

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO



TESIS

**“EL CRECIMIENTO URBANO Y SU INFLUENCIA POR EL CAMBIO DE
USO DE TIERRAS EN EL VALLE DEL MANTARO”**

**PRESENTADO POR:
FREDDY ARANA VELARDE**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
DOCTOR EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

LIMA- PERÚ

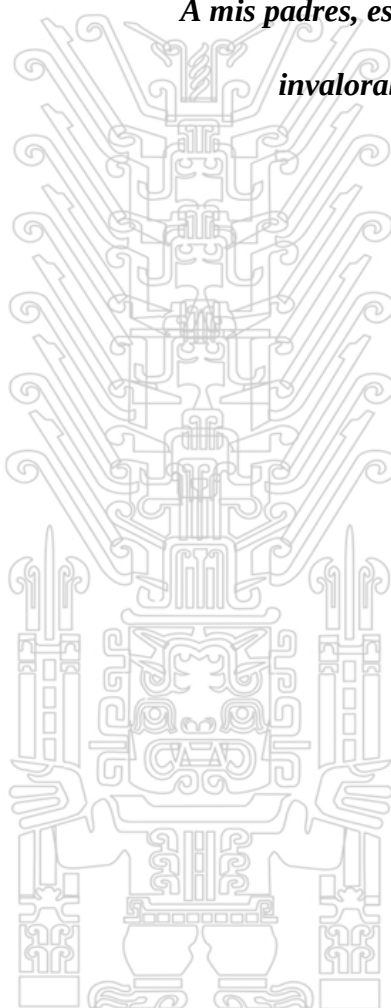
2018

DEDICATORIA

*A Dios que me ha dado la vida y fortaleza para
guiarme por el camino de la superación, con
sus bendiciones todo es posible.*

*A mis padres, esposa, hijos y hermanos por su
invalorable comprensión y constancia.*

Fredídy Arana Velarde

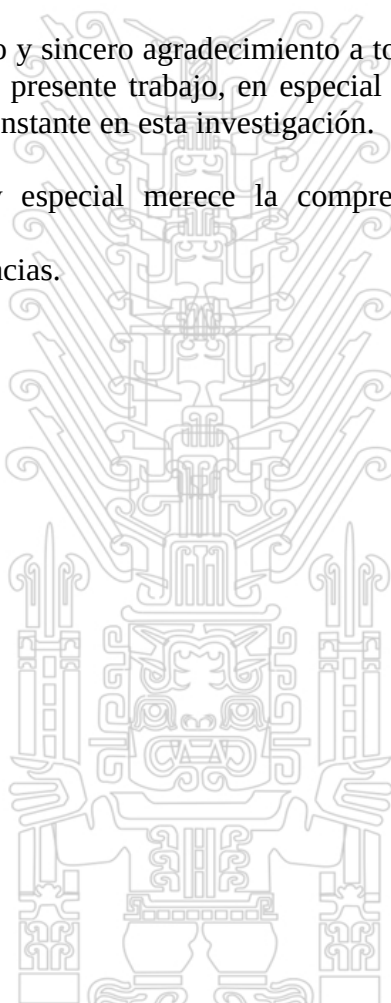


AGRADECIMIENTO

Expreso mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial al Dr. Abel Walter Zambrano Cabanillas, asesor abnegado y constante en esta investigación.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de mi familia.

A todos ellos, muchas gracias.



El crecimiento urbano y su influencia por el cambio de uso de tierras en el Valle del Mantaro

Freddy Arana Velarde

Resumen

Teniendo en el país ciudades que crecen de manera espontánea, desordenada, acelerada y anárquica; vemos como principal propósito analizar Huancayo y demás ciudades del Valle del Mantaro, en cuanto al crecimiento urbano y su influencia en el cambio de uso de tierras con sus dimensiones: áreas artificializadas, áreas agrícolas, bosques y áreas mayormente naturales, áreas húmedas y superficies de agua, en periodos decenales durante los últimos 50 años (1965-2015); considerando las provincias de Chupaca, Concepción, Huancayo y Jauja. El método es el modelo Corine Land Cover, de la Unión Europea adaptado para el Perú, por el Ministerio del Ambiente (MINAM); para con apoyo de imágenes de satélite y el uso de sistemas de información geográfica (SIG) se permitió la fotointerpretación de imágenes Landsat - SPOT y el análisis digital de dichas imágenes, así como el uso de estadísticas para determinados espacios. Esta técnica nos permitió construir un mapa de cobertura de la tierra a escala 1:100 000, cuyas fases fueron, de preparación y revisión de imágenes, análisis e interpretación de la información obtenida, definición de uso y cobertura según la clasificación CORINE. Como resultados, encontramos un crecimiento urbano acelerado del Valle del Mantaro, especialmente en el último decenio- 2005-2015; que, correlacionando con las dimensiones de la variable dependiente, demostramos la marcada influencia de este en el cambio de uso de tierras. Se han generado áreas artificializadas (tejido urbano discontinuo, disperso e incipiente) en las diferentes provincias, siendo la de mayor influencia Huancayo y luego Chupaca, en desmedro de las áreas agrícolas, bosques y áreas mayormente naturales, en especial la vegetación arbustiva/herbáceas. Así mismo fue Huancayo la que perdió más áreas húmedas y superficies de agua, en tanto que Jauja la que perdió más áreas pantanosas. Por tanto, no hay un crecimiento armónico entre la naturaleza y la ciudad, fundamentalmente considerando la huella del carbono. Por lo que se recomienda una óptima planificación del crecimiento urbano y un adecuado control del uso del suelo urbano, con áreas de reserva intangibles para tales propósitos, incrementando la densificación de los usos del suelo urbano para un crecimiento vertical y compacto (no disperso ni difuso como lo es hoy), se preserve especialmente áreas agrícolas, áreas naturales bosques y humedales. Las decisiones de las autoridades sobre el crecimiento urbano deben tomar en consideración estudios como este que conlleven a tomar decisiones acertadas.

