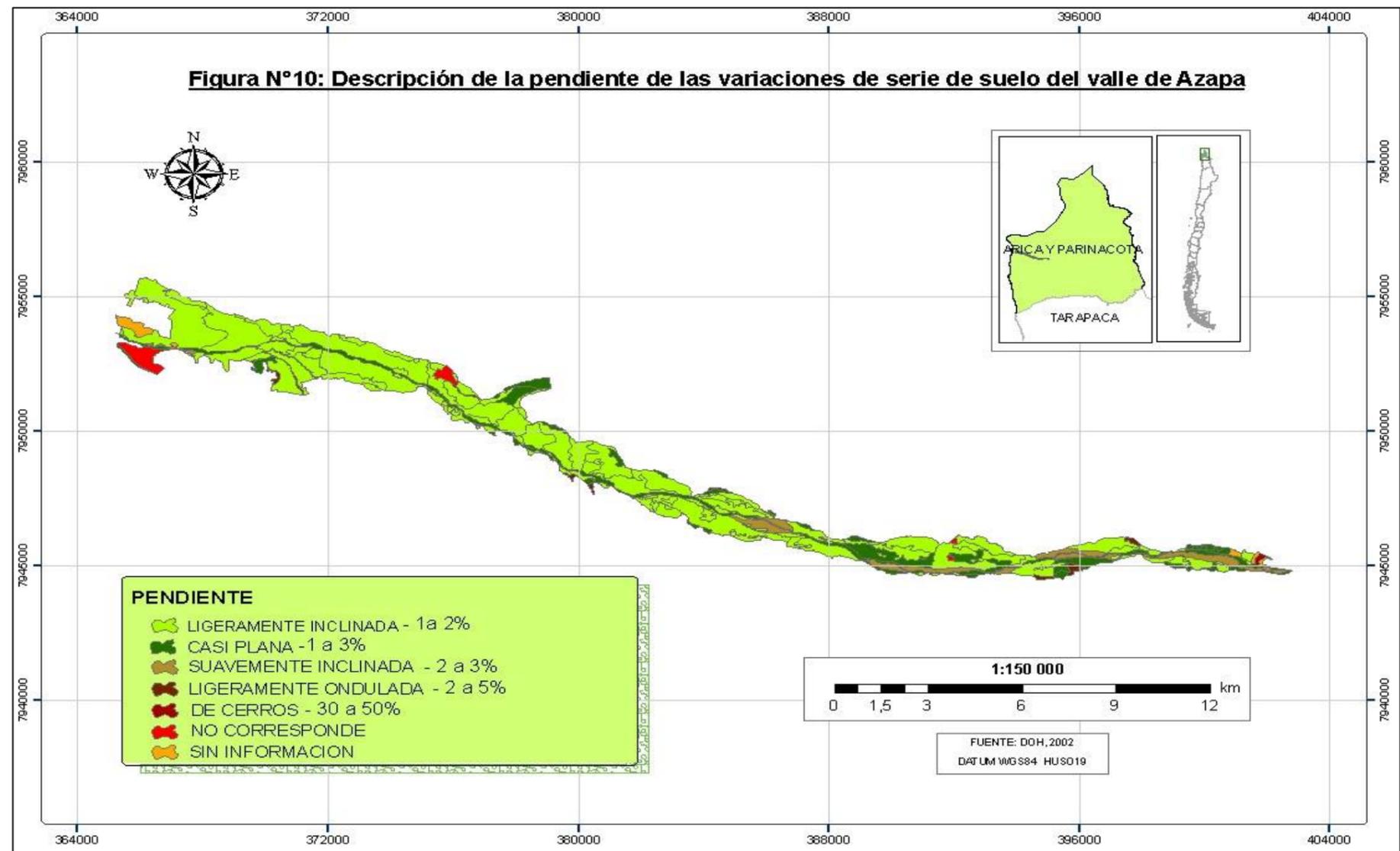
Elaboración: Propia



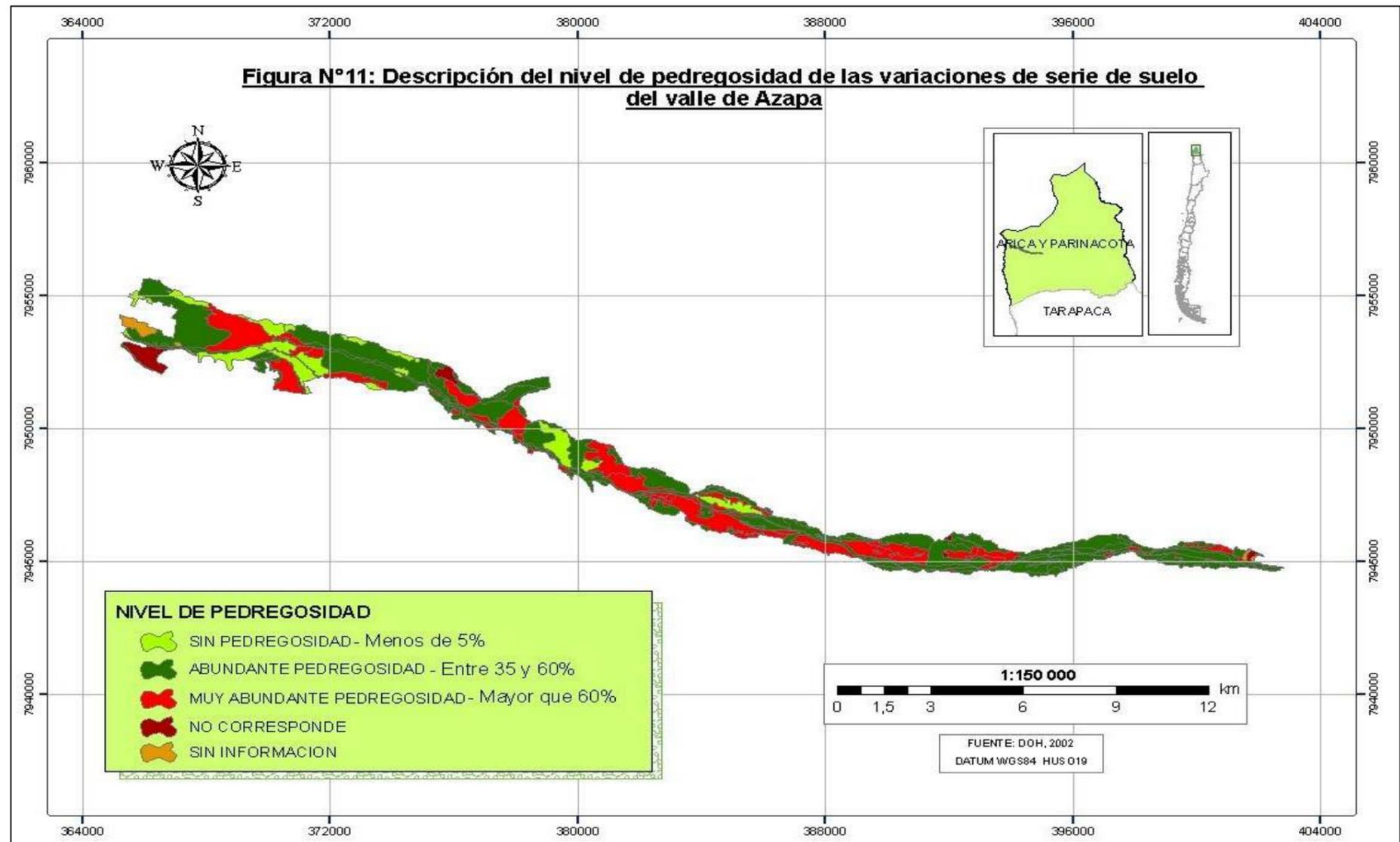
Elaboración: Propia



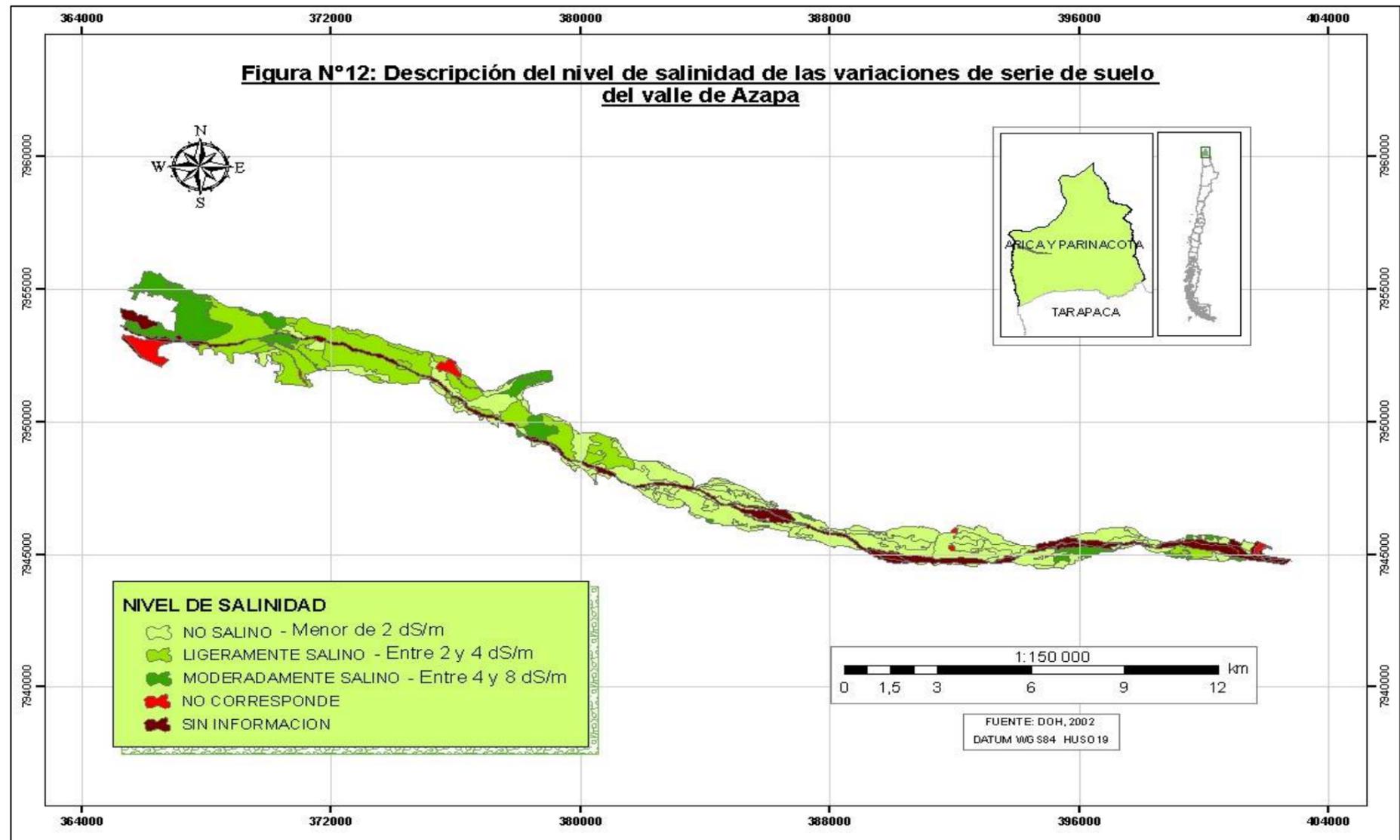
Elaboración: propia



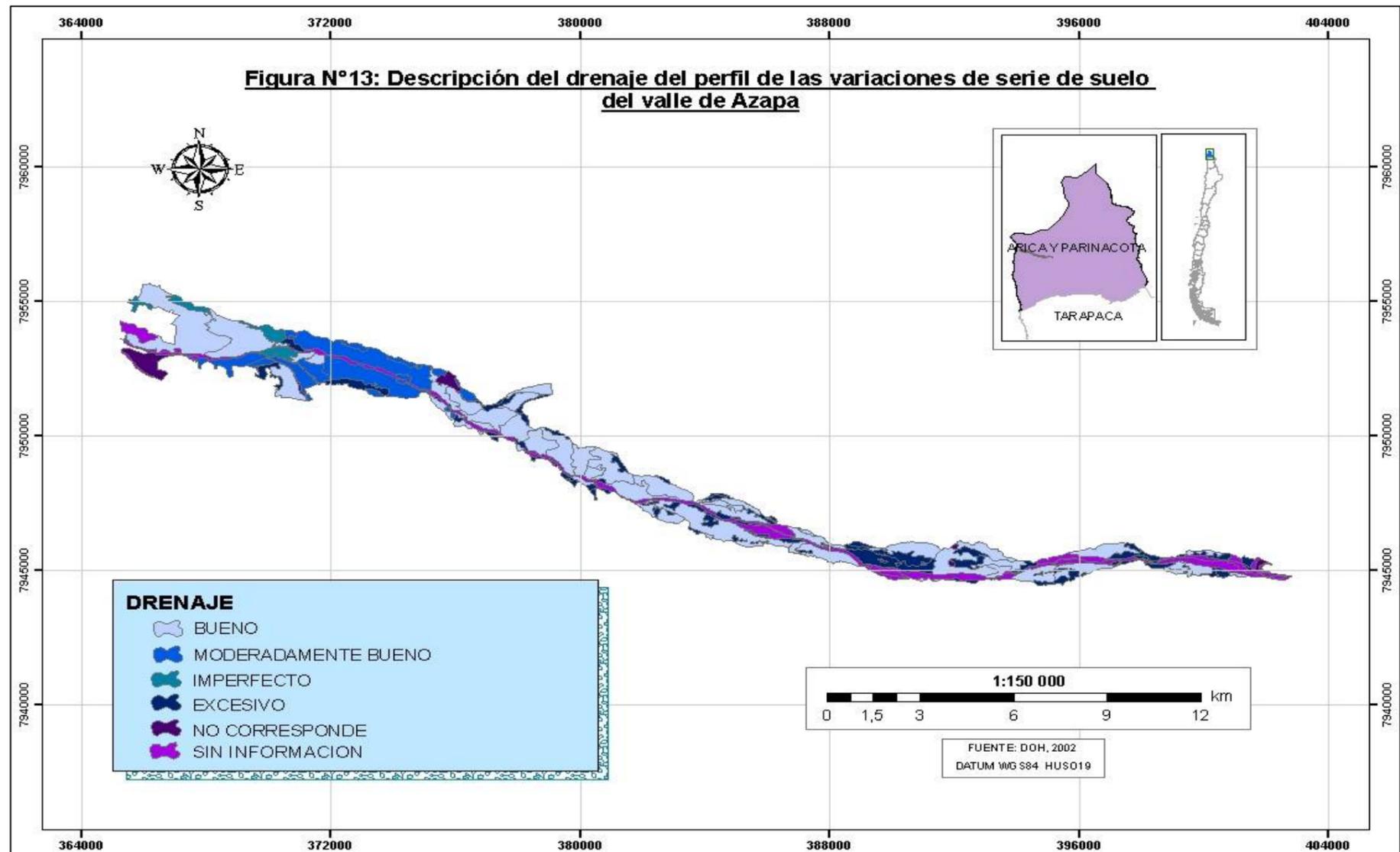
Elaboración: Propia



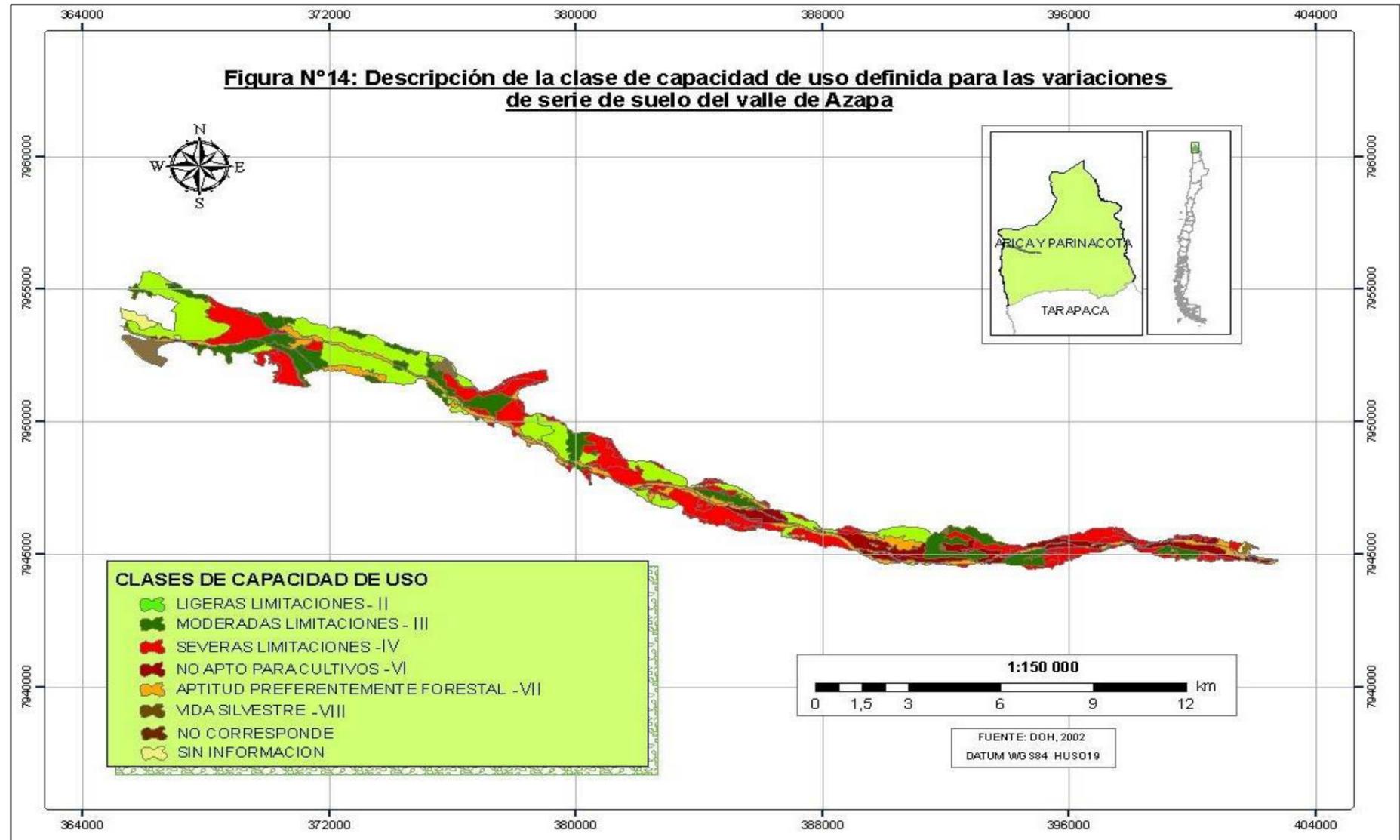
Elaboración: Propia



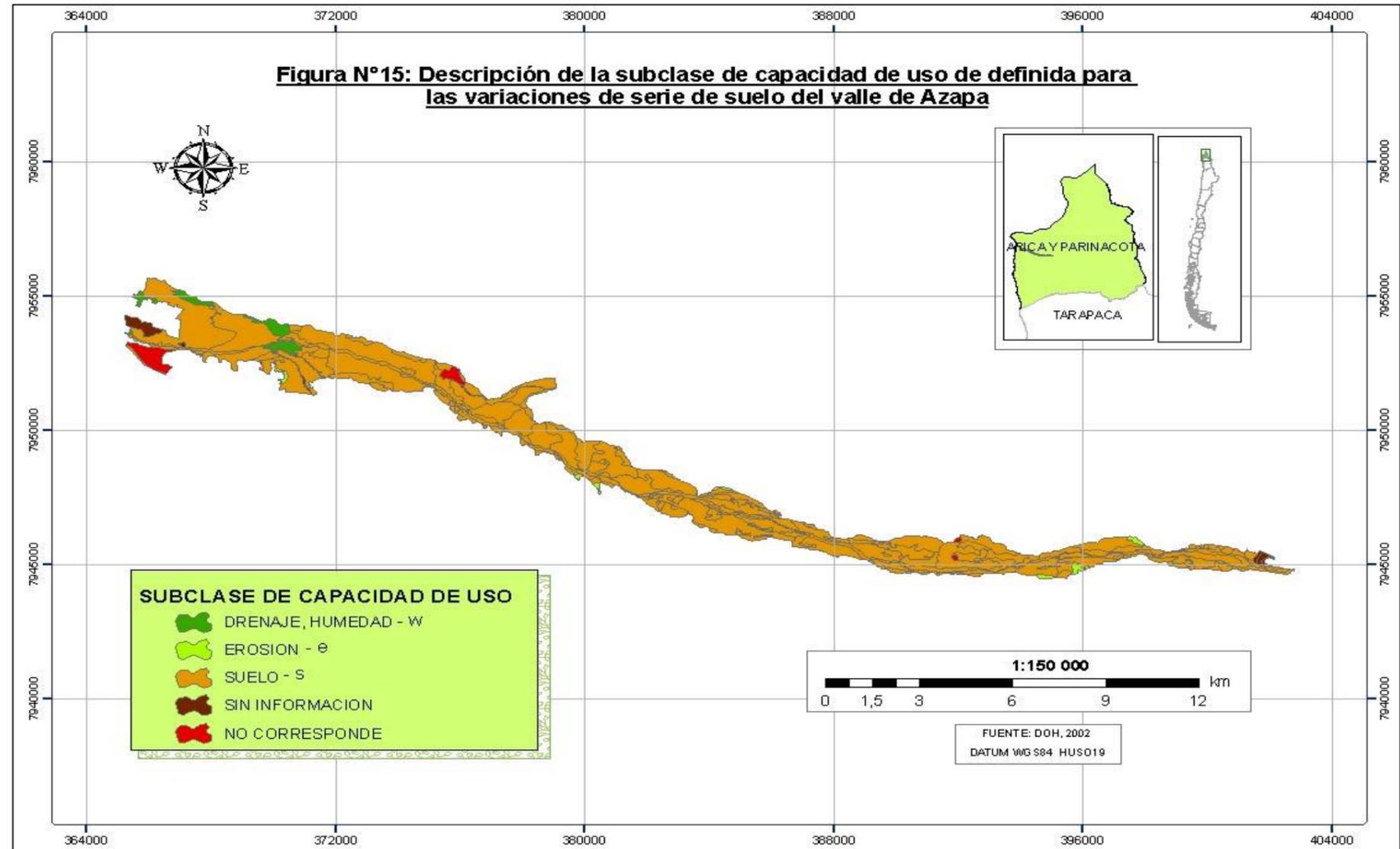
Elaboración: Propia



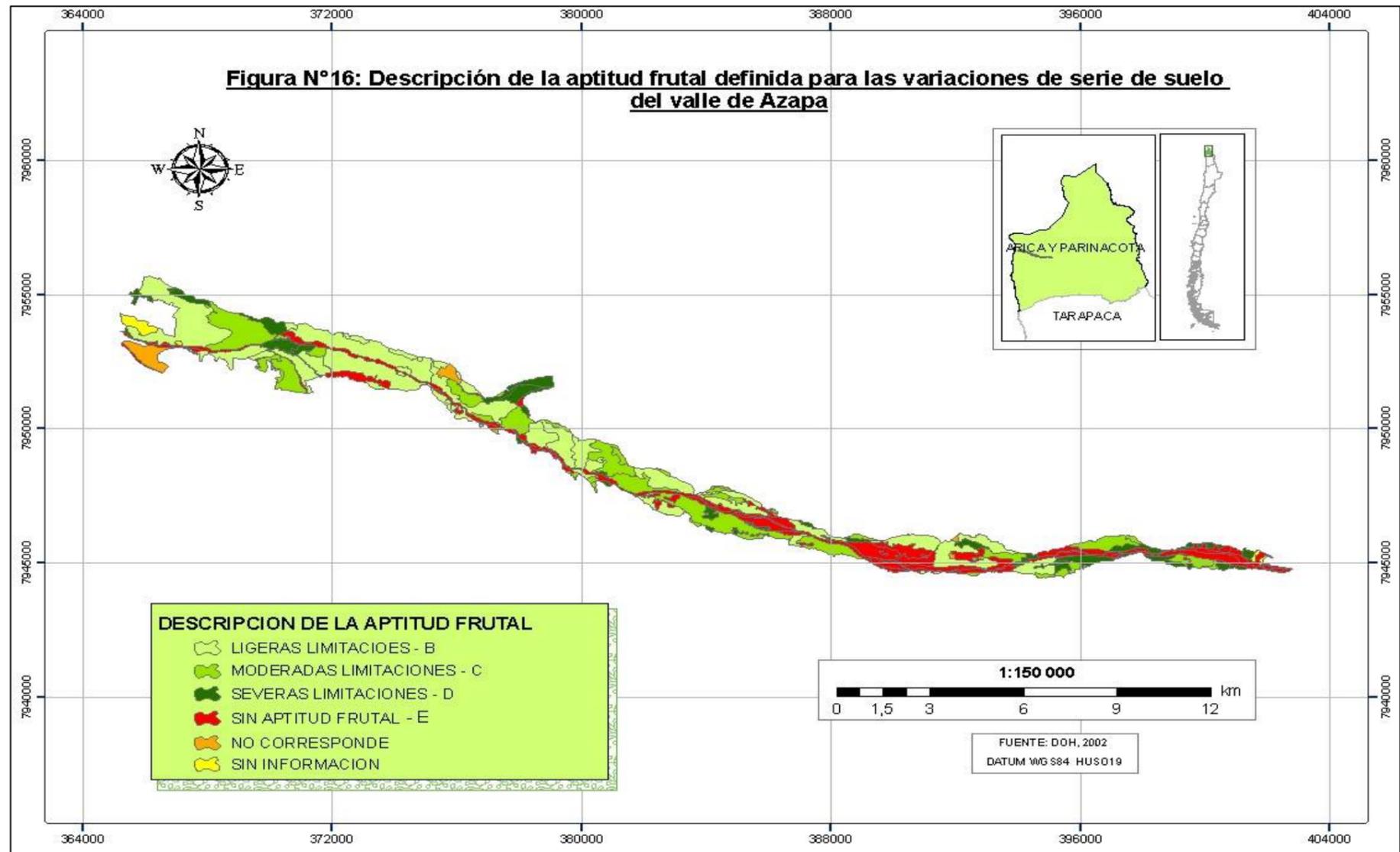
Elaboración: Propia



Elaboración: Propia



Elaboración: Propia



4.2. Valoración de los suelos del valle de Azapa según clase de capacidad de uso.

Para comprender la problemática asociada al fenómeno de la valoración actual otorgada a los suelos agrícolas del valle de Azapa (extrapolable al país), se trabajó con cuatro variables, mencionadas a continuación:

- variable 1: Clase de capacidad de uso de suelo
- variable 2: Clase de aptitud frutal
- variable 3: Valor de sitios en el valle de Azapa por sector según el Ministerio de Bienes Nacionales (Ver Tabla N°2, Anexo 15).
- variable 4: valor del suelo para el SII (Ver Tabla N°1)

Con relación a las variables mencionadas, la clase de aptitud frutal proviene de una pauta elaborada por DIPROREN, que consta de cinco clases de aptitud de acuerdo a las limitaciones que presenta un suelo en relación al cultivo de frutales, en el intento de entregar a la clasificación un enfoque que incluya factores que influyen directamente en la productividad de los frutales tales como climáticos, de fertilidad del suelo, disponibilidad, manejo y calidad de las aguas de riego, etc. (DOH *op cit.*)

Tomando en cuenta la combinación de dichas variables, y según las dos formas actuales de valoración estatal asignadas a los suelos, es posible apreciar en la Figura N°17 y en la Figura N°18, que los suelos clase de capacidad de uso II, III contenidos en predios ubicados desde la zona de valoración 4 a la zona de valoración 8 (Anexo 15) perderían valor económico por encontrarse más alejados del centro poblado más cercano.

Los suelos con clase de capacidad de uso IV (Figura N°19) que se encuentran en las zonas de valoración 1 a 3 podrían encontrarse sobrevalorados en términos de su uso en actividades agrícolas debido a los manejos e insumos que pudiesen ser requeridos para alcanzar niveles deseados de producción y en cuanto a limitaciones inherentes al suelo para el desarrollo de dicha actividad; sin embargo esta valoración en estricto rigor afecta al inmueble agrícola y no evalúa la aptitud del suelo para el desarrollo de agricultura, siendo regulada por la Tasación de Mercado, la Renta y el principio Mayor y Mejor Uso.

Considerando la variable descrita como aptitud frutal, ésta se presenta con ligeras limitaciones en el caso de los suelos con clase de capacidad de uso II (Figura N°17); para los suelos con clase de capacidad de uso III (Figura N°18), ésta puede variar de ligeras limitaciones a moderadas limitaciones e incluso severas (letras B, C y D respectivamente); la misma variable exhibida en los suelos de clase de capacidad de uso IV (Figura N°19) indica que los suelos contenidos en inmuebles agrícolas que presentan esta condición, se asocian a una aptitud frutal con ligeras a moderadas limitaciones (letras B y D respectivamente).

El Anexo 16 muestra la composición y combinación de las variables mencionadas para cada superficie de variación de serie de suelo asociadas a la respectiva valoración que sufren los suelos del valle de Azapa.