Palabras clave: Crecimiento urbano, cambio de uso de tierras, Valle del Mantaro, Corine Land Cover, áreas artificializadas, pérdida de áreas agrícolas, pérdida de bosques y áreas mayormente naturales, pérdida de áreas húmedas y superficies de agua.

Urban growth and its influence by the change of land use in the Mantaro Valley

Freddy Arana Velarde

Abstract

Having in the country cities that grow spontaneously, disorderly, accelerated and anarchic; we see as main purpose to analyze Huancayo and other cities of the Mantaro Valley, in terms of urban growth and its influence on the change of land use with its dimensions: artificial areas, agricultural areas, forests and mostly natural areas, wet areas and areas of water, in decadal periods during the last 50 years (1965-2015); considering the provinces of Chupaca, Concepción, Huancayo and Jauja. The method is the Corine Land Cover model, of the European Union adapted for Peru, by the Ministry of the Environment (MINAM); for support of satellite images and the use of geographic information systems (GIS), the photointerpretation of Landsat - SPOT images and the digital analysis of these images was allowed, as well as the use of statistics for certain spaces. This technique allowed us to build a land cover map at a scale of 1: 100 000, whose phases were, preparation and review of images, analysis and interpretation of the information obtained, definition of use and coverage according to the CORINE classification. As a result, we find an accelerated urban growth of the Mantaro Valley, especially in the last decade- 2005-2015; that, correlating with the dimensions of the dependent variable, we demonstrate the marked influence of this in the change of land use. Artificialized areas (discontinuous, dispersed and incipient urban fabric) have been generated in the different provinces, Huancayo being the most influential and then Chupaca, at the expense of agricultural areas, forests and mostly natural areas, especially shrub / herbaceous vegetation. Likewise it was Huancayo that lost more wet areas and water surfaces, while Jauja lost more wetlands. Therefore, there is no harmonic growth between nature and the city, mainly considering the carbon footprint. Therefore, an optimal urban growth planning and adequate control of urban land use is recommended, with intangible reserve areas for such purposes, increasing densification of urban land uses for vertical and compact growth (not dispersed or diffuse as it is today), especially agricultural areas, natural areas, forests and wetlands are preserved. The decisions of the authorities on urban growth should take into consideration studies like this that lead to making wise decisions.

Keywords: Urban growth, land use change, Mantaro Valley, Corine Land Cover, artificial areas, loss of agricultural areas, loss of forests and mostly natural areas, loss of wet areas and water surfaces.

Índice de contenidos

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
Resumen	iv
Abstract	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras	ix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Planteamiento del problema	17
1.2.1. Formulación del problema.....	25
1.3. Objetivos	25
1.4. Justificación.....	26
1.5. Alcances y limitaciones.....	28
1.6. Definición de variables e indicadores.....	29
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	31
2.1. Teorías generales.....	32
2.2. Teorías sustantivas o especializadas.....	41
2.3. Marco conceptual	48
2.4. Hipótesis.....	52
CAPÍTULO III: MÉTODO	53
3.1. Tipo de investigación	53
3.2. Diseño de investigación.....	54
3.3. Estrategia de prueba de hipótesis	57
3.4. Variables.....	58

3.5. Población.....	59
3.6. Muestra.....	59
3.6.1. Tipo de muestra.....	59
3.7. Técnicas de investigación.....	60
3.7.1. Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	60
3.7.2. Procesamiento y análisis de datos	60
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	64
4.1. Caracterización del área en estudio.....	64
4.1.1. Ubicación del Valle del Mantaro.....	64
4.1.2. Aspectos urbanísticos.....	65
4.2. Presentación de resultados.....	66
4.3. Contrastación de hipótesis.....	143
4.4. Análisis e interpretación.....	148
CAPITULO V: DISCUSIÓN.....	149
5.1. Discusión.....	149
5.2 Conclusiones	151
5.3 Recomendaciones.....	153
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	155

Índice de tablas

Nº	Descripción	Página
1	Sistemas de clasificación de coberturas de la tierra	8
2	Variables del estudio para el análisis	30
3	Intervalos para la determinación del grado de influencia de los usos de tierras	58
3A	Instrumento de recolección de datos	62
4	Uso de tierras al año 1965 en las diferentes provincias del Valle del Mantaro	66
5	Tejido urbano continuo al año 1965 en las diferentes provincias del Valle del Mantaro	69
6	Uso de tierras al año 1975 en las diferentes provincias del Valle del Mantaro	69
7	Tejido urbano continuo al año 1975 en las diferentes provincias del Valle del Mantaro	70
8	Uso de tierras al año 1985 en las diferentes provincias del Valle del Mantaro	73
9	Tejido urbano continuo al año 1985 en las diferentes provincias del Valle del Mantaro	76
10	Uso de tierras al año 1995 en las diferentes provincias del valle del Mantaro	76
11	Tejido urbano continuo al año 1995 en las diferentes provincias del Valle del Mantaro	77
12	Uso de tierras al año 2005 en las diferentes provincias del valle del Mantaro	80
13	Tejido urbano continuo al año 2005 en las diferentes provincias del Valle del Mantaro	83
14	Uso de tierras al año 2015 en las diferentes provincias del Valle del Mantaro	83
15	Tejido urbano continuo al año 2015 en las diferentes provincias del Valle del Mantaro	84
16	Consolidado del uso de tierras del año 1965 al año 2015 en las diferentes provincias del Valle del Mantaro	88
17	Consolidado del uso de tierras del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca	91
18	Consolidado del uso de tierras del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción	97
19	Consolidado del uso de tierras del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo	104
20	Consolidado del uso de tierras del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja	113
21	Evolución del tejido urbano continuo de ciudades capitales de provincias del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015	125
22	Total de tejido urbano continuo de las ciudades del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015 y proyectada al 2035	133
23	Grados de influencia del uso de tierras de áreas artificializadas del Valle del Mantaro en el 2015 es significativa	145