Con relación a la aptitud agrícola definida por la clase de capacidad de uso del suelo que presentan los suelos del valle de Azapa, la Tabla N°15 muestra la superficie total de suelo clasificada según dicho atributo.

Considerando que actualmente el suelo con aptitud agrícola no posee un valor cuantificado en términos de la calidad e importancia estratégica que sugiera el mantenimiento exclusivo de éstas zonas para un uso agrícola directo, relacionado con el abastecimiento permanente de alimentos de la población local y el acceso a productos hortofrutícolas a un precio que se ajuste a la capacidad del suelo de producir sin necesidad de invertir excesivamente para alcanzar una productividad deseada, es posible inferir que según la valoración actual de referencia en UF/m² (Anexo 14) alrededor de 986 ha de suelo con moderadas limitaciones para realizar actividades agrícolas (clase II) estarían subvalorados por encontrarse “alejados” de la ciudad de Arica (zona de valoración 4 hacia atrás).

Por otro lado, los suelos clase de capacidad de uso III y IV, presentarían superficies subvaloradas correspondiente a 372 ha y 902 ha respectivamente por encontrarse desde la zona de valoración 4 hacia atrás; por otro lado existirían alrededor de 10, 7 ha de suelos clase de capacidad de uso VI; 240,7 ha de suelos de clase de capacidad de uso VII y 20,1 ha de suelos de clase de capacidad de uso VIII que estarían sobrevaloradas (zonas 1 a 3) por estar próximos a la ciudad de Arica.

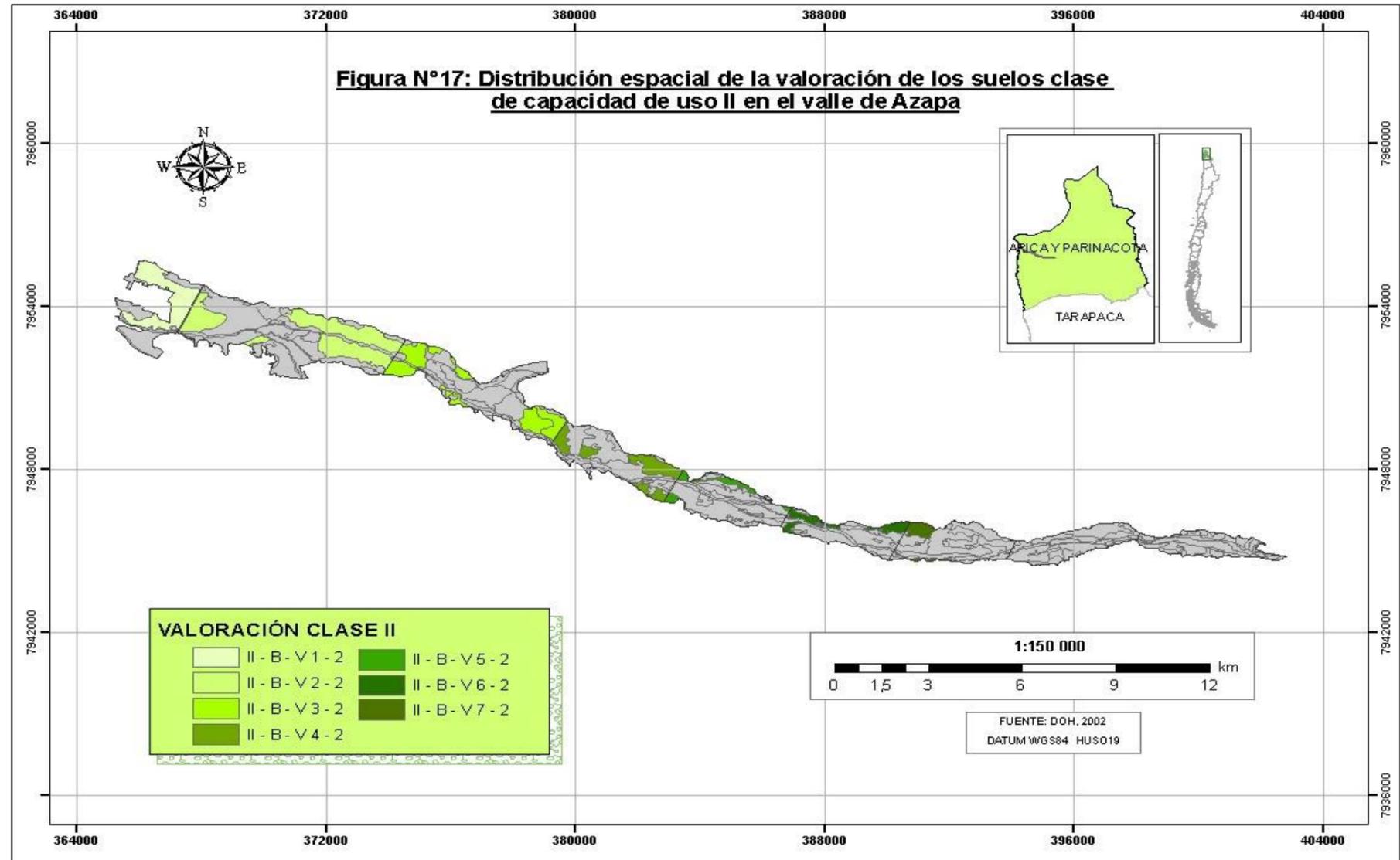
Haciendo alusión a los valores entregados por el SII a los suelos agrícolas, éstos podrían considerarse proporcionales a las limitaciones que presentan los suelos para el desarrollo de la agricultura, sin embargo éste valor se ha establecido con el fin de calcular un impuesto territorial, no siendo su objeto cuantificar la importancia agrícola de suelos sin limitaciones para el desarrollo de dicha actividad económica en la localidad estudiada.

Tabla N°15: Superficie total de los suelos del valle de Azapa por clase de capacidad de uso.

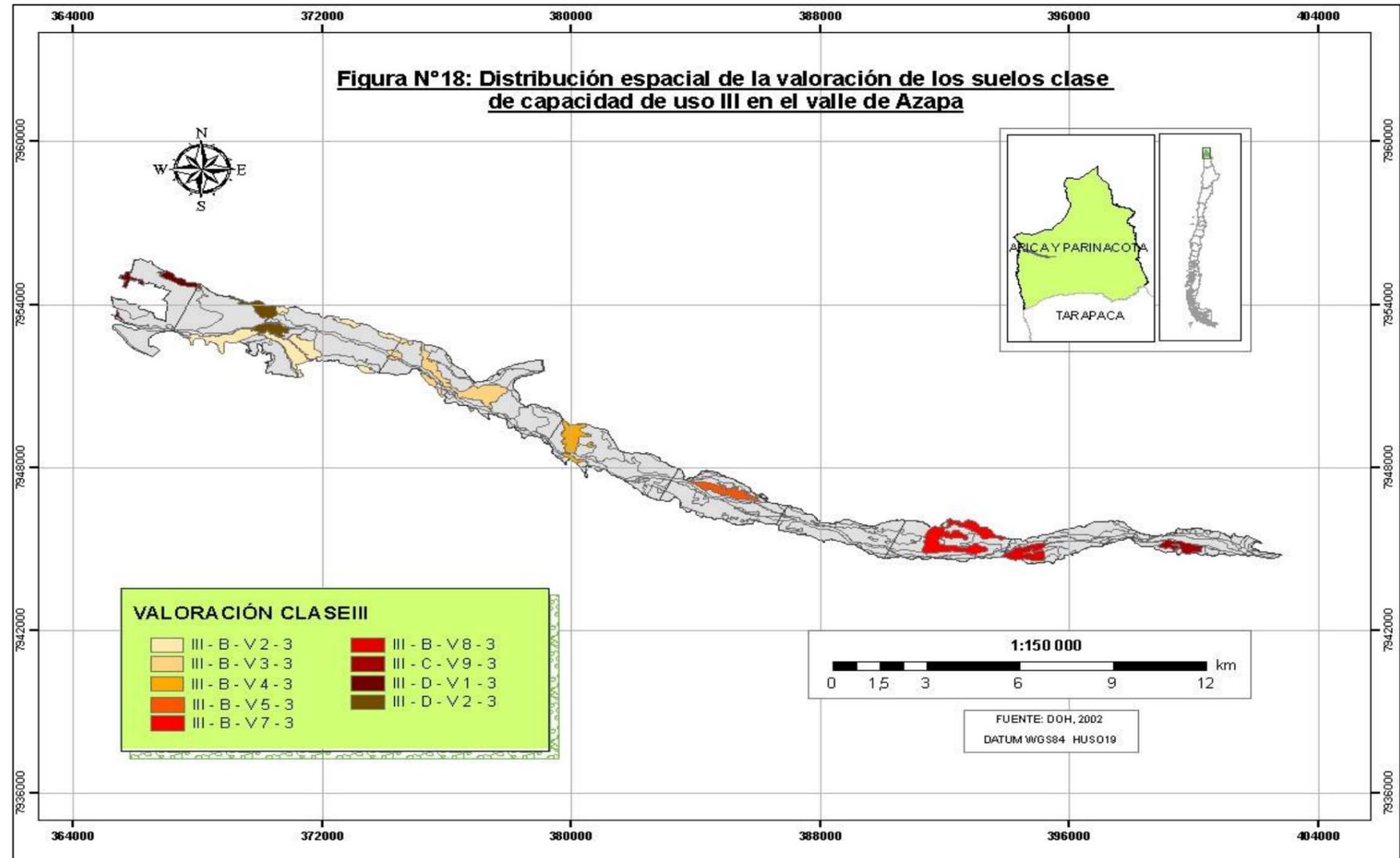
Total superficie suelos (ha)	
1290,10	Clase II
797,83	Clase III
1464,81	Clase IV
447,63	Clase VI
592,17	Clase VII
29,03	Clase VII
168,40	No corresponde
4789,97	Total (ha)

(Elaboración: Propia)

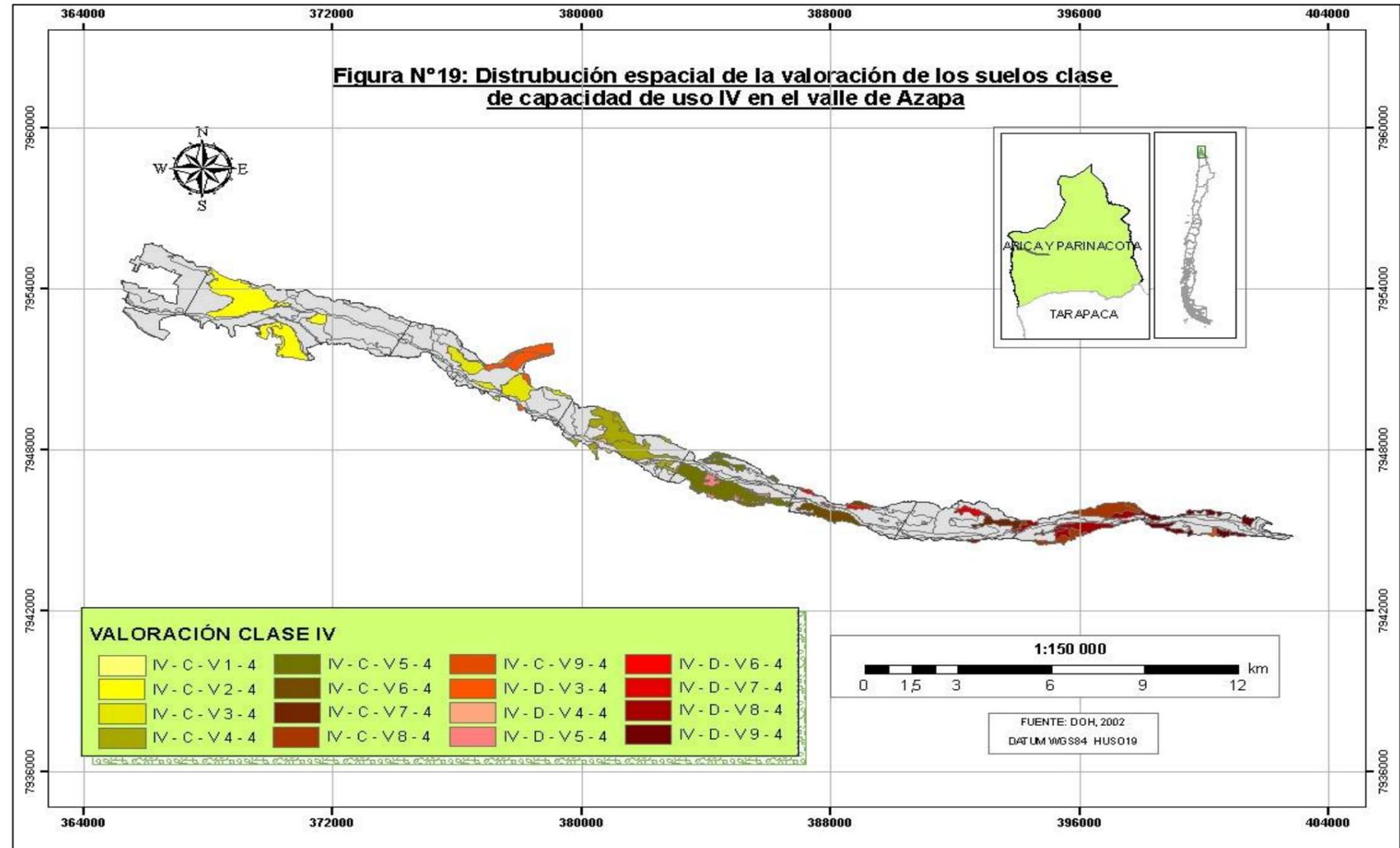
Elaboración: Propia



Elaboración: Propia



Elaboración: Propia



4.3. Relación del nivel de productividad de un huerto de olivos vinculado a la clase de capacidad de uso de suelo.

La espacialización de los datos de productividad obtenidos en la encuesta aplicada a una muestra no probabilística de olivicultores del valle de Azapa y complementada con los datos de productividad extraídos del estudio realizado por Díaz (2011) se señalan en la Figura N° 20.

En la Figura N°21, Figura N°22 y Figura N°23, se vinculan los niveles de productividad, con la aptitud agrícola o clase de capacidad de uso de los suelos para el desarrollo de actividades olivícolas.

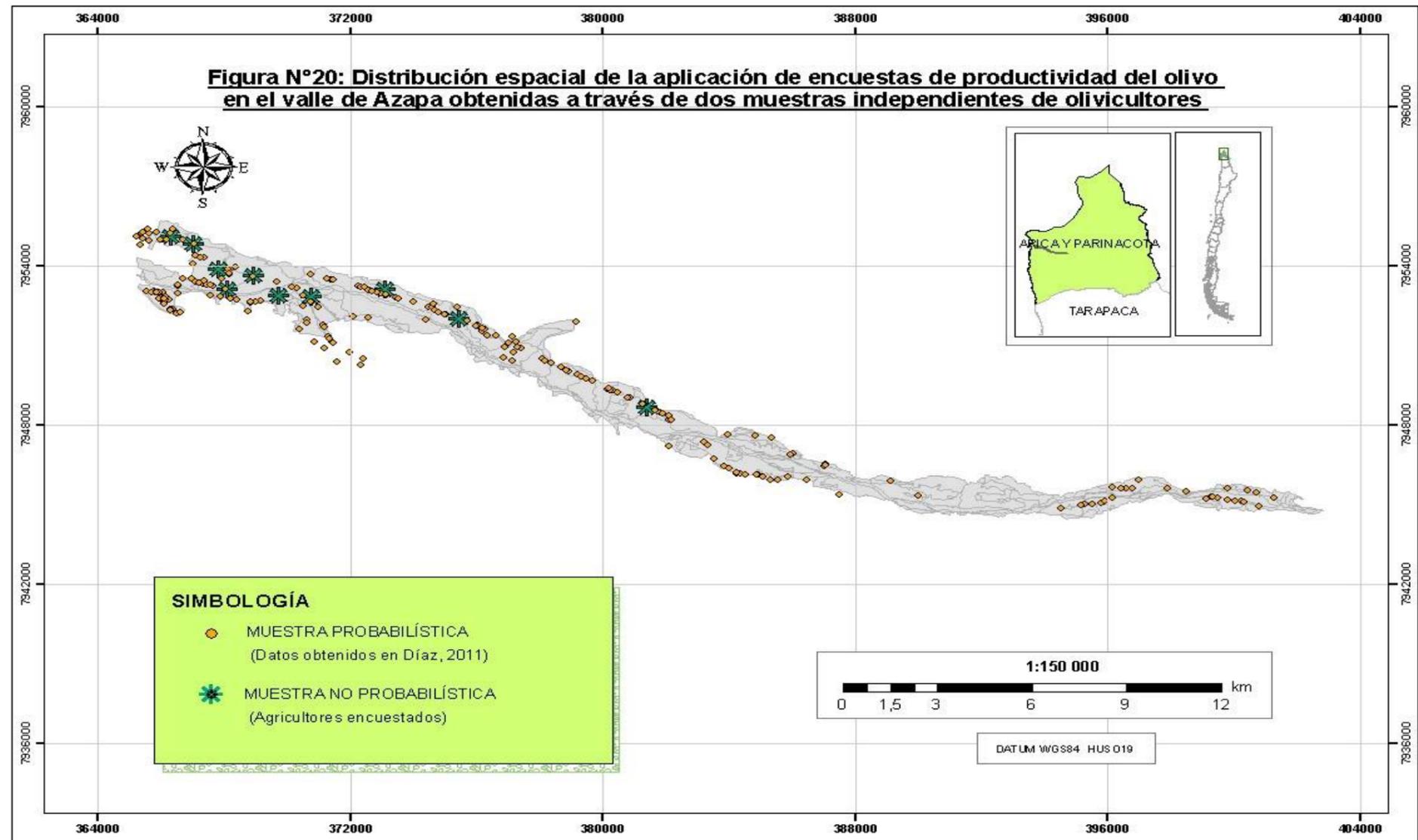
Los datos productividad extraídos de Díaz (2011), proporcionaron 229 declaraciones de encuestados que informaron tener de 1 a más de 1.000 árboles de olivos, y producciones por árbol estimadas en: 1) menos de 50 kg/árbol; 2) entre 50 y 100 kg/árbol y 3) sobre 100 kg/árbol.