Índice de figuras

Nº	Descripción	Página
1	Definición del marco conceptual	49
2	Diseño de investigación	54
3	Diseño de investigación y escala de medición de las variables	55
4	Diseño de investigación de corte longitudinal o evolutivo de tipo panel.	55
5	Fases procedimentales	57
6	Procedimientos del análisis de imágenes y de estadísticas de la investigación	61
7	Ubicación y localización del área de estudio	64
7A	Uso de tierras al año 1965 en las provincias del Valle del Mantaro	68
8	Uso de tierras al año 1975 en las provincias del Valle del Mantaro	72
9	Uso de tierras al año 1985 en las provincias del Valle del Mantaro	75
10	Uso de tierras al año 1995 en las provincias del Valle del Mantaro	79
11	Uso de tierras al año 2005 en las provincias del Valle del Mantaro	82
12	Uso de tierras al año 2015 en las provincias del Valle del Mantaro	87
13	Consolidado del tejido urbano continuo del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca	92
14	Consolidado del tejido urbano discontinuo disperso del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca	92
15	Consolidado del tejido urbano discontinuo incipiente del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca	93
16	Consolidado de la red vial, ferroviaria y terrenos asociados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca	93
17	Consolidado de cultivos del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca	94
18	Consolidado de tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca	94
19	Consolidado de vegetación arbustiva / herbáceas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca	95
20	Consolidado de bosques plantados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca	95
21	Consolidado de cuerpos de agua del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca	96
22	Consolidado de áreas pantanosas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca	96
23	Consolidado del tejido urbano continuo del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción	98
24	Consolidado del tejido urbano discontinuo disperso del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción	98
25	Consolidado del tejido urbano discontinuo incipiente del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción	99
26	Consolidado de instalaciones recreativas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción	99
27	Consolidado de red vial, ferroviaria y terrenos asociados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción	100

28	Consolidado de cultivos del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción	100
29	Consolidado de vegetación arbustiva/herbáceas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción	101
30	Consolidado de tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción	101
31	Consolidado de arbustal del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción	102
32	Consolidado de bosques plantados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción	102
33	Consolidado de cuerpos de agua del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.	103
34	Consolidado de áreas pantanosas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción	103
35	Área urbanizada de Huancayo para el 2015	105
36	Consolidado del tejido urbano continuo del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo	105
37	Consolidado del tejido urbano discontinuo disperso del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo	106
38	Consolidado del tejido urbano discontinuo incipiente del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo	106
39	Área de extracción de minería e hidrocarburos del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo	107
40	Áreas de industriales o comerciales del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo	107
41	Consolidado de las instalaciones recreativas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo	108
42	Consolidado de red vial, ferroviaria y terrenos asociados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo	108
43	Consolidado de cultivos del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo	109
44	Consolidado de vegetación arbustiva/herbáceas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo	109
45	Consolidado de arbustal del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo	110
46	Consolidado de herbazal del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo	110
47	Consolidado de tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas) del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo	111
48	Consolidado de bosque fragmentado del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.	111
49	Consolidado de bosques plantados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo	112
50	Consolidado de cuerpos de agua del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo	112

51	Consolidado de tejido urbano continuo del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.	114
52	Consolidado de tejido urbano discontinuo disperso del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja	114
53	Consolidado de tejido urbano discontinuo incipiente del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja	115
54	Consolidado de aeropuerto del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja	115
55	Consolidado de Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja	116
56	Consolidado de cultivos del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja	116
57	Consolidado de herbazal del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja	117
58	Consolidado de arbustal del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja	117
59	Consolidado de vegetación arbustiva/herbáceas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja	118
60	Consolidado de tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas) del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja	118
61	Consolidado de bosque fragmentado del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja	119
62	Consolidado de bosques plantados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja	119
63	Consolidado de cuerpos de agua del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja	120
64	Consolidado de áreas pantanosas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja	120
64A	Consolidado de vegetación acuática sobre cuerpos de agua del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja	121
65	Áreas artificializadas en el nivel del tejido urbano continuo de la totalidad de ciudades del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015	122
65A	Tasa de urbanización de áreas artificializadas del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015	122
66	Total de áreas agrícolas del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015. Fuente: Elaboración propia	123
66A	Total de bosques y áreas mayormente naturales del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015	123
67	Total de áreas húmedas y superficies de agua del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015	124
68	Tejido urbano continuo del Valle del Mantaro, por ciudades capitales de provincia y por años de observación de 1965 al 2015	126
69	Evolución del tejido urbano continuo solo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015	127
70	Evolución urbana de la ciudad de Chupaca.	127
71	Evolución urbana de la ciudad de Concepción	128
72	Evolución urbana de la ciudad de Huancayo	128
73	Evolución urbana de la ciudad de Jauja	129

74	Proporciones de las superficies de tejido urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro en el año 1965	129
75	Proporciones de las superficies de tejido urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro en el año 1975	130
76	Proporciones de las superficies de tejido urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro en el año 1985	130
77	Proporciones de las superficies de tejido urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro en el año 1995	131
78	Proporciones de las superficies de tejido urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro en el año 2005	131
79	Proporciones de las superficies de tejido urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro en el año 2015	132
80	Proyección de las superficies del tejido urbano continuo de las ciudades del Valle del Mantaro al año 2025	134
81	Proyección de las superficies del tejido urbano continuo de las ciudades del Valle del Mantaro al año 2035	135
81A	Proyección de las superficies del tejido urbano discontinuo de las ciudades del Valle del Mantaro al año 2035	136
82	Evolución de las superficies del tejido urbano continuo de la ciudad de Chupaca, desde 1965 al 2015, con proyección al 2025 y 2035	137
83	Evolución de las superficies del tejido urbano continuo de la ciudad de Concepción, desde 1965 al 2015, con proyección al 2025 y 2035	137
84	Evolución de las superficies del tejido urbano continuo de la ciudad de Huancayo, desde 1965 al 2015, con proyección al 2025 y 2035	138
85	Evolución de las superficies del tejido urbano continuo de la ciudad de Jauja, desde 1965 al 2015, con proyección al 2025 y 2035	139
86	Evolución de las superficies del tejido urbano continuo de la totalidad de ciudades del Valle del Mantaro, desde 1965 al 2015, con proyección al 2025 y 2035	140
87	Proyecciones al 2035 de las superficies del tejido urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro	141
88	Tasas de crecimiento urbano o tasa de urbanización de las superficies de tejido urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro en períodos de observación de 1965 al 2015	141
89	Proporciones de crecimiento urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro, proyectadas hacia el año 2025	142
90	Proporciones de crecimiento urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro, proyectadas hacia el año 2035	142
91	Proporciones del uso de tierras del Valle del Mantaro- 2015- por dimensiones en el nivel I de acuerdo a la Leyenda Corine Land Cover	147
92	Proporciones del uso de tierras del Valle del Mantaro- 2015- por dimensiones en el nivel III de acuerdo a la Leyenda Corine Land Cover	147

INTRODUCCIÓN

La constante aparición de nuevas edificaciones informales en los alrededores de las ciudades, vienen modificando la morfología urbana de manera expansiva, abrupta, anárquica y sin control; perjudicando así importantes áreas agrícolas, bosques, áreas naturales, humedales, etc., modificando así de manera continua los usos de la tierra. Estos fueron los principales motivos que dieron lugar a la presente investigación, para demostrarle al país que venimos cometiendo errores irreversibles en la construcción de nuestras ciudades.

En esta idea, la principal preocupación, son las ciudades emplazadas en aglomeraciones agrouurbanas, siendo el caso particular el Valle del Mantaro con Huancayo, Chupaca, Jauja y Concepción; motivos por los que pretendemos responder a la pregunta ¿De qué manera el crecimiento urbano, influye en el cambio de uso de tierras, en el Valle del Mantaro desde los últimos 50 años?

Para cuyo efecto, haremos uso del modelo Corine Land Cover, de la Unión Europea adaptado para el Perú, por el Ministerio del Ambiente (MINAM); que con imágenes de satélite y el sistemas de información geográfica (SIG) se logre la fotointerpretación de imágenes Landsat - SPOT, así como el uso de estadísticas para determinados espacios. Esta técnica permitió utilizar un instrumento validado por el propio CORINE y construir un mapa de cobertura de la tierra a escala 1:100 000 para las 4 provincias y ciudades del Valle, cuyas fases fueron, de preparación y revisión de imágenes, análisis e interpretación de la información obtenida, definición de uso y cobertura según la clasificación CORINE.

Correlacionando las dimensiones de la variable dependiente, encontramos y demostramos la marcada influencia del crecimiento urbano en el cambio de uso de tierras. Vemos que se han generado áreas artificializadas en las diferentes provincias, siendo la de mayor influencia Huancayo y luego Chupaca, en desmedro de las áreas agrícolas y resto de

más áreas húmedas y superficies de agua, en tanto que Jauja perdió más áreas pantanosas. Por tanto, no hay un crecimiento armónico entre naturaleza y ciudad.

Estos resultados son corroborados por Tox Town (2017), que dijo: “El crecimiento urbano es la urbanización extendida fuera de los centros de las ciudades, por lo general, en terrenos sin urbanizar.... El crecimiento urbano, también llamado crecimiento suburbano, a menudo se desencadena al urbanizar terrenos agrícolas, bosques y zonas húmedas”.

La razón fundamental de la presente investigación, es la de contribuir con un adecuado crecimiento de las ciudades, mediante el control de los usos de la tierra, a fin de no continuar con la pérdida de tan importantes áreas de alta fertilidad agrícola, áreas naturales, bosques, humedales, etc., y hacer que exista una permanente armonía entre el hombre, la ciudad y la naturaleza. Por lo que el objetivo es analizar el **crecimiento urbano**, en relación al **cambio de uso de tierras**, en el Valle del Mantaro de los últimos 50 años; en ciudades mayores a 10 mil habitantes como Huancayo, Chupaca, Jauja y Concepción; con lo que pretendemos demostrar la marcada influencia de las ciudades en el cambio de uso de tierras.

El contenido del presente estudio, comprende en su primer capítulo el problema de la investigación, relacionando la variable independiente “crecimiento urbano” con la dependiente “cambio de uso de tierras”, de los que se desprenden los objetivos. El segundo capítulo es el marco teórico, abordando en primera instancia las teorías generales que dan lugar a la determinación de las hipótesis generales y luego teorías especializadas que sustentan las sub hipótesis. El tercer capítulo contiene la metodología de base científica de tipo cuantitativa, que explica el modelo CORINE Land Cover, para con ello en el capítulo IV obtener los resultados; finalmente la tesis culmina con un quinto capítulo, desarrollando las discusiones, destacando la validez de las teorías que sustentan la presente investigación. Estas discusiones constituyen base para la formulación de las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

El principal motivo que dio lugar a la realización del presente estudio, es analizar el crecimiento expansivo, abrupto y anárquico de las ciudades que generalmente se producen en países emergentes como el Perú, que vienen produciendo diversas formas anómalas de crecimiento urbano, las mismas que se dan de manera acelerada y abrupta, estableciendo conurbaciones en franca agresión a la naturaleza; estos son hechos antropogénicos, que vienen afectando áreas naturales o seminaturales, bosques, áreas agrícolas, humedales, superficies de agua, etc., en consecuencia, se van produciendo los cambios en el uso de tierras de un estado dado a otro distinto (Moreno Jaramillo, 2008).

Siendo uno de los principales factores, los grandes movimientos poblacionales que promueven acelerados procesos de urbanización, gracias a la atracción económica de las ciudades, se originan la expansión de las áreas urbanizadas de manera desordenada y anárquica (informal, incontrolada, monocéntrica, etc.). En consecuencia, encontramos altos déficits cualitativos y cuantitativos de infraestructura urbana y de servicios, trayendo consigo efectos como el deterioro del ambiente urbano, pobreza urbana y diseconomías de aglomeración, es decir que, estamos construyendo ciudades insostenibles (Moreno Jaramillo, 2008).

Estas formas de crecimiento, se muestran con mayor perfidia y picardía, en ciudades influyentes y de grandes movimientos poblacionales; que de acuerdo a las fuerzas de gravitación que irradian respecto a su periferia, llamada también *hinterland*, se van expandiendo, formando conurbaciones entre dos o más ciudades y modificando así los usos de la tierra de manera irreversible (Moreno Jaramillo, 2008).