En las figuras señaladas se muestra que existen agricultores que declaran alcanzar niveles de productividad superiores a 100 kg de olivas por árbol en sector alto del valle, existiendo además agricultores que obtienen rendimientos medios y bajos en este mismo sector; a su vez todos los rangos de productividad declarados por los agricultores se encuentran distribuidos a lo largo del valle, aunque claramente la mayor concentración de declaraciones de productividad alta, media y baja del olivo se encuentran localizadas en el sector bajo de la localidad.

Esta distribución heterogénea de la productividad a lo largo del valle de Azapa podría deberse a que los tipos climáticos influyentes en la localidad (Figura N°24) afectan en forma indistinta la respuesta fisiológica del olivo con respecto a la productividad por árbol declarada.

Aunque el efecto del clima sobre la productividad del olivo no es materia de esta investigación, es apropiado mencionar que los resultados entregados por el estudio de Díaz (2011), señalan que el 45,5% de la producción de olivas depende de variables climáticas como las horas frío anuales menores o iguales a 10°C registrados durante la segunda quincena de mayo, junio y julio; el promedio de las temperaturas máximas más bajas y mínimas más altas; los promedios anuales de evapotranspiración y las horas frío anuales menores o iguales a 10°C.

Elaboración: Propia



El mismo autor concluyó que el porcentaje restante de 54,4% que influye en la productividad depende tanto de variables internas (características genéticas) como del manejo agronómico del riego, poda fertilización, estado fitosanitario u otras labores agrícolas. Dichos resultados fueron obtenidos mediante un análisis de varianza con un 95% de confianza, los cuales indicaron que la prueba estadística realizada fue significativa.

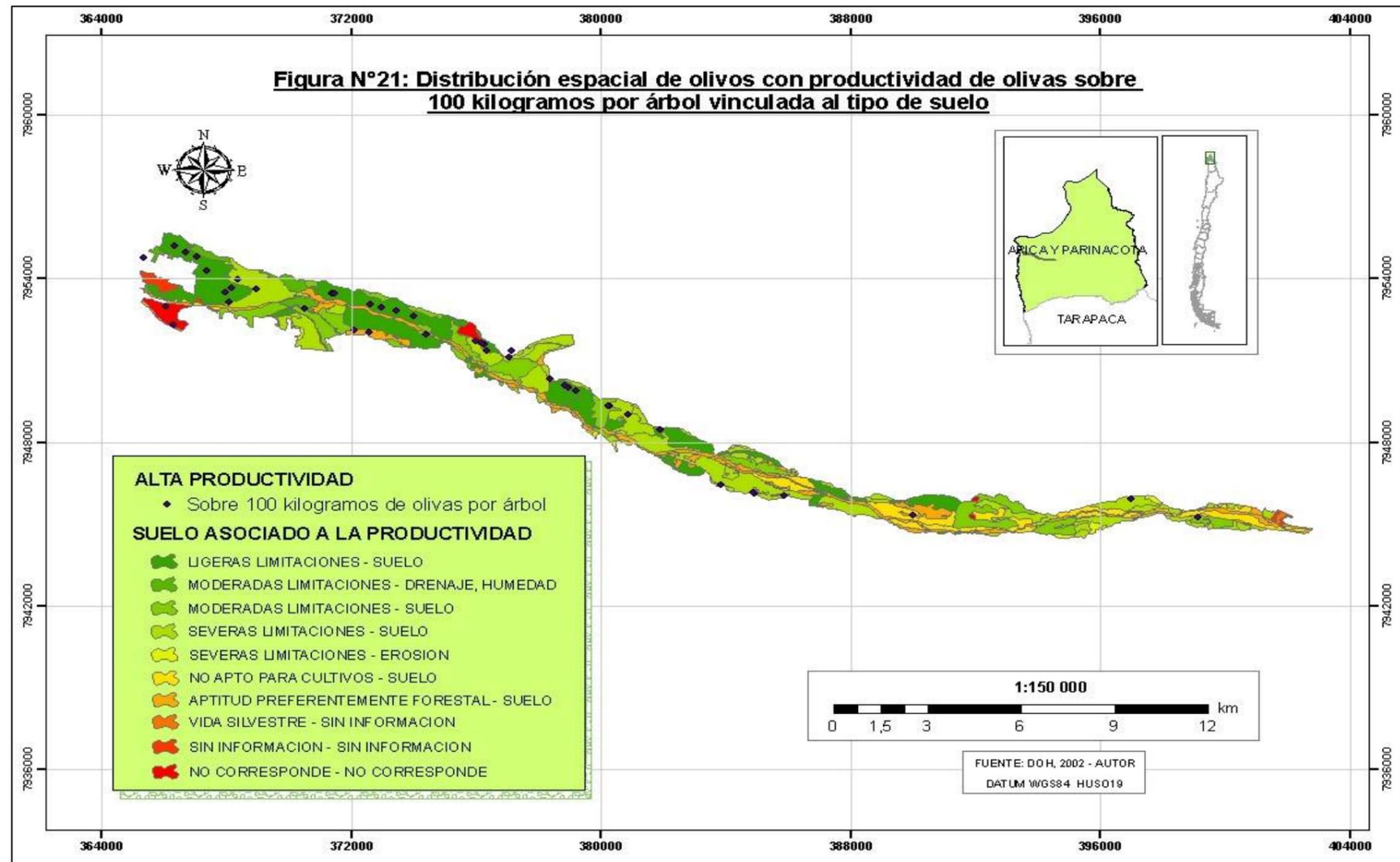
4.4. Valoración de la productividad de los suelos del valle de Azapa vinculada a la productividad del olivo.

El suelo es un sistema poroso, constituido por una infinidad de partículas sólidas de diferentes diámetros y composición química (Pérez y Laborde, 1994) donde las principales características físicas que afectan la retención de agua son la textura, estructura y porosidad (Fuentes, 2003).

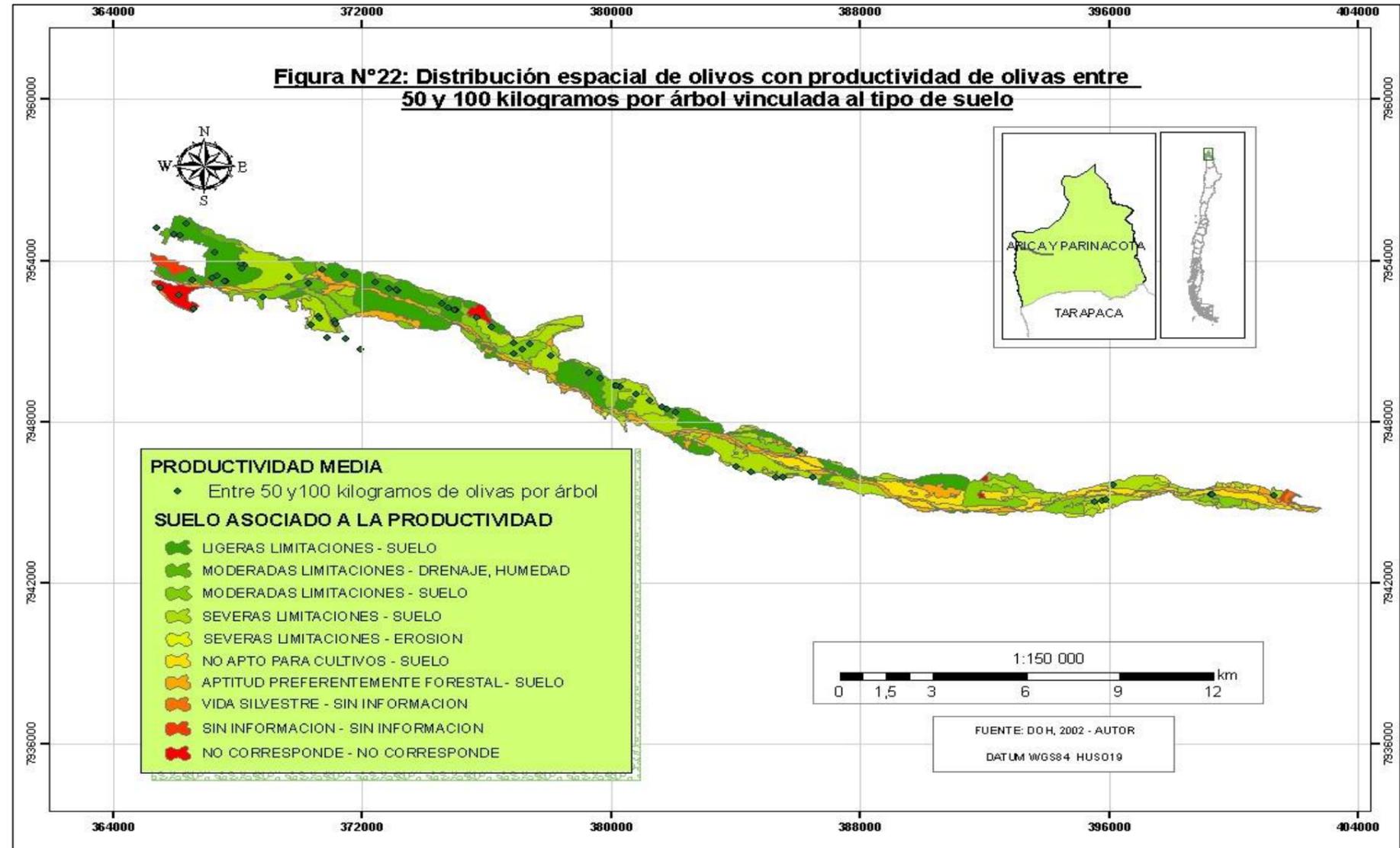
Desde el punto de vista de la productividad, es muy importante conocer las clases texturales que conforman un suelo, pues cualquier cambio abrupto de textura entre horizontes puede significar una disminución en la profundidad efectiva del suelo e impedir que el cultivo desarrolle su potencialidad (Luzio y Casanova, 2006).

En el caso del cultivo indicador escogido (*Olea europaea* L.), los atributos de suelo que permiten el correcto establecimiento del sistema radical de un huerto adulto corresponde, entre otros, a una profundidad efectiva entre 0,9 y 1,1m (Fuentes, *op cit.*); sin embargo Tapia *et al.* (2003) señalan que la profundidad efectiva adecuada para el establecimiento del olivo es de 0,8 m y, en huertos establecidos bajo sistemas de laboreo permanente la mayoría de las raíces se encuentran entre los 15 y los 60 cm de profundidad (Guerrero, 1997), incluso esta especie puede llegar a establecerse en suelos cuya profundidad absoluta oscila entre los 20 y los 50 cm (FAO, 2011).

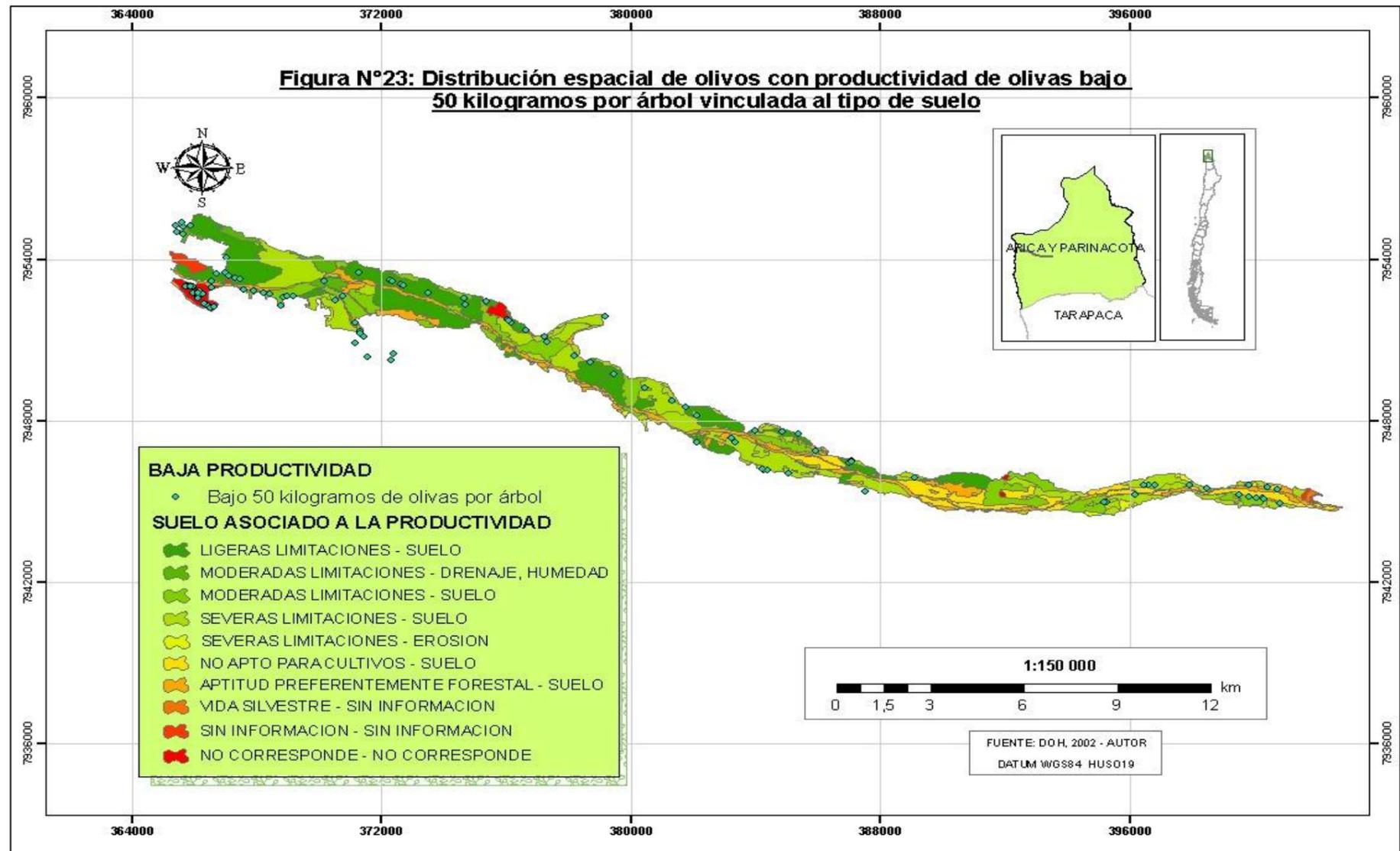
Elaboración: Propia

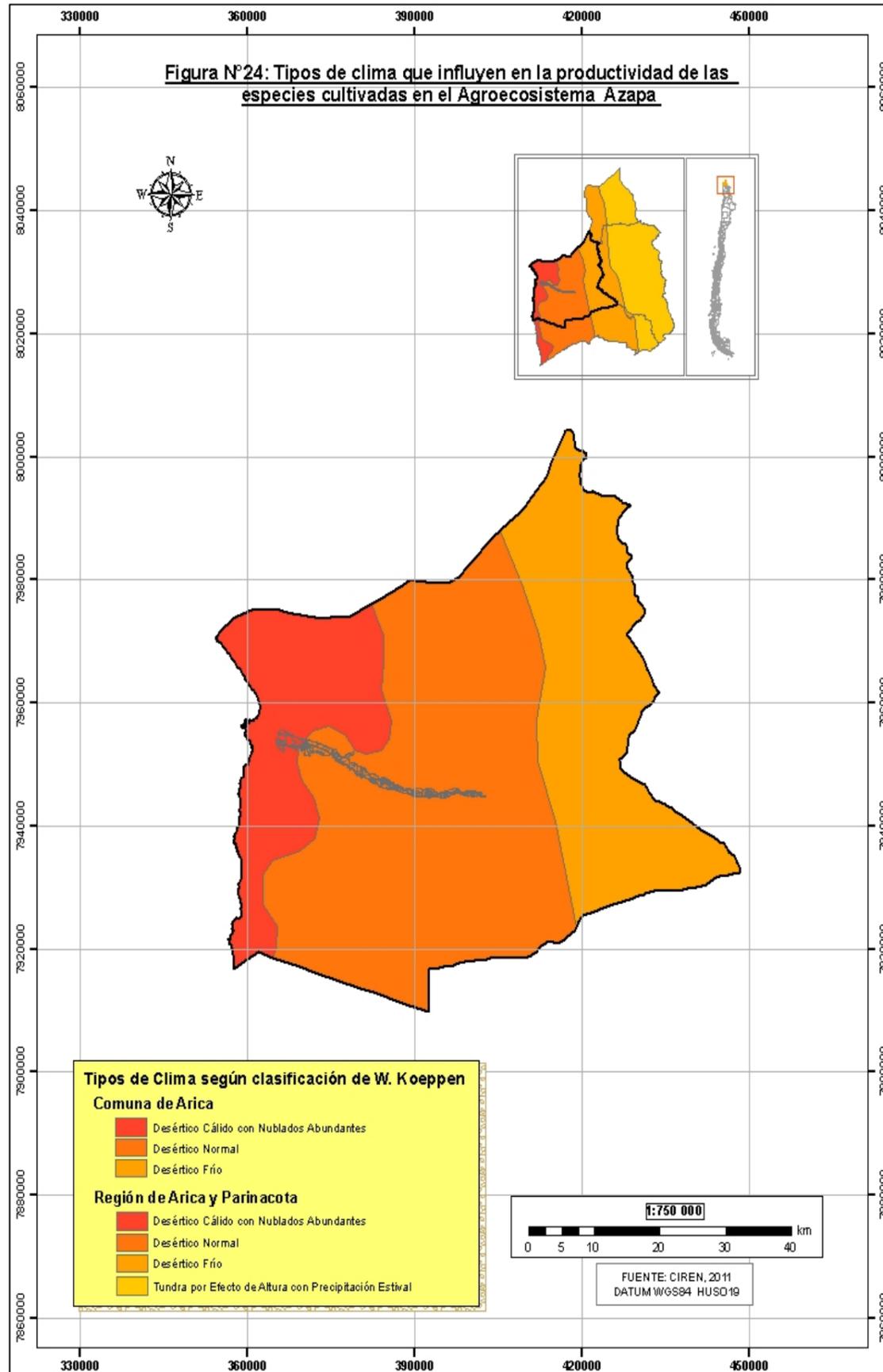


Elaboración: Propia



Elaboración: Propia





Elaboración: Propia

En cuanto al efecto de la textura en el desarrollo radicular del olivo, éste se ve favorecido cuando el cultivo se establece en terrenos arenosos y sueltos contrario al caso de su establecimiento en terrenos arcillosos, compactos (Guerrero, *op cit.*).

El nivel de salinidad presentado por los suelos donde se establece el olivo es elevada, creciendo incluso en zonas con hasta 4 dS/m sin afectar su potencial productivo (Tapia *op cit.*).

Los suelos donde desee establecerse el cultivo, deben presentar buen drenaje alternado con un período de sequía, no obstante el cultivo puede desarrollarse en suelos con drenaje excesivo (FAO, *op cit.*).

Los atributos de suelos mencionados en los párrafos precedentes, complementados con los atributos mencionados en el Anexo 14, describen las variables recomendadas en esta investigación para la valoración agronómica, que dicen relación con la profundidad del perfil, textura, pendiente, pedregosidad, salinidad, drenaje, capacidad de uso, aptitud frutal y productividad, las que evaluadas a través del método de valoración agronómica propuesto, permitieron cuantificar la aptitud agrícola de los suelos del valle de Azapa.

Los factores más restrictivos que debiesen ser considerados para evaluar la aptitud agrícola vinculada a las condiciones del suelo serían los señalados en el Manual para la Elaboración de Estudios de Suelos de CIREN confeccionado por Avendaño y Campusano (2010). Estos atributos serían:

1. Capacidad de uso (la mas restrictiva)
2. Profundidad (la mas restrictiva)
3. Pendiente (la mas restrictiva)
4. Drenaje (la mas restrictiva)
5. Erosión (la mas restrictiva)
6. Porcentaje de composición de la unidad (el mayor)

En un primer término se confeccionó una tabla de calificación para cada característica de suelo contenida en el estudio agrológico para la localidad (DOH, *op. cit.*), asignando un puntaje por rango a cada variable propia de la fase, vinculado a la necesidad del cultivo indicador (*Olea europaea* L.), de contar con cada atributo en cuestión en un nivel óptimo o si al presentarse en condiciones

consideradas inferiores al óptimo, no obstaculiza el correcto establecimiento de un huerto adulto (esto dice relación, por ejemplo, con la necesidad del olivo de desarrollarse en texturas arenosas, siendo que por definición la textura considerada óptima es la franca).

En el Anexo 14 se establece la calificación asignada a cada descripción, las sugerencias de calificación para cada atributo y la valoración del atributo según el grado de influencia en el potencial productivo del cultivo indicador. De esta forma los factores que fueron considerados como primordiales obtuvieron un puntaje de 100 y los que no necesitan presentar una condición óptima obtuvieron una nota de 80 puntos.

La Tabla N°16 señala algunos ejemplos de puntuaciones utilizadas en el modelo de tasación de las variaciones de serie de suelo mejor evaluadas en función de sus atributos, medida que permitió cuantificar la aptitud agrícola de las fases a través de la asignación de puntajes, las que presentaron distintas características vinculadas condiciones de las mismas, e igual productividad del cultivo indicador.

Los puntajes de dichos ejemplos se indican en color amarillo en la Tabla N°17. Los puntajes obtenidos por los suelos del valle de Azapa en la valoración agronómica se indican en la misma Tabla N°17.

Es necesario señalar que los niveles de productividad del olivo declarados por los agricultores del valle Azapa [1) menos de 50 kg/árbol; 2) entre 50 y 100 kg/árbol y 3) sobre 100 kg/árbol], fueron considerados como un factor de productividad del suelo, puesto que las diferencias en rendimientos de un cultivo específico en suelos distintos, proveen una medida de comparación entre suelos los estudiados (NRCS, 2010).

El valor de la productividad del suelo es una escala de medida por definición. El NRCS (2010) sugiere usar una escala de 0 a 100 para valorar cada área de suelo; si se usan otras escalas, es preferible convertirlas en una escala de 0 a 100 igualando el número más alto de las otras escalas a un 100% y ajustando el resto de los valores para hacerlas comparables.

Tabla N°16: Modelo de asignación de puntajes a las variaciones de serie de suelos del valle de Azapa.

Clase de capacidad de uso	Atributos para valorización de suelos	Ponderación suelo referencia	Valoración atributo de referencia en porcentaje	Valoración ponderada
II Tipo 1	Profundidad perfil	10	100	10
	Textura	10	80	8
	Pendiente	10	100	10
	Pedregosidad	10	80	8
	Salinidad	7	80	5,6
	Drenaje	10	100	10
	Capacidad de uso	9	100	9
	Aptitud Frutal	8	80	6,4
	Productividad	10	100	10
	Puntaje variación de serie de suelo			
III Tipo 2	Profundidad perfil	9	100	9
	Textura	10	80	8
	Pendiente	10	100	10
	Pedregosidad	5	80	4
	Salinidad	10	80	8
	Drenaje	10	100	10
	Capacidad de uso	8	100	8
	Aptitud Frutal	8	80	6,4
	Productividad	10	100	10
	Puntaje variación de serie de suelo			
IV Tipo 1	Profundidad perfil	10	100	10
	Textura	10	80	8
	Pendiente	10	100	10
	Pedregosidad	1	80	0,8
	Salinidad	7	80	5,6
	Drenaje	10	100	10
	Capacidad de uso	6	100	6
	Aptitud Frutal	6	80	4,8
	Productividad	10	100	10
	Puntaje variación de serie de suelo			
VI Tipo 2	Profundidad perfil	1	100	1
	Textura	2	80	1,6
	Pendiente	7	100	7
	Pedregosidad	5	80	4
	Salinidad	1	80	0,8
	Drenaje	1	100	1
	Capacidad de uso	4	100	4
	Aptitud Frutal	1	80	0,8
	Productividad	10	100	1
	Puntaje variación de serie de suelo			
VII Tipo 3	Profundidad perfil	8	100	8
	Textura	9	80	7,2
	Pendiente	9	100	9
	Pedregosidad	1	80	0,8
	Salinidad	7	80	5,6
	Drenaje	10	100	10
	Capacidad de uso	3	100	3
	Aptitud Frutal	1	80	0,8
	Productividad	10	100	10
	Puntaje variación de serie de suelo			
VIII Tipo 1	Profundidad perfil	1	100	1
	Textura	1	80	0,8
	Pendiente	1	100	1

	Pedregosidad	1	80	0,8
	Salinidad	1	80	0,8
	Drenaje	1	100	1
	Capacidad de uso	1	100	1
	Aptitud Frutal	1	80	0,8
	Productividad	10	100	10
Puntaje variación de serie de suelo				17,1

Elaboración: Propia

La escala utilizada para la evaluación de suelos del valle de Azapa, se compone de 9 atributos donde la suma de las ponderaciones de los atributos de referencia constituye una escala de 82 puntos, la que fue ajustada a una escala de 100 puntos, tal como se muestra en la Tabla N°18.

Finalmente, para definir un valor mínimo que cuantifique la aptitud agrícola de los suelos en función de la productividad del olivo, los atributos del suelo fueron discriminados en función de las clases de capacidad de uso contenidas en las variaciones de series de suelo del valle de Azapa.

El sistema arbitrario y convencional de clasificación de la capacidad de uso del suelo mencionado en el párrafo anterior fue creado con la intención de asignar un valor de producción de tierras, de manera de fijar impuestos, otorgar créditos agrícolas o simplemente estimar producciones para una planificación (Honorato, *op. cit.*).

Únicamente se consideraron los puntajes asignados a las fases que presentaron ligeras, moderadas y severas limitaciones para el desarrollo de la actividad olivícola, puesto que el sistema de clasificación de suelos utilizado en Chile inspirado en la clasificación establecida por el sistema USDA, define que los suelos de clase de capacidad de uso V o superiores como “limitados en su uso e inadecuados para el establecimiento de cultivos” (NRCS, *op. cit.*); (Honorato, 1993); (Porta *et al.*).

En consecuencia, sólo fueron considerados los puntajes asignados a suelos cuya aptitud agrícola fluctuó entre las clases II, III y IV de capacidad de uso, y donde el nivel de productividad del olivo declarado por los productores reflejó rendimientos altos y medios, tal como se exhibe en la Figura N°25 y Figura N°26 respectivamente.

Tabla N°17: Puntajes obtenidos por los suelos según los atributos físico-químicos y productivos utilizados para la valoración agrícola de los suelos del valle de Azapa.

TIPOLOGÍA CLASE DE CAPACIDAD DE USO	PRODUCTIVIDAD		
	ALTA	MEDIA	BAJA
CLASE II TIPO 1	77,0	74,0	70,0
CLASE II TIPO 2	69,2	66,2	62,2
CLASE II TIPO 3	70,6	67,6	63,6
CLASE II TIPO 4	62,0	59,0	55,0
CLASE III TIPO 1	73,4	70,4	64,4
CLASE III TIPO 2	65,4	62,4	58,4
CLASE III TIPO 3	71,8	68,8	64,8
CLASE III TIPO 4	62,6	59,6	55,6
CLASE III TIPO 5	64,0	61,5	57,0
CLASE IV TIPO 1	65,2	62,2	58,2
CLASE IV TIPO 2	54,4	51,4	47,4
CLASE IV TIPO 3	49,6	46,6	42,6
CLASE IV TIPO 4	58,6	55,6	51,6
CLASE IV TIPO 5	58,0	55,0	51,0
CLASE IV TIPO 6	61,0	58,0	54,0
CLASE IV TIPO 7	49,6	46,6	42,6
CLASE VI TIPO 1	32,2	27,2	23,2
CLASE VI TIPO 2	38,2	35,2	31,2
CLASE VII TIPO 1	41,8	38,8	34,7
CLASE VII TIPO 2	43,8	40,8	36,8
CLASE VII TIPO 3	54,4	51,4	47,4
CLASE VII TIPO 4	31,2	28,2	24,2
CLASE VIII TIPO 1	17,1	14,1	10,5

Elaboración: Propia

La evaluación arrojó como resultado que aquellos suelos que obtuvieron una valoración agronómica entre 94,0 puntos y 57,0 puntos (Ver registro N°1 al N°16, primera y segunda columna de la Tabla N°18) serían considerados apropiados para el desarrollo de la gricultura.

Los bajos niveles de productividad del olivo asociados al suelo, no fueron analizados en este estudio, puesto que no se tiene certeza si son huertos jóvenes, diseñados para establecer futuras plantaciones comerciales o los bajos niveles de producción (inferiores a 50 kg /árbol) son causados por factores culturales, limitantes o reductores de la actividad productiva.

Según la NRCS, la elección del cultivo indicador para la evaluar la productividad del suelo, debe considerar las especies agrícolas más relevantes en términos de generación de ingresos y superficie. Los cultivos que caen bajo ciertos valores

críticos, tal como un 10% de la superficies o de las ventas brutas, no deben ser considerados (NRCS, *op. cit.*).

Tabla N°18: Puntajes ajustados para evaluación de las variaciones de serie de suelo del valle de Azapa.

TIPOLOGÍA CLASE DE CAPACIDAD DE USO	PRODUCTIVIDAD		
	ALTA	MEDIA	BAJA
CLASE II TIPO 1	94,0	90,2	85,3
CLASE II TIPO 2	84,3	81,0	75,0
CLASE II TIPO 3	86,1	82,4	77,5
CLASE II TIPO 4	76,0	72,0	67,1
CLASE III TIPO 1	89,5	86,6	78,5
CLASE III TIPO 2	78,0	76,1	71,2
CLASE III TIPO 3	87,5	84,4	79,0
CLASE III TIPO 4	76,3	73,0	68,0
CLASE III TIPO 5	78,0	75,0	69,5
CLASE IV TIPO 1	79,5	76,0	71,0
CLASE IV TIPO 2	66,3	63,0	58,0
CLASE IV TIPO 3	60,5	57,0	52,0
CLASE IV TIPO 4	71,5	68,0	63,0
CLASE IV TIPO 5	71,0	67,0	62,2
CLASE IV TIPO 6	74,4	71,0	66,0
CLASE IV TIPO 7	60,5	57,0	52,0
CLASE VI TIPO 1	39,2	33,2	28,3
CLASE VI TIPO 2	47,0	43,0	38,0
CLASE VII TIPO 1	51,0	47,3	42,3
CLASE VII TIPO 2	53,4	50,0	45,0
CLASE VII TIPO 3	66,3	62,0	57,5
CLASE VII TIPO 4	38,0	34,4	29,5
CLASE VIII TIPO 1	20,8	17,2	13,0

(Elaboración: Propia)

Otro criterio que debiese ser considerado para evaluar la importancia local del cultivo indicador escogido, es el valor cultural vinculado a la identidad territorial del olivo en el valle de Azapa, cuya permanencia y conservación debiese conceptualizarse dentro de las metas incluidas en el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO)¹, donde la proyección de la imagen objetivo para la Comuna de Arica incluye como propósito estratégico el rol protagónico del desarrollo del mundo rural de las provincias de Arica y Parinacota.

PLADECO. Plan de Desarrollo Comunal 2001-2011. Ilustre Municipalidad de Arica. 3-84 pp. [En línea] Disponible en: < <http://transparencia.municipalidaddearica.cl/page.php?p=144>> Consulta: [Julio, 2011].

La elección de uno o más cultivos indicadores, así como los factores de evaluación de un suelo deben ser llevados a cabo por un comité nombrado por personal vinculado al departamento de planificación comunal (local) cuyos miembros corresponderían a planificadores locales, personal ligado al servicio agrícola local (SAG), universidades, edafólogos no ligados al servicio agrícola y profesionales universitarios con experiencia en sistemas de evaluación de suelos y ordenamiento territorial rural (NRCS, *op. cit.*)

La superficie total de suelos valorados agrónomicamente que presentan aptitud agrícola se muestra en la Tabla N° 19. Las superficies de las variaciones de serie de suelos evaluadas en esta investigación se indican en el Anexo 17.

Las superficies de suelos evaluadas mediante el método de valoración agronómica que correspondan a clases distintas de II, III y IV de capacidad de uso, que hayan obtenido puntajes que los identifican como aptos para la agricultura (como por ejemplo la clase VII tipo 3 exhibido en la tabla N°18) deben ser reclasificados por los ejecutores del estudio agrológico encargado por la DOH (2002) para evitar su conversión a usos ajenos al agrícola.

Tabla N°19: Superficie de suelos del valle de Azapa con aptitud agrícola evaluados mediante el método de valoración agronómica.

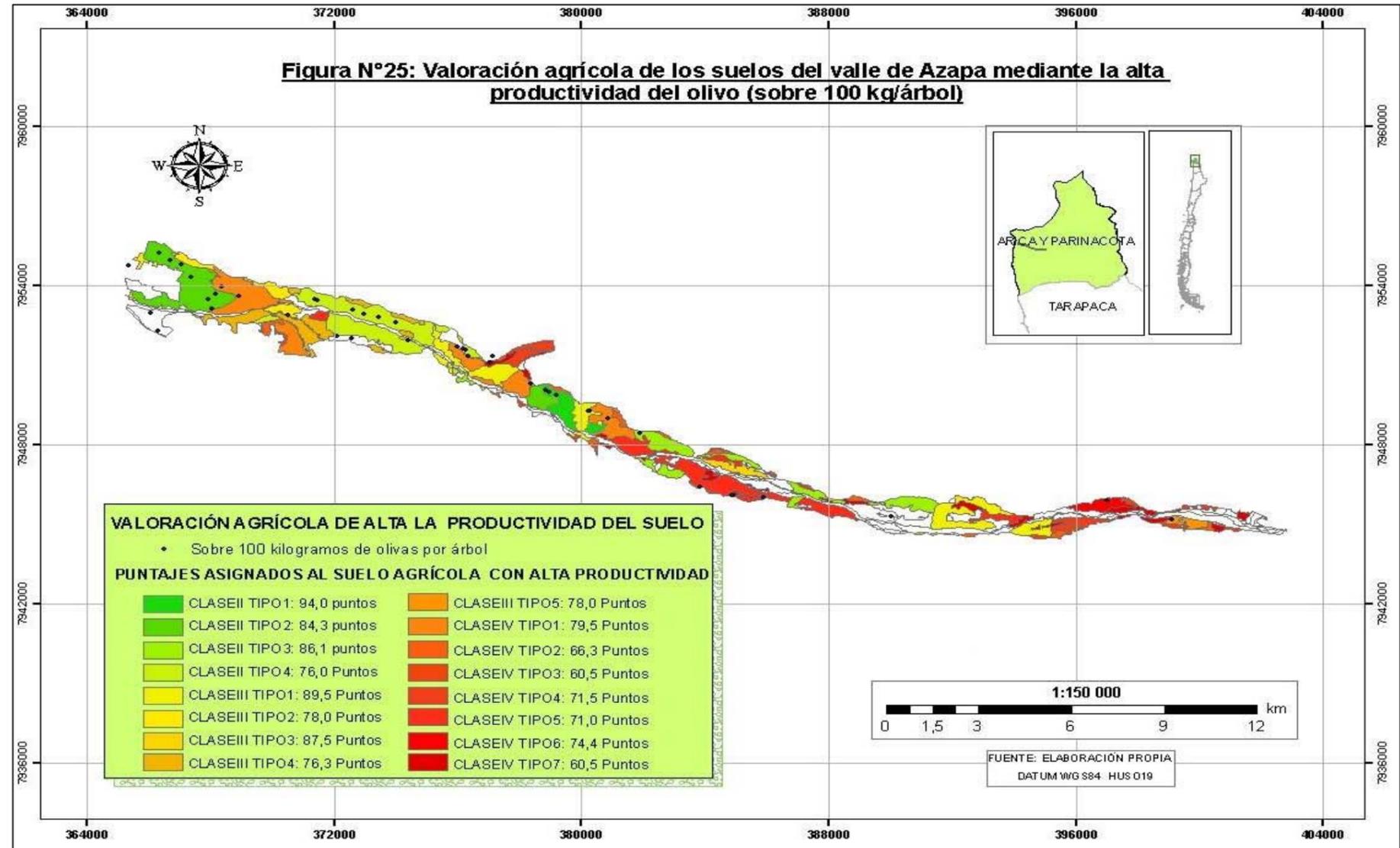
CLASE	SUPERFICIE(m ²)	SUPERFICIE(ha)
II -1	197.993	19,80
	849.610	84,96
II -2	612.173	61,22
	3.404.124	340,41
II -3	16.254	1,63
	22.703	2,27
	730.890	73,09
	132.395	13,24
	379.832	37,98
	274.123	27,41
	421.070	42,11
	865.861	86,59
	124.238	12,42
	945	0,09
	1.887	0,19
	4.544	0,45
	365	0,04
TOTAL CLASE II		803,90
III-1	576.866	57,69
	1.526.449	152,64
	94.632	9,46
	28.438	2,84

	580.995	58,10
	14.260	1,43
	152.373	15,24
	1.204.188	120,42
III-2	351.791	35,18
	410.482	41,05
	29.389	2,94
	154.724	15,47
	284.967	28,50
III-3	528.708	52,87
III-4	57.055	5,71
	28.749	2,87
	87.528	8,75
	91.073	9,11
	31.547	3,15
	529.197	52,92
	53.164	5,32
	33.102	3,31
	38.029	3,80
	378.231	37,82
	322.103	32,21
	128	0,01
	4.544	0,45
III-5	385.539	38,55
TOTAL CLASE III		798,83
IV-1	970.992	97,10
	125.607	12,56
	629.014	62,90
	472.488	47,25
	760.375	76,04
	2.010.049	201,00
	2.216	0,22
IV-6	643.783	64,38
TOTAL CLASE IV		561,45
TOTAL ha AGRICOLAS VALORIZADAS		2164,18

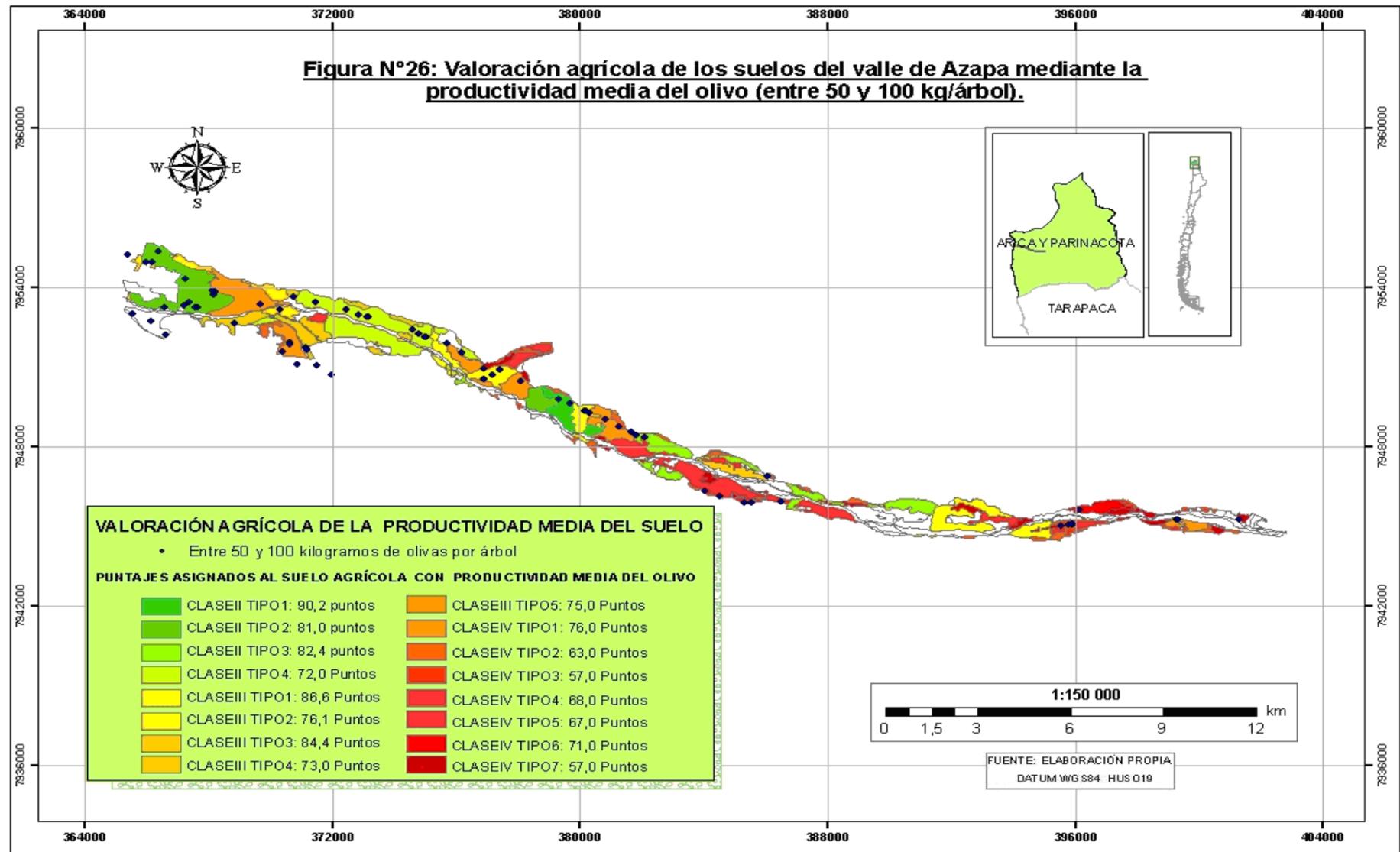
Elaboración: Propia

Finalmente para otorgar mayor importancia al uso agrícola (valorización del uso agrícola) de los suelos aptos para el desarrollo de tales actividades en el valle de Azapa, asociada al abastecimiento permanente de la población local con productos hortofrutícolas diversos y de calidad y, la mantención de la identidad rural de la comuna, deben además considerarse dos criterios legales comentados en las siguientes secciones de esta investigación.

Elaboración: Propia



Elaboración: Propia



4.5. Identificación de las zonas del valle de Azapa con mayor riesgo de pérdida de superficie agrícola por excesiva subdivisión predial

Como se mencionó en la sección 2.2.2 de esta investigación, el DL 3.516 que Establece Normas Sobre la Subdivisión de Predios Rústicos es una de las normas que regula el uso del suelo en Chile y reglamenta el proceso administrativo previo al acto de inscripción de la propiedad rural en el Conservador de Bienes Raíces. Esta norma, lleva implícita la amenaza de comprometer la pérdida de superficie agrícola, puesto que constituye un acto libre, acogido por ley e indistinguible al ojo humano en forma directa.

Para visualizar el efecto de la subdivisión predial, en esta investigación se representaron las zonas agrícolas dedicadas a la olivicultura que presentaron baja, media y alta amenaza por subdivisión (Figura N°27) hasta el año 2002. Este riesgo puede inferirse ya que cuando la subdivisión predial es inferior a 5.000 m² acarrea implícita la figura del cambio de uso de suelo; o en el caso de existir alguna zona con subdivisiones colindantes aprobadas e inscritas podrían sugerir la formación de un nuevo núcleo urbano en una zona rural.

La actualización gráfica de la inscripción de títulos de nuevas subdivisiones registradas en el Conservador de Bienes Raíces, traspasadas por ley al Servicio de Impuestos Internos (SII) y llevada a cabo por dicho Servicio, actualmente no es considerada una actividad prioritaria, hecho que a la fecha podría acarrear la generación de nuevos núcleos urbanos en cualquier zona del valle de Azapa que haya acumulado con el transcurso de los años una alta subdivisión predial como es el caso del sector Campo Verde (In litt.)¹

Actualmente la forma de llevar a cabo el proceso administrativo señalado, a través de expedientes de títulos de dominio y planos analógicos registrados en el Conservador de Bienes Raíces, no permite visualizar potenciales amenazas de pérdida de superficie agrícola por subdivisión predial.

¹ SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO, 2011. DIPROREN. VÍCTOR VALDIVIA RÍOS. 2010. Ingeniero Agrónomo. Profesional encargado de emitir informe para autorizar el CUS.