Para entender este fenómeno, realizamos una revisión de los antecedentes bibliográficos, la que da lugar al conocimiento general de la naturaleza del problema, tanto en el tema del crecimiento urbano (principalmente de grandes urbes como Huancayo), así como en los cambios de uso de tierras en el *hinterland* inmediato (como en el Valle del Mantaro).

Se entiende por crecimiento urbano, al incremento del área urbanizada o área artificializada fuera del centro de la ciudad, (Instituto Nacional de la Salud de EE. UU, 2017), o consumo de suelo en extensión (García Catalá, 2009), ocupando áreas agrícolas o áreas mayormente naturales, bosques, humedales y/u otros; debido al aumento demográfico por las migraciones campo- ciudad y/o ciudad- ciudad (Carballo, 2004), al abandono precipitado e indiscriminado del campo (Wallner, 1975, citado por Cifuentes R. & Londoño L., 2010); movimientos tales, atraídos por los impactos de la economía de mercado y el comercio, como fuerzas que guían los procesos de expansión urbana (Vink, 1982; Romero & Toledo, 2000; Mertins, 2000; citados por Azócar, Sanhueza & Henríquez, 2003).

De las teorías y conceptos del urbanismo analizados en el contexto universal, existen las relacionadas al desarrollo urbano y regional, abocadas a innovar estudios como el modelo gravitacional, que explican las formas de integración y articulación de las ciudades y cómo influyen en un vasto territorio, gracias a las interrelaciones y vínculos interurbanos, que dan lugar a movimientos económicos y demográficos, con ella al crecimiento de las ciudades a un determinado ritmo. Es decir que el incremento del área urbana o de la urbanización, se encuentra estrechamente ligada al crecimiento poblacional y ésta a su vez depende de las dinámicas económicas urbanas.

Estos estudios se dieron fundamentalmente en Europa y Estados Unidos, surgiendo las diversas teorías del desarrollo urbano y regional como los trabajos de “J. H. Von Thunen (1826) y Alfred Weber (1909), quienes fundaron las bases de la teoría de la localización con enfoque económico – espacial, y ya en el siglo XX, las aportaciones de August Lösch, Walter

Christaller, George K. Zipf y John Q. Stewart (Krueckberg y Silvers, 1978; Potrykowski y Taylor, 1984”; citado por Rico Galeana, 2008), que dieron lugar a la teoría del lugar central, y Walter Isard en 1956 a la ciencia regional. Finalmente, también encontramos aportes en Paul Krugman en 1991 con la teoría de la nueva geografía económica (Arana, Freddy, 2016).

Con ello entendemos los acelerados procesos de urbanización que se vienen dando en el mundo, así como en América Latina y el Perú, por los inmensos incrementos poblacionales de las áreas urbanas y disminución en las zonas rurales; cuyas tendencias nos indican, que para los años 1800, 3 de cada 100 personas vivían en áreas urbanas en el planeta, y para los años 2000 alrededor de 47, lo que indica que casi la mitad de la población mundial viven en ciudades (Nel-Lo & Muñoz, 2004).

En el caso de América Latina, existen diversos estudios al respecto como el de Jorge Hardoy (1974), Alfredo Lattes (2000), Alicia Bárcena (2001), Manuel Panadero (2001), entre otros; los que indican que en 1950 el 41% de la población de América Latina vivían en ciudades y actualmente son más del 75% y para el año 2030 se estima que el 83% de población será urbana (Lattes, 2000). En el caso Perú, el ritmo de la urbanización es similar; en los años 50, solo el 35% de la población vivían en ciudades, actualmente es más del 72%, en tanto que para el 2030, el 82% de la población ocuparán las áreas urbanas (Lattes, 2000).

Esta situación es muy bien descrita por Nelson Manrique así:

“... hacia la década de 1940 en el Perú se rompió la relación hombre-suelo: el crecimiento de la población rural llegó a un punto tal que la tierra disponible no alcanzaría en lo sucesivo para sostener a los nuevos habitantes que nacían. Esto desencadenó la crisis del agro, que afectó sobre todo a las áreas más atrasadas del agro peruano... La crisis del campo precipitó una gran oleada migratoria que en los siguientes 50 años cambió radicalmente la naturaleza de la sociedad peruana...” (Manrique, 2004).

En el departamento de Junín así como en el Valle del Mantaro, no tenemos estudios específicos al respecto, salvo algunas referencias desarrolladas por el autor de la presente investigación, que muestra resultados referidos al departamento de Junín al año 2007, con el 67,34% de población urbana y 32,66% de personas que viven en el ámbito rural (Arana & Antezana, 2014).

También, contamos con la opinión de un experto en el tema, el Dr. Ángel Ignacio La Cruz Torre (2013), Jefe de Departamento Historia y geografía UNT (Trujillo- Perú), hace referencia que “uno de los grandes problemas últimos que se da en el mundo y en el Perú, es concretamente la falta de racionalización de los espacios geográficos para el uso adecuado y racional de los recursos naturales, así también resalta que la ocupación urbanística poblacional”, el crecimiento urbano en el Perú es desastroso y anárquico y dice:

“Nuestro país es uno de los países más desastrosos y anárquicos en crecimiento urbano, no hay plan de desarrollo, no se respetan los límites con las masas de agua, existen parámetros legales mundiales que establecen que no puede haber construcciones humanas a menos de 650 metros del mar y acá lo tenemos a 15 o 20 metros” (La Cruz, 2013).

(En Huancayo, observamos construcciones en medio de los ríos, quitándole espacios y obstruyendo los cauces naturales, no obstante, a que los planes urbanos indican una franja marginal mínima de 10 metros).

Sin embargo, hacemos notar que no identificamos estudios específicos sobre el Valle del Mantaro y sus ciudades, que lleguen a abordar los efectos que generan el crecimiento urbano sobre la calidad del medio ambiente, ni los cambios de uso de tierras; crecimiento tal, del que se derivan la producción de ciudades desordenadas, caóticas e insostenibles.