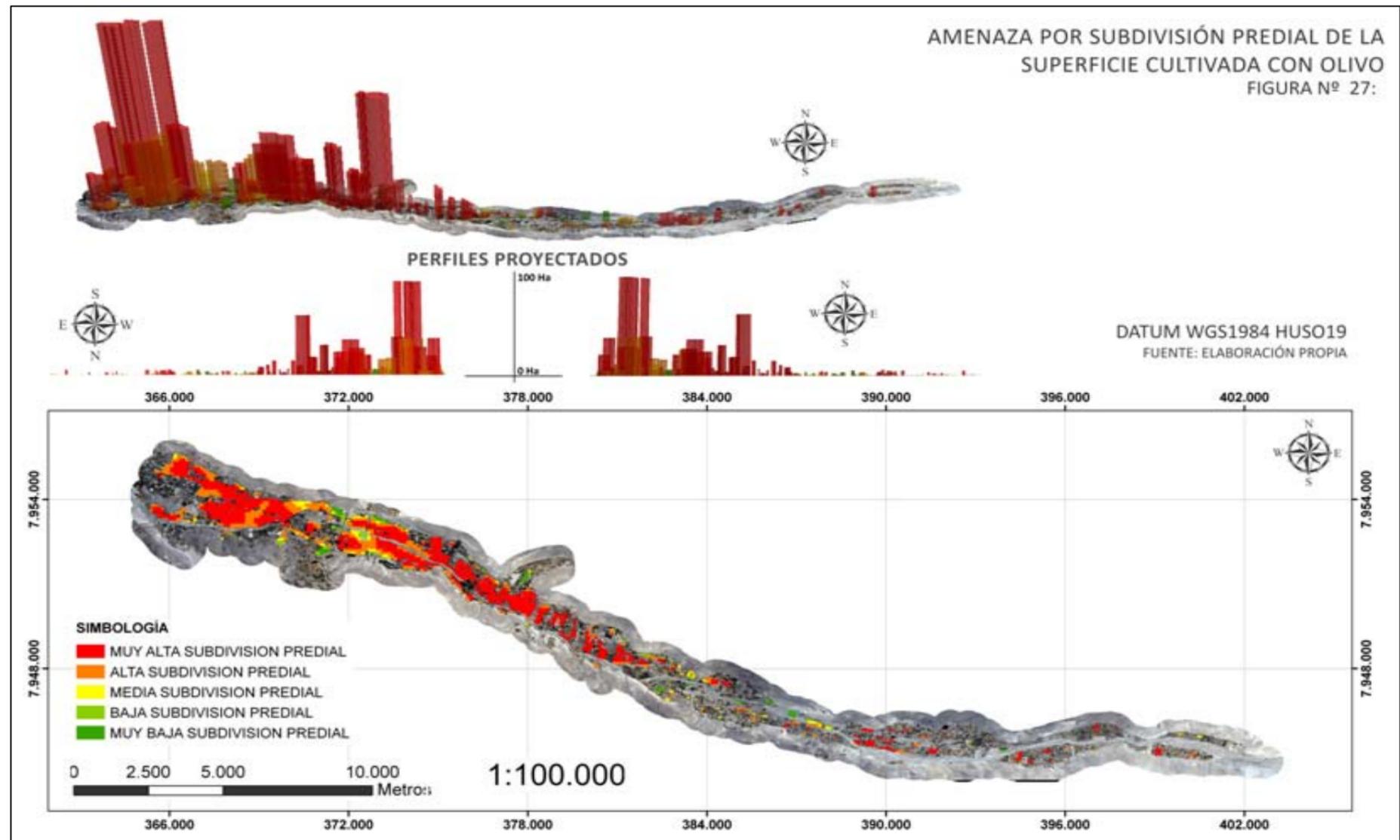
La actividad de registrar dichos actos en papel, vuelve éste formato inapropiado para generar nueva información referente a las subdivisiones prediales y los cambios de uso de los suelos asociados, puesto que no vincula información alfanumérica con información espacial o geográfica. En este aspecto el papel por ser el resultado de un proceso ya consumado, no permite apreciar globalmente el resultado de las inscripciones de subdivisión predial ni su amenaza asociada a la conversión de tierras agrícolas.

Con relación a lo mencionado en los párrafos precedentes, el llevar a cabo un registro digital de los eventos de subdivisión predial permitiría a los actores involucrados en la defensa suelo agrícola, sobre la base de argumentos agronómicos técnicos, adelantarse a la amenaza de un potencial mercado inmobiliario, industrial, turístico o comercial que afecte la pérdida de superficie agrícola de la comuna, particularmente en el valle de Azapa.

En este sentido es importante monitorear a nivel local la conversión a usos urbanos de aquellos suelos de primera calidad y clases de capacidad de uso I y II (NRCS, 2010), donde probablemente un registro actualizado y digital de las subdivisiones prediales llevadas a cabo en la comuna de Arica sería apropiado para mantener un sistema de monitoreo de pérdida de superficie agrícola. En la Comuna de Arica, las tierras de primera importancia deben considerar los suelos III y IV de capacidad de uso.

En el caso de la comuna de Arica, esta cuenta con una superficie de 4.799,4 km² que representa el 28,4% de la superficie regional (CIREN, 2010). Los suelos del valle de Azapa integran 47,9 km² de dicha superficie y de éstos, la clase II de capacidad de uso constituye el 0,3% de la superficie regional, correspondiente a 1.290,10 ha.

Elaboración: Propia



4.6. Propuesta de modificación al proceso administrativo del cambio de uso de suelo.

Para finalizar, el presente trabajo incluye en la sección de resultados una sugerencia de modificación al proceso administrativo que regula el uso del suelo agrícola, pues los procedimientos llevados a cabo por los funcionarios públicos de las instituciones involucradas, debiesen implicar una decisión basada en criterios de tipo geográficos cuando se trate de privilegiar el uso del suelo agrícola por sobre actividades ajenas a la agricultura en zonas rurales.

Este proceso permite al particular (propietario de un inmueble agrícola) solicitar al Secretario Regional Ministerial de Agricultura un permiso formal para destinar el uso del suelo emplazado en el inmueble hacia otra actividad distinta a la agrícola.

En este aspecto y según lo mencionado en la sección 2.2.1 de esta investigación, el informe técnico entregado por el Servicio Agrícola y Ganadero, actualmente es considerado sólo como una opinión técnica, sin embargo sería conveniente que adquiriese carácter normativo (Figura N°28), reforzando la labor del SAG de dar cuenta de la calidad del suelo agrícola que desaparecería si se aprobase el cambio de uso de suelo solicitado, proveyendo la facultad legal de actuar en defensa del patrimonio agrícola, hasta la fecha desvalorizado en términos de reconocerse como superficie destinada a suplir la necesidad de abastecimiento de alimentos a la población local como en términos de belleza paisajística, conllevando indirectamente una pérdida paulatina de la identidad rural del valle de Azapa.

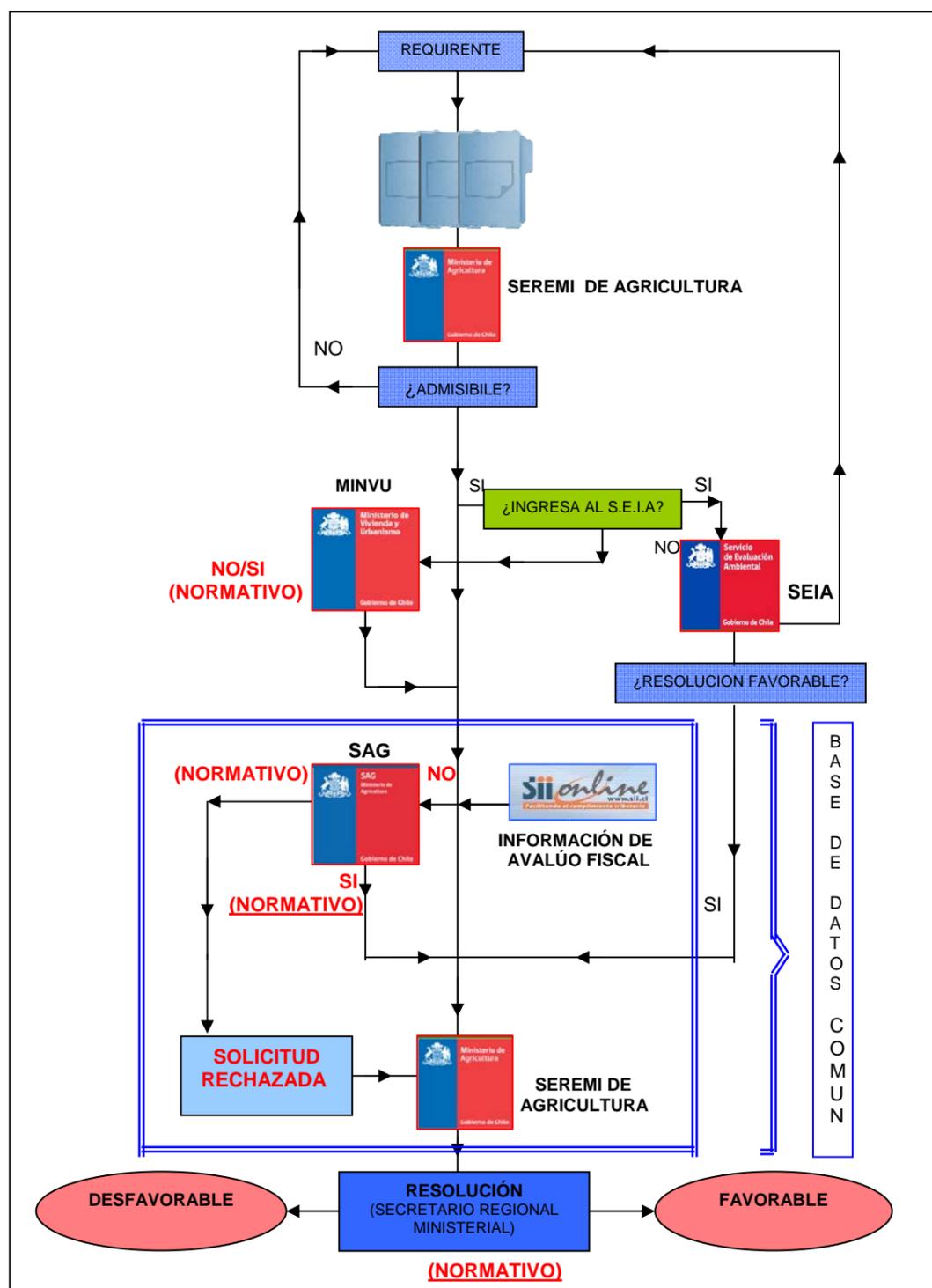
Refiriéndose al mismo proceso, es de consideración pensar en integrar las clasificaciones de suelo utilizadas por los servicios públicos involucrados - SII, SAG y SEREMI de Agricultura - aparentemente dispar, de manera expedita como una forma de administración de bienes y atención a los ciudadanos, puesto que los expedientes en formato papel ingresados por la SEREMI de Agricultura que actúa como ventanilla única, no reflejan el impacto que podría producir la aprobación del suelo afecto a cambio, por lo que tener una base de datos centralizada en lugar de bases de datos duplicadas mejoraría la toma de decisión e incluso mejoraría el flujo de trabajo existente.

Con relación al párrafo anterior, el Servicio de Impuestos Internos (SII), Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), y la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) de

Agricultura, debiesen aunar voluntades y criterios con el objetivo de aprobar un acuerdo de uso compartido de información de suelos del valle de Azapa – de la Comuna de Arica e incluso de la Región de Arica y Parinacota- pues al haber estudiado el proceso administrativo de la solicitud de cambio de uso de suelo se ha podido identificar la existencia de objetivos comunes en dichos Servicios, siendo el principal determinar un valor del recurso ya sea en términos tributarios o cualitativos, todos dependientes de información inherente al mencionado recurso natural, lo que permitiría una actualización regularmente los datos compartidos y reducir las duplicaciones de esfuerzos.

Lo sugerido en el párrafo precedente, es independiente de la visita a terreno que deben realizar los encargados de tramitar la solicitud, cuyo objetivo es verificar la información proporcionada en el expediente del cambio de uso de suelo solicitado.

Figura N°28. Flujograma con propuesta de modificación al proceso administrativo del cambio de uso de suelo.



Elaboración: Propia

V. CONCLUSIONES

Actualmente en Chile, el suelo agrícola se encuentra en un estado de indefensión, debido a la inexistencia de una norma que defina el uso exclusivo de las actividades agrícolas en suelos con ligeras, moderadas e incluso severas limitaciones para dicha actividad; clases II, III y IV de capacidad de uso.

Los métodos de tasación actuales utilizados por los servicios estatales para valorar el suelo del valle de Azapa afectarían alrededor 2.260 ha de suelo agrícola, subvaloradas en términos de la mayor aptitud que presentan para el laboreo por encontrarse alejadas de la ciudad de Arica, entidad poblada más cercana.

Con relación a la valorización del uso agrícola de los suelos del valle de Azapa la presente investigación permitió identificar que una alta productividad de la especie *Olea europaea* L. puede expresarse en toda la localidad estudiada, la que sumada como variable en la asignación de puntajes a las series de suelo, arrojó una medida de comparación de rendimientos entre los suelos estudiados.

El método de tasación agronómica propuesto indica que existen alrededor de 2.167 ha, con puntajes que sugieren el mantenimiento exclusivo de éstas zonas para un uso agrícola directo, relacionado con el abastecimiento permanente de alimentos de la población local y el acceso a productos hortofrutícolas a un precio que se ajuste a la capacidad del suelo de producir en función de la aptitud agrícola del mismo.

El estudio agrológico utilizado, permitió entregar una puntuación a los atributos de suelos según las características vinculadas a las propiedades que los caracterizan, las que sumadas a los niveles de productividad declarados por los agricultores determina que el método propuesto se fundamenta sobre parámetros objetivos.

Finalmente, la valorización del uso agrícola de los suelos del valle de Azapa, vinculadas a la conservación y especialización de los espacios rurales, depende que el proceso de cambio de uso de suelo se fundamente en una decisión técnica y no política como ha sido hasta la fecha, puesto que cada m² de suelo agrícola destinado a otros usos pone en riesgo la seguridad alimentaria local y nacional, amenazando con desplazar la actividad agrícola hacia zonas marginales con mayores limitaciones o sin aptitud para ésta, con el consecuente encarecimiento de los productos hortofrutícolas y la pérdida de especialización del espacio rural.

VI. RECOMENDACIONES

Para compatibilizar los diferentes usos asignados a la tierra a través del método de valoración agronómica propuesto, éste debiese complementarse con una metodología que cuantifique la compatibilidad entre las actividades agrícolas colindantes con el fin de dar especialización al paisaje rural del valle de Azapa, evitando perjudicar ciertas actividades agrícolas que para su ejecución requieren vetar otras actividades del mismo rubro.

Dicho desafío debiese ser prioritario para las instituciones gubernamentales vinculadas a la defensa y el bienestar nacional, con el objeto de asegurar el acceso permanente de los ciudadanos a alimentos inocuos y de calidad así como a precios que se ajusten al nivel socioeconómico local, además de los beneficios propios que conlleva mantener espacios rurales en la salud y bienestar de la población.

Para estos fines se considera que el uso del método de valoración agronómica propuesto, implementado mediante un Sistema de Información Geográfico común compartido por los Servicios involucrados en el uso del suelo del valle de Azapa mejoraría ostensiblemente la precisión en la planificación de la gestión y uso del recurso, como asimismo de las actividades no agrícolas circundantes, consecuencia de la toma de decisiones sobre bases concretas y objetivas que no comprometan la productividad del sector agrícola regional ni afecten la identidad rural de la Comuna de Arica.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- AVENDAÑO, A., A. y CAMPUSANO, A., E. 2010. Manual Técnico de Suelos, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, XIV", al 01 de septiembre de 2010. Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). Santiago-Chile.
- BANCO CENTRAL, 2009. Ficha del producto interno bruto por clase de actividad económica. Disponible [en línea] 2011 [fecha de consulta mayo 2011] disponible en: < <http://www.bcentral.cl>>.
- CAMPOS, G., J. 2011. Macroeconomía y Agricultura Chilena. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). Ministerio de Agricultura.
- CAPP, 2008. Informe País: Estado del Medio Ambiente en Chile. Instituto de Asuntos Públicos. Centro de Análisis de Políticas Públicas. Universidad de Chile. Disponible [en línea] 2010 [fecha de consulta enero 2011] disponible en: < <http://www.inap.uchile.cl>>.
- CIREN, 2002. Pautas para la normalización de los estudios de suelos. Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN).
- CIREN, 2011. Sistema de Información Territorial, SIT-Rural. Informe Comunal/Demografía Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). Disponible [en línea] 2011 [fecha de consulta junio 2011] disponible en: <http://sit.ciren.cl/informes/c4_arica/>.
- COI, 2000. Consejo Oleícola Internacional. Catálogo Mundial de Variedades de Olivo. España.
- COCHILCO, 2011. Comisión Chilena del Cobre. Ministerio de Minería. Disponible [en línea] 2011 [fecha de consulta mayo 2011] disponible en: < http://www.cochilco.cl/atencion_usuario/chile_mineria.asp >
- CORREA, V.; ESCANDÓN, A.; LUENGO, R. y VENEGAS, J. 2002. Empalme PIB: Series Anuales y Trimestrales 1986-1995. Base 1996. Documento Metodológico. Banco Central de Chile. Documento de Trabajo N° 179. pp. 1-3.
- DECRETO LEY 3.516. CHILE. Establece normas sobre subdivisión de predios rústicos. Ministerio de Agricultura, 1980. Disponible [en línea] 2011 [fecha de consulta diciembre 2010] disponible en: < <http://www.leychile.cl/> >.
- DÍAZ, C., K. 2007. El rol de los medios de comunicación colectivos en el desarrollo rural: un análisis a los agricultores pertenecientes al programa PRODESAL agrícola 2006 de la comuna de Camarones – Región de Arica y Parinacota. Memoria Ing. Agrónomo. Universidad de Tarapacá. Facultad de Cs. Agronómicas. Arica-Chile.

- DÍAZ, C., K. 2011. Evaluación social y productiva de los efectos probables del cambio climático en el cultivo del olivo (*Olea europaea* L.), valle de Azapa, Región de Arica y Parinacota. Memoria M. Sc. Universidad de Tarapacá. Facultad de Ciencias. Arica – Chile.
- DOH, 2002. Estudios Agronómicos Básicos de los Valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones. Dirección de Obras Hidráulicas. Ministerio de Obras Públicas.
- FAO, 2011. Farmer and Agronomy Organization. ECOCROP. Disponible [en línea] 2011 [fecha de consulta enero 2011] disponible en: < <http://ecocrop.fao.org> >.
- FUENTES, Y., J. 2003. Técnicas de riego. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Ediciones Mundi-Prensa. 13-44pp.
- GASTÓ, C., J.; RODRIGO, S., P. y ARÁNGUIZ, A., I. 1999. Desarrollo de una metodología para la representación y resolución de problemas de predios rurales. Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Departamento de Zootecnia. Santiago, Chile.
- GASTÓ C., J. y RODRIGO S. P., 1997. Estado actual del uso de los instrumentos de ordenamiento del Territorio en Chile. Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Departamento de Zootecnia. Santiago, Chile.
- GONZÁLEZ, M., S. 2000. Instrumentos de Planificación Comunal e Intercomunal. Planos Reguladores. Corporación de Promoción Universitaria. Documento de trabajo N°11.
- GUERRERO, A. 1997. Nueva olivicultura. Ediciones Mundi-Prensa. 4ta. edición. 111-132 pp.; 137-152pp.
- HERNÁNDEZ, S., R.; FERNÁNDEZ, C., C. y BAPTISTA, L., P. 2003. Metodología de la Investigación. Editorial McGraw-Hill Interamericana. Tercera edición. México D.F.
- HIDALGO, L., J. 1993. Algunas notas para la historia del olivo en Arica. IDESIA (Chile), Vol. 12: 31-50.
- HONORATO, P., R. 1993. Manual de edafología. Ediciones Universidad Católica de Chile. Colección de textos universitarios. Facultad de Agronomía. Santiago – Chile. 187-193 pp.
- INE, 2007. Censo Agropecuario y Forestal. Estadísticas agrícolas. Disponible [en línea] 2011 [fecha de consulta diciembre 2010] disponible en: < http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_agropecuarias/estadisticas_agricolas/agricolas.php >.

- LEY Nº 18.097.CHILE. ORGÁNICA CONSTITUCIONAL SOBRE CONCESIONES MINERAS, 1982. Ley Ministerio de Minería. Disponible [en línea] 2011 [fecha de consulta diciembre 2010] disponible en: < <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=29522>>.
- LEY Nº 19.472. CHILE. LEY GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIONES, ESTABLECIENDO NORMAS RELATIVAS A LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION, 1996. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Disponible [en línea] 2011 [fecha de consulta diciembre 2010] disponible en: < <http://www.leychile.cl/> >.
- LUZIO, L., W.; y CASANOVA, P., M. 2006. Avances en el conocimiento de los suelos de Chile. Gobierno de Chile, Servicio Agrícola y Ganadero, Universidad de Chile. 43-90 pp.; 287-307 pp.
- MANUAL DE TASACIÓN DE LA PROPIEDAD FISCAL, 2007. Ministerio de Bienes Nacionales. Comisión de Tasaciones. Departamento de estudios territoriales.
- NRCS, 2010. Natural Resources Conservation Service. Disponible [en línea] 2010 [fecha de consulta diciembre 2010] disponible en: < <http://www.nrcs.usda.gov> >.
- OPAZO U. R, 2003. Implementación de un SIG en la comuna de Buin. Universidad Tecnológica Metropolitana. 7p.
- PAUTA OFICIAL DEL ARTÍCULO 55 DE LA LEY GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIONES, 2000. CHILE. Construcciones ajenas a la agricultura en predios rústicos, con o sin subdivisión. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. Departamento de Asesoría Jurídica. Ministerio de Agricultura.
- PÉREZ, G., F. y MARTÍNEZ-LABORDE, J. 1994. Introducción a la fisiología vegetal. Ediciones Mundi-Prensa. 29-47pp.; 51-59pp.
- PORTA, C., J.; LOPEZ-ACEVEDO, R., M. y ROQUERO, D.,C. 1994. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid - España. 559-570pp.
- SAG, 1999. Pauta de Procedimiento para Autorizar Cambios de Uso de Suelos. Sección de Recursos Naturales Renovables. Servicio Agrícola y Ganadero.
- SAG, 2007. Pauta para los estudios de suelos. Departamento de Recursos Naturales Renovables. Servicio Agrícola y Ganadero.
- SÁNCHEZ, U., R. 2001. Ordenamiento Territorial. Editorial IICA Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Santiago-Chile.
- SII. Servicio de Impuestos Internos. Totalidad de Predios Agrícolas y no Agrícolas por Región. Disponible [en línea] 2010 [fecha de consulta mayo 2010] Disponible: < http://www.sii.cl/avaluaciones/estadisticas/total_predios.htm >.

- SII, 2009. Resolución exenta N° 97. Disponible [en línea] 2011 [fecha de consulta mayo 2011]
Disponible: < <http://www.sii.cl/documentos/resoluciones/2009/reso97.htm>
- SIRA, 2005. Sol Info Rhône-Alpe. Guía de vocación de territorios agrícolas y forestales. Inventario, gestión y conservación de suelos. Departamento de Rhône. Francia.
- SOSSA, V. R.; 2006. Importancia del cultivo del olivo en el valle de Azapa, I Región de Tarapacá. Memoria Ing. Agrónomo. Universidad Santo Tomás. Escuela de Agronomía. Arica-Chile
- SOTOMAYOR L., E. 2002. Informe final de Avance Técnico: "Denominación de origen de la Aceituna del valle de Azapa. Universidad de Tarapacá. Facultad de Agronomía. Arica-Chile.
- SUBDERE, 2010. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. Gobierno Regional de Arica y Parinacota [en línea] 2010 [fecha de consulta: Mayo 2010] disponible en: < <http://www.subdere.gov.cl> >.
- TAPIA, C., F.; ASTORGA, P., M.; IBACACHE, G., A. y otros. 2003. Manual del cultivo del olivo. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. La Serena – Chile.
- TRAUB, R., A. 2009. La industria de las semillas: una década floreciente. Oficina de estudios y políticas agrarias (ODEPA). Ministerio de Agricultura. Chile.
- TRAUB, R., A. 2011. La biotecnología en la industria semillera nacional y su aporte al desarrollo de Arica. Oficina de estudios y políticas agrarias (ODEPA). Ministerio de Agricultura. Chile.
- TRAUB, R., A. y LAVIN, C., J. 2010. La industria semillera en el país y en la Región de la Araucanía. Oficina de estudios y políticas agrarias (ODEPA). Ministerio de Agricultura. Chile.
- VEERMAN C., P. 2006. Estimando el valor de la naturaleza y el paisaje. Ministerio de Agricultura de Holanda. Editorial Sustainable Business, innovative spirit. 5-35 pp.