En el presente estudio, abordamos problemas que acarrea el crecimiento de las ciudades del valle, considerando que son parte de una aglomeración agrourbana, que vienen mostrando un crecimiento demográfico muy acelerado; deviniendo en el tiempo en un alto

grado de urbanización, expandiéndose físicamente de manera desmedida, formándose conurbaciones entre ciudades y en consecuencia, el creciente déficit de la infraestructura de la ciudad como los equipamientos y los servicios urbanos en áreas artificializadas, agrícolas, bosques, áreas seminaturales, o mayormente naturales, áreas húmedas y superficies de agua como indica la leyenda metodológica de CORINE Land Cover y adaptada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales- Colombia (IDEAM, 2010), y el Ministerio del Ambiente- Perú (MINAM, 2012).

Cuando hablamos sobre el cambio de uso de tierras y el crecimiento urbano, entendemos por cambio de uso de tierras, a la conversión de una extensión dada (natural o artificializada), a otra distinta, por acción antropogénica (cambio inducido por la acción humana) o causas naturales como indica el “Panel Intergubernamental Sobre el Cambio Climático” (IPCC, 2000). Según el Sistema de estimaciones de emisiones de gases de efecto invernadero- Perú, es la “conversión de otros usos del suelo diferentes del original, tales como la conversión de los bosques a cultivos, la conversión de los bosques a pasturas, conversión a otros usos, como minería, asentamientos humanos (o ciudades), entre otros y pérdida de bosques secundarios” (Sistema de estimaciones de emisiones de gases de efecto invernadero- Perú (SEEG- Perú, 2014)), los mismos que generan emisiones de gases de efecto invernadero- GEI. “Cambios de uso de la tierra -que implican ... la conversión de un pastizal a bosque o de un bosque a tierra de cultivo-” (Grupo Consultivo de Expertos de las Naciones Unidas (ONU- GCE, 1996), en nuestro caso los cambios son de usos agrícolas a usos urbanos.

De la revisión bibliográfica previa, apreciamos que existen estudios en el contexto universal, en términos de sistemas de clasificación de cobertura y uso de tierras, entre ellas tenemos los referidos por Tovar Ramón (2013) como el del Servicio Geológico de los Estados Unidos (SUSG), el de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -FAO (Land Cover Classification System -LCCS-), CORINE Land Cover de

1985, el sistema de clasificación Global Land Cover (GLC- 2000), el de la Unión Geográfica Internacional (IGU), el método “Coordinación de Información sobre el Medio Ambiente” - CORINE Land Cover- adaptado para Colombia y otros (ver Tabla 1).

Tabla 1

Sistemas de clasificación de coberturas de la tierra

EEUU SUSG	FAO (LCCS)	CORINE Land Cover 1985	Global Land Cover (GLC 2000)	(IGU)	CORINE Land Cover- Colombia	CORINE Land Cover- Perú
Superficie urbana	Área terrestre cultivada y manejada	Superficies artificiales	Clases forestales:	Uso urbano y relacionado	Territorios artificializados	Áreas artificializadas
Tierras agrícolas	Vegetación terrestre natural y seminaturales	Áreas agrícolas	Bosque húmedo	Vegetación natural y/o plantada	Territorios agrícolas	Áreas agrícolas
Tierras de pastoreo	Área acuática o regularmente inundada cultivada	Bosques y áreas seminaturales	Bosque tropical xérico	Áreas agrícolas	Bosques y áreas seminaturales	Bosques y áreas mayormente naturales
Tierras forestales	Vegetación acuática o regularmente inundada	Áreas húmedas	Bosque tropical inundable	Cuerpos de agua	Áreas húmedas	Áreas húmedas
Superficies de agua	Superficie artificial y áreas asociadas	Cuerpos de agua	Clases no forestales:	Tierras económicamente no productivas	Superficies de agua	Superficies de agua
Humedales	Área desnuda		Agricultura			Nubes
Tierras secas	Campo de agua, nieve y hielo artificiales		Pradera y arbustales			
Tundra	Campos de agua nieve y hielo naturales					
Nieve y hielo perenne						

Fuente: elaboración propia, en base a la información de Tovar Ramón (2013) y el AIDER (2014).

Estos estudios, surgieron debido a problemas incontrolados como los usos desmedidos y anárquicos de los recursos que brinda la naturaleza, al desenfrenado deterioro de la calidad ambiental, al detrimento de la calidad del hábitat y la vida silvestre, entre otros. Ante el cual devino la necesidad de hacer uso de datos sobre la cobertura y usos de la tierra y conocer las formas de cómo se distribuyen las áreas naturales, seminaturales, artificializadas o urbanas, agropecuarias, etc. en el territorio, con la intención de lograr soluciones vía la planificación y la legislación, que permitan adecuados procesos de ordenamiento territorial y gestión.

La metodología CORINE (en inglés Coordinación de la Información Sobre el Medio Ambiente- coordination of information on the environment), se desarrolló en Europa por primera vez en los años 90 (S.XX), con el propósito de sistematizar la terminología de las coberturas de tierras en países europeos; para el cual la European Environment Agency (1995) (Agencia Europea de Medio Ambiente), indicó los siguientes objetivos:

- Recopilar información sobre el estado del medio ambiente en relación con determinados temas prioritarios para todos los Estados de la Comunidad;
- Coordinar la recopilación de datos y la organización de la información en los Estados miembros o en el plano internacional;
- Garantizar la información coherente y que los datos son compatibles (p. 3).

Con el fin de determinar la política medioambiental de la Comunidad, evaluar los efectos de esta política correctamente e incorporar la dimensión ambiental en otras políticas, tener una comprensión adecuada de las diferentes características del medio ambiente:

- El estado de los entornos individuales,
- La distribución geográfica y el estado de las áreas naturales,
- La distribución geográfica y la abundancia de la fauna y flora silvestres,
- La calidad y abundancia de los recursos hídricos,
- La estructura de la cubierta de tierra y el estado del suelo,
- Las cantidades de sustancias tóxicas descargadas en ambientes,
- Listas de peligros naturales, etc. (p.3)

Como se puede apreciar, la metodología CORINE, surge para el análisis de áreas naturales, cuencas, flora y fauna silvestre, el medio ambiente, etc.; sin embargo no es de preocupación principal el problema del cambio de usos de tierras producido por el crecimiento de las ciudades, no obstante a que este se viene mostrando como uno de los elementos más nocivos que perjudica a las áreas agrícolas, naturales, bosques, humedales, superficies de agua, etc., que circundan la ciudad con los procesos de conurbación.