ANEXOS

Anexo 1: Variables que inciden en el valor de los inmuebles rurales

VARIABLES QUE INCIDEN EN EL VALOR DE LOS INMUEBLES RURALES

III.1 Variables externas: Son las que definen el entorno del inmueble, en general se asocian a las características fuera del entorno del predio. Las de mayor relevancia son:

- III.1.a Vocación de uso del sector
 - III.1.a.1 Clima
 - III.1.a.2 Altitud
- III.1.b Accesibilidad
- III.1.c Clase de camino
- III.1.d Conectividad a Centros Poblados
- III.1.e Servicios Básicos
- III.1.f Oferta y Demanda

III.2. Variables Internas: Son las características propias o intrínsecas del inmueble rural.

- III.2.a Vocación de uso del sector
 - III.2.a.1 Clases de suelos
 - III.2.a.2 Pendiente
 - III.2.a.3 Drenaje o capacidad de percolación
 - III.2.a.4 Inundabilidad
- III.2.b Relación frente fondo
- III.2.c Presencia de recurso hídrico y riego
 - III.2.c.1 Recurso hídrico
 - III.2.c.2 Riego
- III.2.d Productividad
- III.2.e Uso del suelo
- III.2.f Paisaje
- III.2.g Infraestructura interna del predio

Anexo 2a: Resumen de los expedientes del cambio de uso de suelo aprobados en la Región de Arica y Parinacota

Fecha	Proyecto	Tipo de suelo				Total m ²	Total ha	Observaciones
		Riego		Secano				
		Clase Uso Suelo	Sup. (m ²)	Clase Uso Suelo	Sup. (m ²)			
02/02/2010	Escuela G-47 de Camarones			VII	10.000,0	10.000,0	1,00	IMPLEM. EDUCACI.
12/03/2010	Producción de estructuras de hormigón armado"			VII	16.500,0	16.500,0	1,65	INDUSTRIAL
12/03/2010	Construcción Jardín Infantil Sombrero en Arica"			VII	4.600,0	4.600,0	0,46	IMPLEM. EDUCAC.
21/06/2010	Restaurante agroturístico			VII	432,3	432,3	0,04	TURISTICO
14/01/2009	Sede Adulto Mayor de la localidad de Guañacagua			VII	109,6	109,6	0,01	IMPLEMENTACION
13/01/2009	Restaurante agroturístico	IV	390,93			390,9	0,04	TURISTICO
18/03/2009	Jardín Infantil Sombrero			VII	4.600,0	4.600,0	0,46	IMPLEMENTACIÓN
01/04/2009	Const. de equip. social, administración y áreas verdes			VII	9.662,5	9.662,5	0,97	IMPLEMENTACIÓN
01/04/2009	Const. de equip. social y áreas verdes			VII	5.607,8	5.607,8	0,56	IMPLEMENTACIÓN
01/04/2009	Const. de equip. de áreas verdes, biblioteca y Jardín Infantil			VII	9.046,2	9.046,2	0,90	IMPLEMENTACIÓN
01/04/2009	Const. de centro de esparcimiento deportivo y comercio	IV	10.000,00		9.000,0	19.000,0	1,90	IMPLEMENTACIÓN
16/04/2009	Const. de conj. habitacional del fondo solidario de vivienda			VII	87.956,0	87.956,0	8,80	HABITACIONAL
23/04/2009	Instalaciones Turísticas			VIII	2.500,0	2.500,0	0,25	TURISMO
20/05/2009	Captación, almacenamiento y distribución de agua potable			VII	49.321,8	4.9321,8	4,93	IMPLEMENTACIÓN
03/05/2009	Liceo Agrícola de Codpa			VII	829,3	829,3	0,08	IMPLEMENTACIÓN
25/06/2009	Sala Multipropósito Esquiña			VII	327,2	327,2	0,03	IMPLEMENTACIÓN
29/07/2009	Construcción sede social Timar			VII	378,0	378,0	0,04	EQUIP. Y SERVIC
29/07/2009	Poder de Compra de minerales ENAMI- Arica y Parinacota			VII	250.000,0	250.000,0	25,00	INDUSTRIAL MINERO
19/08/2009	Centro de Investigación de semillas empresa Syngenta			VII	26.300,0	26.300,0	2,63	EQUIP. AGROINDUST.
02/09/2009	Casa habitación y alojamiento turístico	IV	3.600,00			3.600,0	0,36	EQUIP. TURISTICO
21/09/2009	Centro de Formación Ambiental Las Maitas	IV	1.942,00			1942,0	0,19	EQUIP. Y SERVICIOS

Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero 2010 (Adaptado)

Anexo 2b: Resumen de los expedientes del cambio de uso de suelo aprobados en la Región de Arica y Parinacota

Fecha	Proyecto	Tipo de suelo				Total m ²	Total ha	Observaciones		
		Riego		Secano						
		Clase Suelo	Sup. (m ²)	Clase Suelo	Sup. (m ²)					
17/01/2008	Proyecto Conjunto Habitacional Alborada		IV	5.000,00			5.000,0	0,50	S/I	
23/04/2008	Hospededería Turística					VII	2.180,3	2.180,3	0,22	S/I
19/02/2007	Escuela Irpita	III	IV	5.500,00				5.500,0	0,55	Ord SEREMÍA
31/05/2007	Subdivisión y Apertura de vía	III		1.900,00				1.900,0	0,19	Ord SEREMÍA.
29/06/2007	Apertura de vía							0,0	0,00	Faltan antecedentes
26/12/2007	Construcción Centro de Salud Familiar					VII	2.045,2	2.045,2	0,20	Ord SEREMÍA
07/06/2006	Construcción de sala de maquinas, baños y camarines	III	IV	4.000,00				4000,0	0,40	S/I
30/06/2006	Loteo conjunto habitacional Matucana		IV	11.600,00		VII	6.400,0	18.000,0	1,80	Ord SEREMÍA
25/07/2006	Bodega de productos alimenticios					VII	150,0	150,0	0,02	Ord SEREMÍA
12/10/2006	Proyecto de Urbanización Los Andes I					VII	20.562,0	20.562,0	2,06	Ord SEREMÍA
04/10/2006	Urbanización						57.640,0	57.640,0	5,76	Ord SEREMÍA
03/01/2005	Apertura de Vía							0,0	0,00	S/I
25/01/2005	Kiosko tipo Coca-Cola					V	180,0	180,0	0,02	COMERCIAL
24/01/2005	Planta Faenamiento de Carne de Camélidos					V	354,98	355,0	0,04	SERVICIOS
18/03/2005	Equipamiento Turístico Motel					V	201,67	201,7	0,02	SERVICIOS
18/05/2005	Equipamiento					V	537,21	537,2	0,05	EQUIPAMIENTO
30/05/2005	Equipamiento Deportivo Recreacional					VII	18.000,0	18.000,0	1,80	RECREACIONAL
S/I	Equipamiento Educacional	III		1.707,18				1.707,2	0,17	EQUIP. EDUCACIONAL
18/08/2005	Equipamiento habitacional					VIII	76.119,72	76.119,7	7,61	HABITACIONAL
27/09/2005	Kiosko con fines turísticos					VIII	52,00	52,0	0,01	TURISMO
04/10/2005	Equipamiento Habitacional					VIII	2.0165,0	20.165,0	2,02	HABITACIONAL
Total (ha)									73,74	AJENO A AGRICULTURA

OBS: Solo se mencionan aquellos casos cuya solicitud fue aprobada

No se mencionan los casos cuya solicitud fue rechazada ni aquellos en proceso por falta de información

Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero 2010 (Adaptado)

Anexo 3: Resumen de las subdivisiones prediales llevadas a cabo en la Región de Arica y Parinacota.

Fecha dd/mm/aa	Superficie									LOTES
	Total	Riego	Clase		Secano	Clase				
			3R	4R		5	6	7,00	8	
28/01/2005	7,15	0,00			7,15			5,71	1,44	7
01/02/2005	7,29	0,00			7,29			7,29		3
22/02/2005	5,30	3		3,00	2,30		2,30			4
24/02/2005	19,26	0,00			19,26	19,26				1
24/02/2005	2,18	0,00			2,18			2,18		1
23/03/2005	1,50	0,00			1,50			1,50		1
04/04/2005	1,60	1,6	1,60							2
02/05/2005	1,96	0,00			1,96	1,96				1
30/05/2005	2,69	0,00			2,69				2,69	1
30/05/2005	0,50	0,00			0,50				0,50	1
21/06/2005	7,20	6,69		6,69	0,51			0,51		8
24/06/2005	3,48	0,00			3,48	3,48				3
24/06/2005	3,00	3		3,00						5
02/08/2005	4,93	4,00		4,00	0,93			0,93		2
03/08/2005	4,80	4,80	4,80		0,00					2
18/08/2005	2,50	2,50		2,50	0,00					2
18/08/2005	1,03	0,50		0,50	0,53				0,53	2
21/10/2005	5,00	5,00	5,00							2
28/10/2005	4,20	4,20	4,20							2
22/11/2005	7,76				7,76			7,76		1
22/11/2005	2,98				2,98			2,98		1
24/11/2005	6,53				6,53	6,53				2
23/12/2005	7,20	6,69		6,69	0,51			0,51		8
30/12/2005	32,00				32,00			32,00		3
TOTAL AÑO 2005	142,04	41,98	15,60	26,38	100,06	31,23	2,30	61,37	5,16	65
19/01/2006	2,66	2,66	2,66		0,00					3
24/02/2006	5,49				5,49	5,49				10
24/02/2006	6,08	3,76		3,76	2,32		2,30			3
18/04/2006	4,00	1,00		1,00	3,00	3,00				3
19/04/2006	5,40	5,40	5,40							2
24/05/2006	9,70		5,97	3,73						6
24/05/2005	1,70	0,40		0,40	1,30		1,30			2
30/05/2006	7,10	1,50		1,50	5,60			5,60		2
10/08/2006	2,90	2,90	2,90							3
08/11/2006	40,00	10,00	6,00	4,00	30,00	20,00	10,00			4
09/11/2006	4,39				4,39	4,39				2
02/12/2006	7,55	1,50		1,50	6,05			6,05		2
18/12/2006	6,56	6,56	6,56							2
29/12/2006	16,23	16,23	12,73	3,50						4
TOTAL AÑO 2006	119,76	51,91	42,22	19,39	58,15	32,88	13,60	11,65		48
15/01/2007	1,00				1,00			1,00		1
05/02/2007	72,99				72,99			72,99		7
02/04/2007	7,80	1,50		1,50	6,30			6,30		2
09/04/2007	4,29	1,00		1,00	3,29	3,29				4
07/06/2007	4,66	4,66	3,42	1,24						4
08/06/2007	9,85	5,93	0,70	5,23	3,92			2,00	1,92	9
20/07/2007	3,57	3,33	3,33		0,24	0,24				4
13/08/2007	35,00	35,00	35,00							2
20/08/2007	63,60	9,50		9,50	54,10		32,70	21,40		2

13/09/2007	5,90	5,90	5,90							6
31/10/2007	1,03	1,03		1,03						2
14/12/2007	26,93	5,62	3,42	2,20	21,31	10,71		10,60		6
17/12/2007	4,10	1,00		1,00	3,10	3,10				8
17/12/2007	119,43				119,43			119,43		6
21/12/2007	4,03	4,03		4,03						2
TOTAL AÑO 2007	364,18	78,50	51,77	26,73	285,68	17,34	32,70	233,72	1,92	65
04/01/2008	2,68	1,00		1,00	1,68		1,68			2
04/01/2008	1,72	1,72	1,72							2
20/02/2008	5,47	3,44		3,44	2,04		2,04			7
26/03/2008	2,05	1,66	1,66		0,39	0,39				3
07/04/2008	26,93	5,62	3,42	2,20	21,31	10,71		10,60		4
20/06/2008	1,20				1,20	1,20				2
23/07/2008	4,58	3,00		3,00	1,58			1,58		5
06/08/2008	4,22				4,22			4,22		1
06/08/2008	6,08				6,08			6,08		1
06/08/2008	7,75				7,75			7,75		1
06/08/2008	2,60				2,60			2,60		1
06/08/2008	2,50				2,50			2,50		1
06/08/2008	4,03				4,03			4,03		1
06/08/2008	5,00				5,00			5,00		1
06/08/2008	20,00				20,00			20,00		1
06/08/2008	6,68				6,68			6,68		1
29/08/2008	2,68	1,00	1,00		1,68		1,68			2
05/09/2008	3,00				3,00			3,00		1
05/09/2008	3,50				3,50			3,50		1
05/09/2008	1,00				1,00			1,00		1
05/09/2008	4,00				4,00			4,00		1
23/09/2008	2,56				2,56			2,56		1
23/09/2008	1,50				1,50			1,50		1
02/10/2008	0,50				0,50			0,50		1
02/10/2008	2,50				2,50			2,50		1
25/11/2008	9,17				9,17			9,17		1
25/11/2008	13,85				13,85			13,85		1
25/11/2008	2,33				2,33			2,33		1
25/11/2008	1,94				1,94			1,94		1
10/12/2008	3,98				3,98			3,98		1
10/12/2008	0,50				0,50			0,50		1
10/12/2008	4,82				4,82			4,82		1
10/12/2008	1,56				1,56			1,56		3
10/12/2008	7,84				7,84			7,84		1
10/12/2008	5,60				5,60			5,60		1
19/12/2008	3,89	2,61	1,25	1,36	1,30	1,30				7
TOTAL AÑO 2008	180,21	20,05	9,05	11,00	160,19	13,60	5,40	141,19	0,00	63
12/01/2009	5,00				5,00			5,00		1
12/01/2009	4,50				4,50			4,50		1
12/01/2009	9,00				9,00			9,00		2
12/01/2009	22,00				22,00			22,00		5
13/01/2009	2,30	2,30	1,11	1,19						4
13/01/2009	3,90	3,90		3,90						2
27/01/2009	0,81				0,81			0,81		1
27/01/2009	6,00				6,00			6,00		1
27/01/2009	2,61	2,06	0,70	1,36	0,55	0,55				4
09/02/2009	7,28				7,28			7,28		3
09/02/2009	3,30				3,30			3,30		1
06/03/2009	1,86				1,86			1,86		1

06/03/2009	3,60				3,60			3,60		1
06/03/2009	8,16	5,77		5,77	2,39		2,39			7
17/03/2009	4,30	1,00		1,00	3,30	3,30				8
13/04/2009	3,50				3,50			3,50		1
05/05/2009	4,98	1,67		1,67	3,31		2,39		0,92	4
08/05/2009	9,85	5,93	0,70	5,23	3,92			2,00	1,92	8
15/05/2009	3,11				3,11		3,11			1
15/05/2009	3,27				3,27			3,27		1
15/05/2009	4,49				4,49			4,49		1
15/05/2009	2,32				2,32			2,32		1
15/05/2009	10,64				10,64			10,64		2
15/05/2009	8,74				8,74			8,74		1
15/05/2009	6,43				6,43			6,43		2
15/05/2009	1,00				1,00			1,00		1
15/05/2009	5,55				5,55	5,55				3
19/05/2009	2,73				2,73			2,73		1
19/05/2009	1,50				1,50			1,50		1
19/05/2009	4,00				4,00			4,00		2
01/06/2009	0,95				0,95			0,95		1
01/06/2009	4,75				4,75			4,75		1
01/06/2009	1,31				1,31			1,31		1
01/06/2009	1,80				1,80			1,80		1
01/06/2009	5,00				5,00			5,00		1
05/06/2009	4,00	1,00		1,00	3,00	3,00				5
05/06/2009	1,00				1,00			1,00		1
05/06/2009	1,50				1,50			1,50		1
05/06/2009	1,50				1,50			1,50		1
05/06/2009	4,00				4,00			4,00		1
22/06/2009	10,50	5,00		5,00	5,50	5,50				9
17/07/2009	0,50				0,50			0,50		1
17/07/2009	1,00				1,00			1,00		1
17/07/2009	1,00				1,00			1,00		1
17/07/2009	1,50				1,50			1,50		1
24/07/2009	8,00				8,00			8,00		1
24/07/2009	0,50				0,50			0,50		1
24/07/2009	3,50				3,50			3,50		1
24/07/2009	0,50				0,50			0,50		1
24/07/2009	6,02				6,02			6,02		1
18/08/2009	2,50	1,75	1,75		0,75			0,75		5
20/08/2009	2,50	2,50		2,50						2
24/08/2009	4,98	1,67		1,67	2,39		2,39			4
24/08/2009	2,02	1,01		1,01	1,01				1,01	2
04/09/2009	2,12				2,12			2,12		1
04/09/2009	3,30				3,30			3,30		1
04/09/2009	2,27				2,27			2,27		1
04/09/2009	3,00				3,00			3,00		1
04/09/2009	2,86				2,86			2,86		2
15/09/2009	0,67				0,67			0,67		1
21/09/2009	2,00				2,00				2,00	1
21/09/2009	7,47				7,47			7,47		4
24/09/2009	7,79				7,79			7,79		11
24/09/2009	1,05				1,05			1,05		1
08/10/2009	16,20	10,00	10,00		6,20			6,20		3
27/10/2009	2,02	1,01		1,01	1,01				1,01	2
28/10/2009	4,10				4,10			4,10		1
19/11/2009	10,66				10,66			10,66		1

19/11/2009	4,50	0,93		0,93	3,62			3,62		2
02/12/2009	5,90	5,90	5,90							6
10/12/2009	1,10				1,10			1,10		2
11/12/2009	4,60	4,30		4,30	0,30	0,10		0,20		8
21/12/2009	0,50				0,50			0,50		1
TOTAL AÑO 2009	309,67	57,70	20,16	37,54	251,10	18,00	10,28	215,96	6,86	167
08/01/2010	4,46				4,46			4,46		1
08/01/2010	0,80				0,80			0,80		1
08/01/2010	0,71				0,71			0,71		1
18/02/2010	3,05	3,05	3,05							5
19/03/2010	16,20	10,00	10,00		6,20			6,20		3
22/03/2010	1,89	1,89	1,89							2
09/04/2010	2,50				2,50			2,50		1
19/04/2010	3,83	3,83	0,88	2,95						2
24/05/2010	3,80	3,80		3,80						2
25/05/2010	5,70	5,70	5,70							10
28/05/2010	13,55	13,55	5,00	8,55						2
08/06/2010	12,51				12,51			12,51		1
09/06/2010	6,50	1,50		1,50	5,00			5,00		3
11/06/2010	3,10	1,60	1,60		1,50			1,50		3
11/06/2010	11,26				11,26			11,26		2
22/06/2010	0,99				0,99			0,99		1
TOTAL AÑO 2010	90,85	44,92	28,12	16,80	45,93			45,93		40

Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero 2010 (Adaptado)

Anexo 4: Ficha del Producto Interno Bruto (PIB) chileno por clase de actividad económica, 2003-2009.

Producto interno bruto chileno por clase de actividad económica, 2003-2009 (Millones de pesos de 2003).							
Actividad	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 (1)
Agropecuario-Silvícola	1.842.431	1.994.737	2.179.570	2.323.865	2.339.644	2.407.960	2.380.618
Pesca	627.436	747.248	754.243	727.576	740.495	796.721	738.276
Minería	4.321.571	4.585.327	4.406.827	4.436.556	4.583.482	4.325.019	4.268.225
Industria Manufacturera	8.398.990	8.985.620	9.520.422	9.896.183	10.196.414	10.338.236	9.677.021
Electricidad, Gas y Agua	1.461.211	1.501.677	1.547.224	1.664.078	1.184.141	1.162.728	1.331.605
Construcción	3.531.382	3.645.945	4.014.702	4.173.722	4.365.546	4.808.536	4.429.734
Comercio, Restaurantes y Hoteles	4.950.883	5.313.188	5.764.234	6.161.216	6.540.317	6.862.863	6.647.578
Transporte y Comunicaciones	4.711.435	4.970.811	5.313.540	5.681.652	6.177.149	6.574.751	6.658.986
Servicios Financieros y Empresariales (2)	7.650.975	8.252.215	8.946.350	9.352.006	10.237.715	10.557.240	10.379.138
Propiedad de Vivienda	2.977.723	3.055.122	3.156.331	3.258.422	3.378.073	3.496.125	3.612.078
Servicios Personales (3)	5.911.639	6.112.124	6.315.976	6.549.766	6.856.501	7.138.790	7.356.980
Administración Pública	2.166.079	2.225.668	2.304.086	2.376.781	2.468.677	2.530.156	2.635.540
Imputaciones bancarias	-1.740.067	-1.925.668	-2.225.221	-2.361.718	-2.736.273	-2.851.357	-2.889.645
Extra regional	48.638	38.583	45.797	50.670	46.046	54.138	56.195
Derechos de importación	4.296.089	4.744.223	5.218.563	5.600.195	6.268.200	6.738.527	6.565.877
Producto Interno Bruto	51.156.415	54.246.819	57.262.645	59.890.971	62.646.126	64.940.432	63.848.206

Fuente. BCCh, 2011

(1) Cifras provisionales.

(2) Incluye servicios financieros, seguros, arriendo de inmuebles y servicios prestados a empresas.

(3) Incluye educación y salud -pública y privada- y otros servicios.

Anexo 5: Ficha del Producto Interno Bruto (PBI) para la Región de Tarapacá por clase de actividad económica, 2003-2009.

Producto interno bruto por clase de actividad económica, 2003-2009 (Millones de pesos de 2003). Región de Tarapacá							
Actividad	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 (1)
Agropecuario-Silvícola	11.295	13.047	12.433	11.913	12.531	12.554	13.296
Pesca	47.243	75.402	57.261	60.357	78.217	79.807	62.567
Minería	673.527	758.507	693.369	752.201	758.309	763.639	765.477
Industria Manufacturera	137.580	151.306	158.795	162.098	182.676	165.750	120.751
Electricidad, Gas y Agua	32.496	32.540	32.040	41.354	46.236	45.674	51.962
Construcción	180.991	103.127	91.888	81.340	105.090	129.267	136.102
Comercio, Restaurantes y Hoteles	266.050	268.979	300.683	347.713	402.602	417.803	408.979
Transporte y Comunicaciones	145.748	153.284	165.389	174.633	173.478	180.695	181.212
Servicios Financieros y Empresariales (2)	93.856	99.154	107.801	113.328	124.965	127.299	123.588
Propiedad de Vivienda	71.910	73.940	76.549	79.200	82.283	85.413	88.427
Servicios Personales (3)	150.064	156.431	162.433	166.923	170.361	173.191	181.490
Administración Pública	118.168	122.063	127.193	132.805	137.987	141.585	147.451
Menos: Imputaciones Bancarias	-18.906	-20.259	-23.546	-23.916	-27.351	-28.601	-27.005
Producto Interno Bruto	1.910.023	1.987.521	1.962.290	2.099.952	2.247.383	2.294.077	2.254.297

Fuente. BCCh, 2011

(1) Cifras provisionales.