Diversos organismos como el “Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático” (IPCC) auspiciado por la “Organización de las Naciones Unidas” (ONU) , la “Organización Meteorológica Mundial” (OMM) y el “Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente” (PNUMA); la “Unión Europea” (UE), mediante la “Agencia Europea de Medio Ambiente” (AEMA), desarrollaron la metodología “CORINE Land Cover”; las mismas que fueron adaptadas a diversos países como en Colombia, mediante el “Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales”- Colombia -IDEAM-, auspiciado por la “Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional” (USAID), que desarrollaron la Leyenda Nacional de cobertura de la tierra. En el Perú mediante el proyecto “Análisis de las dinámicas de cambios de cobertura y uso de la tierra”, auspiciado por la “Comunidad Andina” (CAN), el “Ministerio del Medio Ambiente”- Perú (MINAM) - y la “Universidad Nacional Agraria de la Molina”- Perú (UNALM); y así en diversos países latinoamericanos como México, Brasil, Chile, entre otros.

El objetivo de estos estudios, se centraron fundamentalmente en categorías jerárquicas concretas, con información obtenida de las imágenes de satélite Landsat, en el nivel 1 de la leyenda Corine, como “territorios artificializados, territorios agrícolas, bosques y áreas seminaturales, áreas húmedas, y superficies de agua” (MINAM, 2014).

También existen diversos estudios desarrollados en el Perú que utilizaron el método CORINE, como el de Miguel E. Alva Huayaney y Andrés A. León Taquia (2014) en Ancash; la ONG “Asociación para la Investigación y el Desarrollo Integral” (AIDER) (AIDER, 2014) en Picota departamento de San Martín; el MINAM en “Regiones del país como Lambayeque, Huánuco, Huancavelica, Ayacucho, Tacna, Moquegua y Ucayali que vienen desarrollando sus correspondientes mapas de cambio de uso de tierras (CUT)” (MINAM, 2014), entre otros (no se consideraron a Junín ni el Valle del Mantaro). Estos estudios se enfocaron en el nivel territorial en cuanto a bosques, áreas agrícolas, áreas naturales, etc., pero no se han

preocupado en profundidad a los fenómenos del crecimiento urbano, que vienen afectando las tierras en su periferia, encontrando así un vacío del conocimiento motivo de investigación en el Perú.

En el Perú, se realizaron algunos estudios de tesis relacionados al tema como el de Daga (2009) en el valle de Lurín- Lima, partiendo de la hipótesis que “Se puede definir áreas aptas para la expansión urbana a través de un Análisis Espacial Multicriterio apoyados en Sistemas de Información Geográfica (p.4). Además, buscó entre sus objetivos:

Determinar áreas con aptitud para la expansión urbana dentro del contexto de sustentabilidad de los recursos naturales en la cuenca baja del río Lurín.

Analizar el comportamiento del proceso de ocupación del territorio bajo la presión del crecimiento urbano, a nivel de Lima Metropolitana.

Definir áreas agrícolas para evitar su pérdida debido a la expansión urbana.

Definir áreas aptas para la expansión urbana, en la cuenca baja del Río Lurín, a través de un Análisis Espacial usando la aplicación de Spatial Multi- Criteria Evaluation de Ilwis 3.4. (p.4)

De ello se desprende, que existió la preocupación académica de abordar los problemas de crecimiento urbano en zonas que circundan la ciudad, buscando preservar los recursos naturales y áreas agrícolas para definir espacios idóneos para la expansión urbana, mediante la planificación. Sin embargo, no se aborda los problemas desde los fenómenos de conurbación y crecimiento espontáneo y anárquico que experimentan las ciudades en el Perú y que vienen cambiando de uso las tierras periféricas a ellas.

Así mismo la metodología utilizada en este estudio (Daga, 2009) fue, “mediante el uso de la herramienta de SIG y de Análisis Espacial Multicriterio implementando una base de datos geográfica geo-referenciada” (p. 36), sin embargo, no aplica el Corine Land Cover, que

es considerada como la más idónea y moderna desde los años 90 para estos casos, utilizando imágenes de satélite Land Sat.

Otro estudio de tesis encontrado en el Perú es el de Miyasiro & Ortiz (2016) en Villa María del Triunfo- Lima, que entre sus objetivos buscó:

Estimar la superficie de la cobertura vegetal potencial en las lomas del distrito de Villa María del Triunfo, durante los años 1986-2014.

Analizar la variación de superficie de la cobertura vegetal en las lomas del distrito de Villa María del Triunfo, frente a la expansión urbana y minera, durante los años 1986-2014.

Proponer una delimitación de las lomas del distrito de Villa María del Triunfo en base a la intensidad y frecuencia del índice de vegetación por diferencia normalizada para su conservación (p.20).

Tales motivaciones (Miyasiro & Ortiz, 2016), partieron de la preocupación Hipotética que “La superficie de cobertura vegetal en las lomas del distrito de Villa María del Triunfo se ha reducido notablemente, por la expansión urbana y minera, entre los años 1986-2014” (p.21).

Este estudio se aproxima a las intenciones de nuestros propósitos, sin embargo, no aborda el problema de la conurbación de ciudades, ni los cambios de usos de tierras por crecimiento urbano, limitándose únicamente al “análisis de la variación de superficie de cobertura vegetal frente a la expansión urbana” (Miyasiro & Ortiz, 2016).

La metodología utilizada por Miyasiro & Ortiz, (2016), no es en función del modelo Corine Land Cover, tampoco hacen uso de imágenes de satélite Land Sat para los análisis.