(2) Incluye servicios financieros, seguros, arriendo de inmuebles y servicios prestados a empresas.

(3) Incluye educación y salud -pública y privada- y otros servicios.

Anexo 6: Giros comerciales de las principales empresas de semillas que realizan actividades agrícolas en el valle de Azapa.

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	ACTIVIDADES ECONÓMICAS VIGENTES	CÓDIGO SII	CASA MATRIZ
AGROTUNICHE S.A.	ARRIENDO DE INMUEBLES AMOBLADOS O CON EQUIPOS Y MAQUINARIAS	701001	Las Condes- Santiago
	COMPRA, VENTA Y ALQUILER (EXCEPTO AMOBLADOS) DE INMUEBLES PROPIOS O ARRENDADOS	701009	
MARAMBIO LTDA (MARASEED)	OTROS CULTIVOS N.C.P.	011199	Curacaví
	PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE FLORES, PRADOS, FRUTAS Y HORTALIZAS	011230	
	VENTA AL POR MAYOR DE OTROS PRODUCTOS N.C.P.	519000	
MONSANTO CHILE S.A.	OTROS CULTIVOS N.C.P.	011199	Las Condes-Santiago
	OTROS SERVICIOS AGRÍCOLAS N.C.P.	014019	
	VENTA AL POR MAYOR DE MATERIAS PRIMAS AGRÍCOLAS	512130	
	VENTA AL POR MAYOR DE OTROS PRODUCTOS N.C.P.	519000	
SEMILLAS PIONEER CHILE LTDA	EXPLOTACION MIXTA	013000	Las Condes-Santiago
	VENTA AL POR MAYOR DE OTROS PRODUCTOS N.C.P.	519000	
	PRODUCCIÓN EN VIVEROS; EXCEPTO ESPECIES FORESTALES	011240	
	EXPLOTACIÓN MIXTA	013000	
	OTROS SERVICIOS AGRÍCOLAS N.C.P.	014019	
SEMILLAS TUNICHE LIMITADA	CULTIVO DE MAÍZ	011112	Las Condes- Santiago
	CULTIVO TRADICIONAL DE HORTALIZAS FRESCAS	011211	
	PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE FLORES, PRADOS, FRUTAS Y HORTALIZAS	011230	
	INVESTIGACIONES Y DESARROLLO EXPERIMENTAL EN EL CAMPO DE LAS CIENCIAS	731000	
SYNGENTA S.A.	FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS QUÍMICOS N.C.P.	242990	Las Condes- Santiago
	VENTA AL POR MAYOR DE OTROS PRODUCTOS N.C.P.	519000	
	ACTIVIDADES DE ASESORAMIENTO EMPRESARIAL Y EN MATERIA DE GESTIÓN	741400	
	OTRAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES N.C.P	749990	

Fecha de realización de la consulta sitio web SII: 12-06-2011

Extraído de: SII, 2011

Anexo 7: Régimen tributario por regiones, según información del CENSO agropecuario del 2007

REGIMEN TRIBUTARIO - CENSO 2007	Renta Presunta		Renta Efectiva Simplificada		Renta Efectiva		No Tributa		No Corresponde	
	N°	Sup. (Há)	N°	Sup. (Há)	N°	Sup. (Há)	N°	Sup. (Há)	N°	Sup. (Há)
R. de Tarapacá (I)	255	28.701,78	34	1.615,12	60	2.147,08	1.622	533.506,35	8	67,90
R. de Antofagasta (II)	64	27.314,48	9	28,51	84	112.159,86	1.833	580.944,18	10	9,57
R. de Atacama (III)	715	1.033.704,66	29	89.993,30	197	636.117,00	1.972	2.149.340,95	12	78,90
R. de Coquimbo (IV)	3.267	820.651,46	338	69.108,70	704	778.264,58	11.102	2.042.824,11	366	295.210,79
R. de Valparaíso (V)	5.497	376.259,46	500	190.946,50	1.753	458.992,73	8.919	337.341,28	1.065	52.052,71
R. del Lib. Gral Bdo. O'Higgins (VI)	8.513	654.450,75	320	60.273,15	1.876	501.882,20	14.312	332.527,17	228	60.430,60
R. del Maule (VII)	13.335	1.006.659,62	761	88.699,38	2.266	573.841,47	24.405	782.509,77	1.137	254.343,77
R. del Biobío (VIII)	8.389	629.826,37	731	89.979,40	2.547	1.317.159,42	50.019	1.044.654,71	1.111	109.836,46
R. de la Araucanía (IX)	5.383	594.152,91	620	10.732,10	1.752	848.255,91	49.829	1.271.660,74	485	83.889,91
R. de Los Lagos (X)	4.903	730.471,45	502	67.114,60	1.417	1.517.516,80	28.698	2.068.921,48	197	178.268,40
R. del Gral C. Ibañez del Campo (XI)	619	357.023,53	141	75.188,57	248	477.536,18	2.118	639.077,77	876	8.670.339,09
R. de Magallanes y de la A. Chilena (XII)	527	2.597.917,46	36	462.970,22	148	1.024.987,28	656	7.982.293,16	25	279.034,89
R. Metropolitana de Santiago (XIII)	4.447	296.761,59	283	48.390,00	1.814	323.427,84	5.194	594.484,73	1.067	55.446,91
R. de Los Ríos (XIV)	3.140	353.459,40	279	61.194,90	730	819.510,17	12.089	397.340,62	291	42.764,21
R. de Arica y Parinacota (XV)	1.007	17.914,36	13	970,86	87	13.081,42	1.380	518.059,86	10	116,93
Total	60.061	9.525.269,28	4.596	1.408.205,31	15.683	9.404.879,94	214.148	21.275.486,88	6.888	10.081.891,04

Fuente: ODEPA

Anexo 8: Clasificación de las clases de capacidad uso de suelo

CLASE	DESCRIPCIÓN
<u>1</u>	Suelos pertenecientes a esta clase no poseen limitaciones significativas para el uso o desarrollo de cultivos
<u>2</u>	Los suelos de esta clase tienen moderadas limitaciones que restringen el rango de cultivos o requieren moderadas prácticas de conservación.
<u>3</u>	Los suelos en esta clase tienen leves limitaciones severas que restringen el rango de cultivos o requieren especiales prácticas de conservación
<u>4</u>	Los suelos en esta clase presentan severas limitaciones que restringen el rango de cultivos o requieren prácticas especiales de conservación.
<u>5</u>	Los suelos pertenecientes a esta clase presentan limitaciones muy severas que restringen su capacidad para producir praderas con forraje permanente, sin embargo, es posible intervenir el suelo para mejorar la calidad de éste.
<u>6</u>	Los suelos pertenecientes a esta clase sólo son capaces de producir praderas permanentes, no es posible realizar prácticas de manejo de suelo.
<u>7</u>	Los suelos pertenecientes a esta clase no presentan la capacidad para sostener cultivos arables o praderas permanentes.
<u>8 (0)</u>	Suelos orgánicos (no se clasifican en clase de capacidad)

Solicitado al Ministerio de Agricultura de Canadá

Anexo 9: PIB Silvoagropecuario primario, industrial y alimentario año 2003.

PIB SILVOAGROPECUARIO PRIMARIO E INDUSTRIAL Y ALIMENTARIO AÑO 2003		
MILLONES DE PESOS DE 2003		
Subsector y Rama	2003	Participación sobre PIB Nacional (%)
Primario	389,438	0,8
Agricultura	687,078	1,3
Fruticultura	413,788	0,8
Ganadería	352127	0,7

Silvicultura		
Total silvoagropecuario Primario	1.842.431	3,6
Industria alimentos, Bebidas y Tabaco	260.483	0,5
Producción de carnes	168,604	0,3
Elaboración de conservas	31,015	0,1
Elaboración de aceite	197,279	0,4
Elaboración de leche	74,974	0,1
Molinería	80,414	0,2
Elaboración de alimentos para animales	218,362	0,4
Panaderías	32,531	0,1
Azúcar	154,043	0,3
Elaboración de productos alimenticios diversos	18,191	0,0
Elaboración de alcoholes y licores	250,320	0,5
Elaboración de vino	88,171	0,2
Elaboración de cerveza	322,244	0,6
Elaboración de bebidas no alcohólicas	360,898	0,7
Elaboración de productos del tabaco		
Total Industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco	2.257.531	4,4
Servicios Alimentos y Bebidas	189,035	0,4
Hoteles	350,576	0,7
Restaurantes		
Total Servicios de Alimentos y Bebidas	539,611	1,1
Actividad Alimentaria Pesquera	627,436	1,2
Pesca extractiva	268,023	0,5
Industria pesquera		
Total Alimentos pesqueros	895,459	1,8
Industria Forestal	560,529	1,1
Industria de la madera y muebles	876,360	1,7
Papel e imprentas		
Total Industria Forestal	1.436.889	2,8
Total Silvoagropecuario Primario, Alimentario y Silvoagropecuario Industrial	6,971,922	13,6

Anexo 10: Superficie de suelos desafectados de la actividad agrícola, según región y clase capacidad de uso durante el período 2005- 2008 en hectáreas (ha).

REGIONES	ARABLES									NO ARABLES					Gran total
	RIEGO					SECANO				SECANO					
	Ir	IIr	IIIr	IVr	Total	II	III	IV	Total	V	VI	VII	VIII	Total	
I				1,59	1,59				0,00			45,31	0,25	45,56	47,15
II								0,15	0,15		0,12	6,72		6,84	6,99
III						0,04	0,59		0,63			61,21	112,76	173,97	174,60
IV		0,04	6,86	20,65	27,55		0,96	49,23	50,19	8,01	27,50	102,62	1,25	139,38	217,12
V									0,00					0,00	
RM	5,16	20,70	4,61	5,78	36,25	0,96	0,94	3,01	4,91		0,33		0,08	0,41	41,57
VI (2)	0,49	5,89	7,51	5,81	19,70	1,51	1,13		2,64	0,77	8,66			9,43	31,77
VII	1,41	15,47	15,27	26,85	59,00	0,64	75,48	19,56	95,68	0,48	10,97	23,71	1,44	36,60	191,28
VIII									0,00					0,00	
IX							10,14	39,24	49,38	0,12	7,30	0,18	4,58	12,18	61,56
X (1)						1,12	14,30	36,74	52,16	34,38	24,04	14,71		73,13	125,29
XI			0,75		0,75			2,10	2,10	10,58	8,99	1,59	6,33	27,49	30,34
XII					0,00				0,00		213,71	213,71		427,42	427,42
Total	7,06	42,10	35,00	60,68	144,84	4,27	103,54	150,03	257,84	54,34	301,62	469,76	126,69	952,41	1355,09
Porcentaje					10,68				19,03					70,28	100,00

Extraído de: Informe País /Estado del Medio Ambiente en Chile

Fuente: CAPP, 2008.

Anexo 11: Superficie de suelo agrícola perdido según objeto de cambio de uso de suelo, por clase de capacidad de uso y región durante el período 2005-2008 (en ha).

Región	Habitación	Comercio	Turismo	Equip./Servicio	Industria	Total
I	8,80	1,90	0,65	5,88	29,93	47,16
II	0,74		2,28	2,05	1,92	6,99
III	3,15		0,14	4,09	167,22	174,60
IV	28,25	2,71	5,48	13,98	166,64	217,06
V						0,00
RM	24,39	4,87	0,92	3,87	7,68	41,73
VI(1)	29,36		2,21			31,57
VII	114,54	22,92	2,44	1,99	49,81	191,70
VIII						0,00
IX	25,12	6,47	9,06	8,83	12,08	61,56
X(2)	44,76		13,28	0,43	66,82	125,29
XI	1,00	0,50	5,54	10,48	12,82	30,34
XII	38,33		1,01	1,58	386,52	427,44
Total	318,44	39,37	43,01	53,18	901,44	1355,44
Prtje.	23,49	2,90	3,17	3,92	66,50	100,00

Extraído de: Informe País /Estado del Medio Ambiente en Chile
Fuente: CAPP, 2008.

ANEXO 12. Series de suelos, unidades cartográficas, capacidad de uso y superficie en hectáreas de los suelos del Valle de Azapa.

SERIE DE SUELO	UNIDADES CARTOGRÁFICAS	CAPACIDAD DE USO	SUP. UNID CATOGRÁFICA (HA)	SUPERFICIE SERIE	IMPOR.RELAT (%)
SOBRAYA	SOB-1	IIIs7	402.3	1,390.9	29,79
	SOB-2	VIIs7	497.4		
	SOB-3	IIIs7	386.6		
	SOB-4	IIIs6	104.6		
HIGUERANE	HGN-1	IVs7	104.0	151,9	3,25
	HGN-2	IVe1	47.9		
CABUZA	CAB-1	IIIs7	330.1	874,9	18,74
	CAB-2	IVs7	402.9		
	CAB-3	VIIs7	126.8		
	CAB-4v	IVs7	15.1		
MAITA	MAT-1	IIIIw6	122.8	122,8	2,63
SAVONA	SAV-1	IIIs5	230.2	716,4	15,34
	SAV-2	IIIs5	486.2		
LLOSAYAS	LLY-1	IVs4	163.0	201,2	4,39
	LLY-2	IIIs4	38.2		
ACHA	ACH-1	VIIs4	184.0	360,1	7,71
	ACH-2	VIIIs4	111.6		
	ACH-3	IVs4	64.5		
DIABLO	DIB-1	VIIs7	168.7	168,7	3,61
COMPLEJO CABUZA-SOBRAYA	CAB-1+SOB-3	IIIs7+IIIs7	52.8	52,8	1,1
TOTAL FASES DE SUELO				4,039.7	85,52
UNID. NO DIFERENCIADAS	TAD-1 PD-1	IVs-VIs VIIIs	291.2 7.5	298,7	6,39
MISCELANEOS Y OTROS		VIII		330,4	7,07
TOTAL SUPERFICIE RECONOCIDA				4,668.8	100,00

(Fuente: DOH, 2002).

Anexo 13: Cifras de producción de aceitunas (t/ha/año) estimadas para el período 1965 – 2005 para el valle de Azapa.

Nº	Años	Producción de aceitunas (t/año/ha)
1	1965	3.500
2	1966	150 *
3	1967	3.000
4	1968	1.550
5	1969	1.900
6	1970	1.700
7	1971	3.000
8	1972	900 **
9	1973	700 **
10	1974	1.500
11	1975	3.000
12	1976	2.100
13	1977	2.124
14	1978	1.099
15	1979	4.522
16	1980	1.246
17	1981	1.200
18	1982	3.440
19	1983	640 **
20	1984	1.410
21	1985	3.993
22	1986	6.194
23	1987	3.709
24	1988	1.575
25	1989	5.759
26	1990	4.185
27	1991	6.020
28	1992	900 **
29	1993	3.471
30	1994	4.197
31	1995	5.358
32	1996	3.600
33	1997	10.549 **
34	1998	30.54 **
35	1999	2.500
36	2000	9.408
37	2001	8.000
38	2002	10.000
39	2003	9.000
40	2004	5.700
41	2005	5.000
PROMEDIO		3.940

* Menor producción
 * Mayor producción
 ** Corriente del niño

Fuente: SEREMI de Agricultura, SEREMI Planificación e información recopilada de acuerdo a antecedentes entregados por productores y aportes del propio del autor

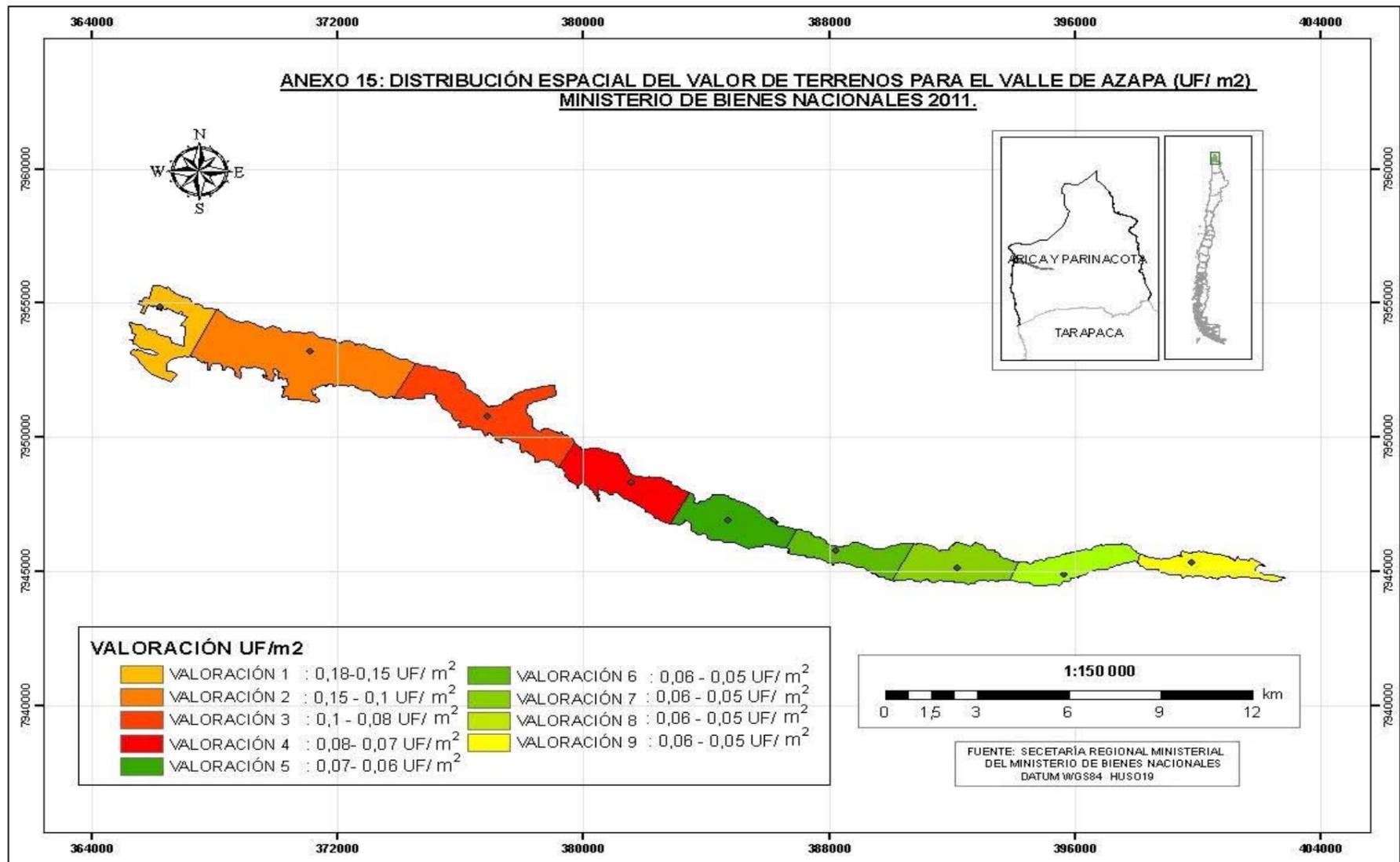
Extraído de: TAPIA, 2011

Anexo 14: Tabla para la valoración agronómica de los suelos del valle de Azapa.

PONDERACIÓN DE ATRIBUTOS PARA VALORIZACIÓN AGRONÓMICA DE SUELOS				
ATRIBUTO				
N°1	Profundidad del perfil	Descripción	Rango de ponderación	Valor en porcentaje
	profundo	> 100 cm	10	100
	moderadamente profundo	75 a 100 cm	9 a 8	
	ligeramente profundo	50 a 75 cm	7 a 4	
	delgado	25 a 50 cm	3 a 2	
muy delgado	< de 25 cm	1 a 0		
N°2	Textura	Descripción	Rango de ponderación	Valor en porcentaje
	Moderadamente fina	FAL - FA - Faa	10 a 9	80
	Moderadamente gruesa	Faf - Fa - Fag	8 a 7	
	Fina	AL - Aa	6 a 3	
Muy gruesa	am - ag	2 a 0		
N°3	Pendiente	Descripción	Rango de ponderación	Valor en porcentaje
	Ligeramente inclinada	1 a 2%	10	100
	Casi plana	1 a 3%	9	
	Suavemente Inclinada	2 a 3%	8 a 7	
	Ligeramente ondulada	2 a 5%	6 a 2	
	De cerros	30 a 50%	0 a 1	
N°4	Pedregosidad	Descripción	Rango de ponderación	
	Sin pedregosidad	< de 5 %	10 a 7	80
	Abundante pedregosidad	entre 35 y 60%	6 a 3	
	Muy abundante pedregosidad	> a 60%	2 a 0	
N°5	Salinidad	Descripción	Rango de ponderación	
	No salino	< de 2 dS/m	10	80
	Ligeramente salino	entre 2 y 4 dS/m	9 a 5	
Moderadamente salino	entre 4 y 8 dS/m	4 a 0		
N°6	Drenaje	Descripción	Rango de ponderación	Valor en porcentaje
	Bueno		10	100
	Moderadamente bueno		9 a 7	
	Imperfecto		6 a 4	
	Excesivo		3 a 0	
N°7	Capacidad de uso	Descripción	Rango de ponderación	
	Ligeras limitaciones	II	10 a 9	100
	Moderadas limitaciones	III	8 a 7	
	Severas limitaciones	IV	6 a 5	
	No aptas para cultivos	VI	4	
	Aptitud preferentemente forestal	VII	3	
	Vida silvestre	VIII	2 a 0	
N°8	Aptitud Frutal	Descripción	Rango de ponderación	
	Ligeras limitaciones	B	10 a 8	80
	Moderadas limitaciones	C	7 a 5	
	Severas limitaciones	D	4 a 2	
Sin aptitud frutal	E	1 a 0		
N°9	Productividad	Descripción	Rango de ponderación	Valor en porcentaje
	> 100 kg/árbol	Alta	10 a 8	100
	entre 50 a 100 kg árbol	media	7 a 5	
< 50 kg/árbol	baja	4 a 0		

Elaboración: Propia

Elaboración: Propia con información de la SEREMI de Bienes Nacionales
Región de Arica y Parinacota



Anexo 16: Registros de valoración de las variaciones de serie de suelo del valle de Azapa según clase de capacidad de uso y aptitud frutal.

UNIÓN VARIABLES	VALORACIÓN BIENES NACIONALES (UF/m ²)	VALORACIÓN SII (\$/ha)	ÁREA (m ²)
II - B - V 1 - 2	0,18 - 0,15 UF/m ²	13.502.700	16.254
II - B - V 2 - 2	0,15-0,1 UF/m ²	13.502.700	22.703
II - B - V 2 - 2	0,15-0,1 UF/m ²	13.502.700	404.858
II - B - V 2 - 2	0,15-0,1 UF/m ²	13.502.700	326.032
II - B - V 2 - 2	0,15-0,1 UF/m ²	13.502.700	132.395
II - B - V 3 - 2	0,1-0,08 UF/m ²	13.502.700	344.872
II - B - V 3 - 2	0,1-0,08 UF/m ²	13.502.700	34.960
II - B - V 3 - 2	0,1-0,08 UF/m ²	13.502.700	120.977
II - B - V 3 - 2	0,1-0,08 UF/m ²	13.502.700	274.123
II - B - V 3 - 2	0,1-0,08 UF/m ²	13.502.700	79.310
II - B - V 3 - 2	0,1-0,08 UF/m ²	13.502.700	300.092
II - B - V 3 - 2	0,1-0,08 UF/m ²	13.502.700	786.551
II - B - V 3 - 2	0,1-0,08 UF/m ²	13.502.700	197.993
II - B - V 4 - 2	0,08-0,07 UF/m ²	13.502.700	344.368
II - B - V 4 - 2	0,08-0,07 UF/m ²	13.502.700	612.173
II - B - V 4 - 2	0,08-0,07 UF/m ²	13.502.700	505.242
II - B - V 4 - 2	0,08-0,07 UF/m ²	13.502.700	124.238
II - B - V 5 - 2	0,07-0,06 UF/m ²	13.502.700	56.669
II - B - V 5 - 2	0,07-0,06 UF/m ²	13.502.700	189.349
II - B - V 5 - 2	0,07-0,06 UF/m ²	13.502.700	98.928
II - B - V 5 - 2	0,07-0,06 UF/m ²	13.502.700	435.579
II - B - V 6 - 2	0,06-0,05 UF/m ²	13.502.700	577.841
II - B - V 6 - 2	0,06-0,05 UF/m ²	13.502.700	143.899
II - B - V 6 - 2	0,06-0,05 UF/m ²	13.502.700	1.440.358
II - B - V 6 - 2	0,06-0,05 UF/m ²	13.502.700	1.919.405
II - B - V 6 - 2	0,06-0,05 UF/m ²	13.502.700	1.108.860
II - B - V 6 - 2	0,06-0,05 UF/m ²	13.502.700	2.295.265
II - B - V 6 - 2	0,06-0,05 UF/m ²	13.502.700	945
II - B - V 7 - 2	0,05-0,04 UF/m ²	13.502.700	1.887
II - B - V 7 - 2	0,05-0,04 UF/m ²	13.502.700	4.544
II - B - V 7 - 2	0,05-0,04 UF/m ²	13.502.700	365
III - D - V 1 - 3	0,18 - 0,15 UF/m ²	9.555.700	29.389
III - D - V 1 - 3	0,18 - 0,15 UF/m ²	9.555.700	154.724
III - D - V 1 - 3	0,18 - 0,15 UF/m ²	9.555.700	268.565
III - B - V 2 - 3	0,15-0,1 UF/m ²	9.555.700	103.653
III - B - V 2 - 3	0,15-0,1 UF/m ²	9.555.700	3.630
III - B - V 2 - 3	0,15-0,1 UF/m ²	9.555.700	22.383
III - B - V 2 - 3	0,15-0,1 UF/m ²	9.555.700	428.329
III - B - V 2 - 3	0,15-0,1 UF/m ²	9.555.700	99.700
III - B - V 2 - 3	0,15-0,1 UF/m ²	9.555.700	585.150
III - B - V 2 - 3	0,15-0,1 UF/m ²	9.555.700	687.741
III - D - V 2 - 3	0,15-0,1 UF/m ²	9.555.700	351.791
III - B - V 2 - 3	0,15-0,1 UF/m ²	9.555.700	133.839
III - B - V 2 - 3	0,15-0,1 UF/m ²	9.555.700	80.743
III - D - V 2 - 3	0,15-0,1 UF/m ²	9.555.700	410.482
III - D - V 2 - 3	0,15-0,1 UF/m ²	9.555.700	16.401
III - B - V 3 - 3	0,1-0,08 UF/m ²	9.555.700	14.260
III - B - V 3 - 3	0,1-0,08 UF/m ²	9.555.700	152.373
III - B - V 3 - 3	0,1-0,08 UF/m ²	9.555.700	21.781
III - B - V 3 - 3	0,1-0,08 UF/m ²	9.555.700	61.536

III - B - V 3 - 3	0,1-0,08 UF/m ²	9.555.700	1.204.188
III - B - V 3 - 3	0,1-0,08 UF/m ²	9.555.700	56.894
III - B - V 4 - 3	0,08-0,07 UF/m ²	9.555.700	94.632
III - B - V 4 - 3	0,08-0,07 UF/m ²	9.555.700	28.438
III - B - V 4 - 3	0,08-0,07 UF/m ²	9.555.700	580.995
III - B - V 5 - 3	0,07-0,06 UF/m ²	9.555.700	528.708
III - B - V 7 - 3	0,05-0,04 UF/m ²	9.555.700	4.679
III - B - V 7 - 3	0,05-0,04 UF/m ²	9.555.700	1.526.449
III - B - V 8 - 3	0,04-0,03 UF/m ²	9.555.700	572.187
III - C - V 9 - 3	0,03 UF/m ²	9.555.700	385.539
III - C - V 9 - 3	0,03 UF/m ²	9.555.700	251
IV - C - V 1 - 4	0,18 - 0,15 UF/m ²	7.028.200	2.216
IV - C - V 2 - 4	0,15-0,1 UF/m ²	7.028.200	77.862
IV - C - V 2 - 4	0,15-0,1 UF/m ²	7.028.200	760.375
IV - C - V 2 - 4	0,15-0,1 UF/m ²	7.028.200	201.965
IV - C - V 2 - 4	0,15-0,1 UF/m ²	7.028.200	173.242
IV - C - V 2 - 4	0,15-0,1 UF/m ²	7.028.200	2.010.049
IV - D - V 3 - 4	0,1-0,08 UF/m ²	7.028.200	38.029
IV - C - V 3 - 4	0,1-0,08 UF/m ²	7.028.200	29.309
IV - C - V 3 - 4	0,1-0,08 UF/m ²	7.028.200	86.036
IV - C - V 3 - 4	0,1-0,08 UF/m ²	7.028.200	125.607
IV - C - V 3 - 4	0,1-0,08 UF/m ²	7.028.200	629.014
IV - D - V 3 - 4	0,1-0,08 UF/m ²	7.028.200	68.183
IV - C - V 3 - 4	0,1-0,08 UF/m ²	7.028.200	19.397
IV - D - V 3 - 4	0,1-0,08 UF/m ²	7.028.200	54.026
IV - D - V 3 - 4	0,1-0,08 UF/m ²	7.028.200	182.162
IV - D - V 3 - 4	0,1-0,08 UF/m ²	7.028.200	378.231
IV - C - V 3 - 4	0,1-0,08 UF/m ²	7.028.200	472.488
IV - D - V 3 - 4	0,1-0,08 UF/m ²	7.028.200	322.103
IV - D - V 4 - 4	0,08-0,07 UF/m ²	7.028.200	13.141
IV - C - V 4 - 4	0,08-0,07 UF/m ²	7.028.200	179.896
IV - C - V 4 - 4	0,08-0,07 UF/m ²	7.028.200	39.093
IV - D - V 4 - 4	0,08-0,07 UF/m ²	7.028.200	40.991
IV - C - V 4 - 4	0,08-0,07 UF/m ²	7.028.200	58.124
IV - C - V 4 - 4	0,08-0,07 UF/m ²	7.028.200	721.991
IV - C - V 4 - 4	0,08-0,07 UF/m ²	7.028.200	45.305
IV - D - V 4 - 4	0,08-0,07 UF/m ²	7.028.200	42.944
IV - C - V 4 - 4	0,08-0,07 UF/m ²	7.028.200	44.796
IV - C - V 4 - 4	0,08-0,07 UF/m ²	7.028.200	134.839
IV - C - V 4 - 4	0,08-0,07 UF/m ²	7.028.200	970.992
IV - D - V 5 - 4	0,07-0,06 UF/m ²	7.028.200	25.724
IV - D - V 5 - 4	0,07-0,06 UF/m ²	7.028.200	48.200
IV - D - V 5 - 4	0,07-0,06 UF/m ²	7.028.200	33.102
IV - D - V 5 - 4	0,07-0,06 UF/m ²	7.028.200	50.234
IV - C - V 5 - 4	0,07-0,06 UF/m ²	7.028.200	35.704
IV - C - V 5 - 4	0,07-0,06 UF/m ²	7.028.200	22.173
IV - C - V 5 - 4	0,07-0,06 UF/m ²	7.028.200	21.610
IV - D - V 5 - 4	0,07-0,06 UF/m ²	7.028.200	149.929
IV - C - V 5 - 4	0,07-0,06 UF/m ²	7.028.200	199.100
IV - C - V 5 - 4	0,07-0,06 UF/m ²	7.028.200	1.693.763
IV - C - V 5 - 4	0,07-0,06 UF/m ²	7.028.200	96.862
IV - C - V 5 - 4	0,07-0,06 UF/m ²	7.028.200	40.126
IV - D - V 6 - 4	0,06-0,05 UF/m ²	7.028.200	99.183
IV - C - V 6 - 4	0,06-0,05 UF/m ²	7.028.200	653.058
IV - D - V 6 - 4	0,06-0,05 UF/m ²	7.028.200	28.159
IV - C - V 6 - 4	0,06-0,05 UF/m ²	7.028.200	101.473

IV - D - V 6 - 4	0,06-0,05 UF/m ²	7.028.200	53.164
IV - C - V 6 - 4	0,06-0,05 UF/m ²	7.028.200	21.608
IV - D - V 6 - 4	0,06-0,05 UF/m ²	7.028.200	945
IV - D - V 6 - 4	0,06-0,05 UF/m ²	7.028.200	1.887
IV - D - V 6 - 4	0,06-0,05 UF/m ²	7.028.200	4.544
IV - C - V 7 - 4	0,05-0,04 UF/m ²	7.028.200	44.450
IV - D - V 7 - 4	0,05-0,04 UF/m ²	7.028.200	16.443
IV - C - V 7 - 4	0,05-0,04 UF/m ²	7.028.200	326.543
IV - D - V 7 - 4	0,05-0,04 UF/m ²	7.028.200	187.101
IV - C - V 8 - 4	0,04-0,03 UF/m ²	7.028.200	71.453
IV - C - V 8 - 4	0,04-0,03 UF/m ²	7.028.200	91.868
IV - D - V 8 - 4	0,04-0,03 UF/m ²	7.028.200	21.367
IV - C - V 8 - 4	0,04-0,03 UF/m ²	7.028.200	127.247
IV - D - V 8 - 4	0,04-0,03 UF/m ²	7.028.200	58.140
IV - D - V 8 - 4	0,04-0,03 UF/m ²	7.028.200	529.197
IV - D - V 8 - 4	0,04-0,03 UF/m ²	7.028.200	111.717
IV - D - V 8 - 4	0,04-0,03 UF/m ²	7.028.200	40.958
IV - C - V 8 - 4	0,04-0,03 UF/m ²	7.028.200	32.496
IV - D - V 8 - 4	0,04-0,03 UF/m ²	7.028.200	186.758
IV - C - V 8 - 4	0,04-0,03 UF/m ²	7.028.200	643.783
IV - C - V 8 - 4	0,04-0,03 UF/m ²	7.028.200	76.948
IV - D - V 9 - 4	0,03 UF/m ²	7.028.200	57.055
IV - D - V 9 - 4	0,03 UF/m ²	7.028.200	28.749
IV - D - V 9 - 4	0,03 UF/m ²	7.028.200	90.369
IV - D - V 9 - 4	0,03 UF/m ²	7.028.200	87.528
IV - C - V 9 - 4	0,03 UF/m ²	7.028.200	69.647
IV - D - V 9 - 4	0,03 UF/m ²	7.028.200	125.709
IV - D - V 9 - 4	0,03 UF/m ²	7.028.200	100.808
IV - D - V 9 - 4	0,03 UF/m ²	7.028.200	17.678
IV - D - V 9 - 4	0,03 UF/m ²	7.028.200	78.387
IV - D - V 9 - 4	0,03 UF/m ²	7.028.200	91.073
IV - D - V 9 - 4	0,03 UF/m ²	7.028.200	31.547
IV - D - V 9 - 4	0,03 UF/m ²	7.028.200	128
VI - E - V 1 - 6	0,18 - 0,15 UF/m ²	21.100	44.815
VI - E - V 1 - 6	0,18 - 0,15 UF/m ²	21.100	20.593
VI - E - V 2 - 6	0,15-0,1 UF/m ²	21.100	41.665
VI - E - V 5 - 6	0,07-0,06 UF/m ²	21.100	203.851
VI - E - V 5 - 6	0,07-0,06 UF/m ²	21.100	445.628
VI - E - V 6 - 6	0,06-0,05 UF/m ²	21.100	174.137
VI - E - V 6 - 6	0,06-0,05 UF/m ²	21.100	634.670
VI - E - V 6 - 6	0,06-0,05 UF/m ²	21.100	4.695
VI - E - V 6 - 6	0,06-0,05 UF/m ²	21.100	10.506
VI - E - V 6 - 6	0,06-0,05 UF/m ²	21.100	365
VI - E - V 7 - 6	0,05-0,04 UF/m ²	21.100	90.729
VI - E - V 7 - 6	0,05-0,04 UF/m ²	21.100	351.173
VI - E - V 7 - 6	0,05-0,04 UF/m ²	21.100	40.255
VI - E - V 7 - 6	0,05-0,04 UF/m ²	21.100	203.187
VI - E - V 7 - 6	0,05-0,04 UF/m ²	21.100	276.711
VI - E - V 7 - 6	0,05-0,04 UF/m ²	21.100	323.534
VI - E - V 8 - 6	0,04-0,03 UF/m ²	21.100	7.883
VI - E - V 8 - 6	0,04-0,03 UF/m ²	21.100	366
VI - E - V 8 - 6	0,04-0,03 UF/m ²	21.100	80.300
VI - E - V 8 - 6	0,04-0,03 UF/m ²	21.100	141.423
VI - E - V 8 - 6	0,04-0,03 UF/m ²	21.100	28.907
VI - E - V 8 - 6	0,04-0,03 UF/m ²	21.100	366.452
VI - E - V 9 - 6	0,03 UF/m ²	21.100	74.738

VI - E - V 9 - 6	0,03 UF/m ²	21.100	12.775
VI - E - V 9 - 6	0,03 UF/m ²	21.100	21.362
VI - E - V 9 - 6	0,03 UF/m ²	21.100	661.988
VI - E - V 9 - 6	0,03 UF/m ²	21.100	45.075
VI - E - V 9 - 6	0,03 UF/m ²	21.100	168.557
VII - E - V 1 - 7	0,18 - 0,15 UF/m ²	19.700	73.371
VII - E - V 1 - 7	0,18 - 0,15 UF/m ²	19.700	104
VII - E - V 1 - 7	0,18 - 0,15 UF/m ²	19.700	122.375
VII - E - V 2 - 7	0,15-0,1 UF/m ²	19.700	446.712
VII - D - V 2 - 7	0,15-0,1 UF/m ²	19.700	151.576
VII - E - V 2 - 7	0,15-0,1 UF/m ²	19.700	582.661
VII - E - V 2 - 7	0,15-0,1 UF/m ²	19.700	168.327
VII - E - V 3 - 7	0,1-0,08 UF/m ²	19.700	4.043
VII - E - V 3 - 7	0,1-0,08 UF/m ²	19.700	9.733
VII - E - V 3 - 7	0,1-0,08 UF/m ²	19.700	44.279
VII - E - V 3 - 7	0,1-0,08 UF/m ²	19.700	17.034
VII - E - V 3 - 7	0,1-0,08 UF/m ²	19.700	125.099
VII - E - V 3 - 7	0,1-0,08 UF/m ²	19.700	81.625
VII - E - V 3 - 7	0,1-0,08 UF/m ²	19.700	62.150
VII - E - V 3 - 7	0,1-0,08 UF/m ²	19.700	48.575
VII - E - V 3 - 7	0,1-0,08 UF/m ²	19.700	5.811
VII - E - V 3 - 7	0,1-0,08 UF/m ²	19.700	53.578
VII - E - V 3 - 7	0,1-0,08 UF/m ²	19.700	24.466
VII - E - V 3 - 7	0,1-0,08 UF/m ²	19.700	386.193
VII - E - V 4 - 7	0,08-0,07 UF/m ²	19.700	27.130
VII - E - V 4 - 7	0,08-0,07 UF/m ²	19.700	60.230
VII - E - V 4 - 7	0,08-0,07 UF/m ²	19.700	77.175
VII - E - V 4 - 7	0,08-0,07 UF/m ²	19.700	33.414
VII - E - V 4 - 7	0,08-0,07 UF/m ²	19.700	54.264
VII - E - V 4 - 7	0,08-0,07 UF/m ²	19.700	8.406
VII - E - V 4 - 7	0,08-0,07 UF/m ²	19.700	401.840
VII - E - V 5 - 7	0,07-0,06 UF/m ²	19.700	49.175
VII - E - V 5 - 7	0,07-0,06 UF/m ²	19.700	58.462
VII - E - V 5 - 7	0,07-0,06 UF/m ²	19.700	93.939
VII - E - V 5 - 7	0,07-0,06 UF/m ²	19.700	1.334
VII - E - V 5 - 7	0,07-0,06 UF/m ²	19.700	107.397
VII - E - V 5 - 7	0,07-0,06 UF/m ²	19.700	91.160
VII - E - V 5 - 7	0,07-0,06 UF/m ²	19.700	256.715
VII - E - V 6 - 7	0,06-0,05 UF/m ²	19.700	20.349
VII - E - V 6 - 7	0,06-0,05 UF/m ²	19.700	43.715
VII - E - V 6 - 7	0,06-0,05 UF/m ²	19.700	240.753
VII - E - V 6 - 7	0,06-0,05 UF/m ²	19.700	47.856
VII - E - V 6 - 7	0,06-0,05 UF/m ²	19.700	373.004
VII - E - V 7 - 7	0,05-0,04 UF/m ²	19.700	26.665
VII - E - V 7 - 7	0,05-0,04 UF/m ²	19.700	272.777
VII - E - V 7 - 7	0,05-0,04 UF/m ²	19.700	298.312
VII - E - V 8 - 7	0,04-0,03 UF/m ²	19.700	32.197
VII - E - V 8 - 7	0,04-0,03 UF/m ²	19.700	251.741
VII - E - V 9 - 7	0,03 UF/m ²	19.700	27.047
VII - E - V 9 - 7	0,03 UF/m ²	19.700	22.650
VII - E - V 9 - 7	0,03 UF/m ²	19.700	25.980
VII - E - V 9 - 7	0,03 UF/m ²	19.700	75.338
VII - E - V 9 - 7	0,03 UF/m ²	19.700	434.571
VII - E - V 9 - 7	0,03 UF/m ²	19.700	128
VII - E - V 9 - 7	0,03 UF/m ²	19.700	251
VIII - E - V 2 - 8	0,15-0,1 UF/m ²	2.700	19.386

VIII - E - V 2 - 8	0,15-0,1 UF/m ²	2.700	132.141
VIII - E - V 3 - 8	0,1-0,08 UF/m ²	2.700	10.132
VIII - E - V 3 - 8	0,1-0,08 UF/m ²	2.700	39.722
VIII - E - V 9 - 8	0,03 UF/m ²	2.700	88.927
S/I - S/I - V 1 - 9	0,18 - 0,15 UF/m ²	0	27.808
N.C. - N.C. - V 1 - 9	0,18 - 0,15 UF/m ²	0	784.901
S / I - S / I - V 1 - 9	0,18 - 0,15 UF/m ²	0	421.892
N.C. - N.C. - V 3 - 9	0,1-0,08 UF/m ²	0	282.967
N.C. - N.C. - V 7 - 9	0,05-0,04 UF/m ²	0	32.500
N.C. - N.C. - V 7 - 9	0,05-0,04 UF/m ²	0	31.533
S/I - S/I - V 9 - 9	0,03 UF/m ²	0	46.502
S/I - S/I - V 9 - 9	0,03 UF/m ²	0	55.898

Elaboración: Propia

Anexo 17: Superficies de las variaciones de series de suelo del valle de Azapa con aptitud para la agrícola.

CLASE	SUPERFICIE(m ²)	SUPERFICIE(ha)	CLASE	SUPERFICIE(m ²)	SUPERFICIE(ha)
II -1	197.993	19,80		35.704	3,57
	849.610	84,96		22.173	2,22
II -2	612.173	61,22		96.862	9,69
	3.404.124	340,41		58.124	5,81
II -3	16.254	1,63		44.796	4,48
	22.703	2,27		134.839	13,48
	730.890	73,09		29.309	2,93
	132.395	13,24		86.036	8,60
	379.832	37,98		19.397	1,94
	274.123	27,41		201.965	20,20
	421.070	42,11	IV-3	71.453	7,15
	865.861	86,59		127.247	12,72
	124.238	12,42		76.948	7,69
	945	0,09		40.126	4,01
	1.887	0,19		39.093	3,91
	4.544	0,45		45.305	4,53
	365	0,04		77.862	7,79
II -4	56.669	5,67	IV-4	57.055	5,71
	189.349	18,93		28.749	2,87
	98.928	9,89		87.528	8,75
	143.899	14,39		91.073	9,11
	1.875.937	187,59		31.547	3,15
	2.497.246	249,72		529.197	52,92
TOTAL ha CLASE II		1290,10		53.164	5,32
III-1	576.866	57,69		33.102	3,31
	1.526.449	152,64		38.029	3,80
	94.632	9,46		378.231	37,82
	28.438	2,84		322.103	32,21
	580.995	58,10		128	0,01
	14.260	1,43		4.544	0,45
	152.373	15,24	IV-5	359.038	35,90
	1.204.188	120,42		653.058	65,31

III-2	351.791	35,18		21.610	2,16
	410.482	41,05		199.100	19,91
	29.389	2,94		1.895.267	189,53
	154.724	15,47		721.991	72,20
	284.967	28,50		173.242	17,32
III-3	528.708	52,87	IV-6	643.783	64,38
III-4	57.055	5,71	IV-7	90.369	9,04
	28.749	2,87		125.709	12,57
	87.528	8,75		100.808	10,08
	91.073	9,11		17.678	1,77
	31.547	3,15		78.387	7,84
	529.197	52,92		21.367	2,14
	53.164	5,32		58.140	5,81
	33.102	3,31		40.958	4,10
	38.029	3,80		186.758	18,68
	378.231	37,82		128.160	12,82
	322.103	32,21		187.101	18,71
	128	0,01		99.183	9,92
	4.544	0,45		28.159	2,82
III-5	385.539	38,55		25.724	2,57
TOTAL CLASE ha III		797,83		48.200	4,82
IV-1	970.992	97,10		50.234	5,02
	125.607	12,56		149.929	14,99
	629.014	62,90		13.141	1,31
	472.488	47,25		40.991	4,10
	760.375	76,04		42.944	4,29
	2.010.049	201,00		68.183	6,82
	2.216	0,22		54.026	5,40
IV-2	69.647	6,96		182.162	18,22
	91.868	9,19		945	0,09
	44.450	4,45		1.887	0,19
	101.473	10,15	TOTAL ha CLASE IV		1.464,81
Total (ha)					3.552,74

Elaboración: Propia