Según los autores, es el “análisis e interpretación multitemporal de imágenes aeroespaciales

para determinar la pérdida de cobertura vegetal y la evolución de la expansión urbana y minera” (p.93).

Sin embargo, hicieron referencia al estudio de Moschella (2012, citado por Miyasiro & Ortiz, 2016) con lo siguiente:

Moschella (2012), en su investigación Variación y protección de humedales costeros frente a procesos de urbanización: casos Ventanilla y Puerto Viejo, empleó imágenes satelitales Landsat y fotografías aéreas para analizar mediante los sistemas de información geográfica y teledetección la variación en la extensión de los humedales durante el período 1985 – 2009. Identificó que ambos casos han experimentado impacto negativo debido a procesos de urbanización. En el período analizado la reducción de los humedales por las ocupaciones urbanas fue de 78 ha en Ventanilla y de 30 ha en Puerto Viejo.

Port tanto, otro estudio similar en el Perú es el de Moschella (2012), que analiza la “protección de humedales costeros frente a procesos de urbanización”, que parte del supuesto hipotético que “Los procesos de urbanización en la costa central peruana ocasionan la reducción de los humedales costeros y sus servicios ambientales; en ese sentido, los instrumentos de ordenamiento territorial, no estarían orientando su protección ni uso sostenible” (p. 11).

Efectivamente, los procesos de urbanización o el crecimiento urbano de las ciudades en el Perú, vienen reduciendo humedales, bosques, áreas naturales, áreas agrícolas y los diversos tipos de tierras; por lo que los planes de desarrollo urbano ni los planes de ordenamiento ambiental no están cumpliendo con los propósitos para los cuales fueron

realizados.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

UNFV

Para tales análisis, Moschella (2012) se propuso “aportar al conocimiento sobre las intervenciones físicas y normativas en los humedales costeros frente a los procesos de expansión urbana, para orientar la gestión sostenible de este frágil ecosistema” (p. 11).

Así mismo Moschella (2012) buscó “Caracterizar el proceso de urbanización en las zonas de estudio e identificar los impactos que originan sobre los humedales”. Así como “Evaluar la consideración de los humedales de Ventanilla y Puerto Viejo en los instrumentos de ordenamiento territorial... frente a la urbanización” (p. 11).

Por otro lado, tenemos estudios desarrollados por diversas instituciones en el país, como el MINAM, gobiernos regionales, ONG's, organismos internacionales, etc., que aplicaron el método CORINE Land Cover; que se ocuparon sobre “la cobertura y uso de tierras para el ordenamiento territorial”, entre ellas tenemos el caso de Picota en la Región San Martín desarrollado por el AIDER (2014), haciendo uso de la Leyenda Corine adaptada por el MINAM (2012) para el Perú, que buscó “elaborar el Mapa de Cobertura y Uso Actual de Tierras de la provincia de Picota, para el año 2013, a escala 1/100,000 aplicando la metodología CORINE Land Cover- Perú, adaptada al ámbito de la provincia de Picota” (p. 5).

En ella apreciamos también que el objetivo principal no fue analizar el crecimiento de las ciudades que comprometen los cambios de uso de tierras, ni entender los problemas de deterioro de los suelos agrícolas, áreas naturales, bosques, humedales, etc., a causa de este; sino, fue la elaboración de mapas “que permita comprender los procedimientos empleados para el análisis de cobertura y uso actual de tierras...” (p. 5).

También tenemos el estudio de cobertura y uso de tierras de las provincias de Alto Amazonas y Ramón Castilla, realizado por el “Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana” -IIAP- (2015), haciendo uso del método Corine Land Cover adaptado por el Ideam – Colombia (2010), que buscó “Analizar la deforestación e Identificar la cobertura y el uso de la

tierra en áreas estratégicas de las provincias de Alto Amazonas y Mariscal Ramón Castilla del departamento de Loreto” (p. 5). (Martínez, y otros, 2015). Dicho estudio, tampoco se ocupa de los problemas relacionados a los procesos de urbanización y los fenómenos de conurbación de ciudades.

Tenemos otros estudios en el Perú, que se ocupan del crecimiento demográfico que repercute en el incremento de la urbanización, modificando los ecosistemas naturales o seminaturales y áreas agrícolas de su entorno inmediato, como el de Waltraud Rosner (2003) en Chiclayo o la de Marilú Concha Pérez (2013) en el Alto Q'osqo del distrito de San Sebastián, en el Cusco, pero ninguno llega a vincularse con la cobertura y el cambio de uso de tierras, ni con la metodología CORINE; siendo también otro vacío del conocimiento.

Sobre el Valle del Mantaro y/o Huancayo, no encontramos estudios específicos al respecto que aborden los cambios de uso de tierras, salvo algunos colaterales como el “Diagnóstico Urbano del Plan de desarrollo urbano de Huancayo, 2015- 2025” (MVCS y MPH, 2015); “Vulnerabilidad ambiental en el Valle del Mantaro por las actividades urbanas” (Martínez, 2006); “Indicadores urbanos y su influencia en el desarrollo sostenible de Huancayo metropolitano” (Martínez, César, 2012), que tampoco se involucraron en analizar el cambio de uso de tierras por efectos del crecimiento urbano.

En relación al problema del presente estudio, no existen investigaciones específicas respecto al Valle del Mantaro, ni de sus ciudades como Huancayo, salvo de manera colateral como los desarrollados por el propio autor de la presente investigación, en su estudio “Huancayo: Ciudad y Urbanización Popular” (1992), explicó que:

“El problema de la vivienda –en Huancayo- es de orden estructural y que las formas de ocupación del suelo urbano, es espontánea o por ocupación forzosa; en él se determinan constantes cambios en la estructura urbana de la ciudad y su morfología. Con un crecimiento de tipo horizontal, se va acelerando la

integración espontánea de áreas rurales, mermando así los terrenos fértiles de producción agrícola y sus consecuencias ecológicas, en esta parte del Valle del Mantaro. Con este tipo de expansión, Huancayo tiende a convertirse en una gran urbanización popular, conurbada con distritos de su entorno” (Arana, Freddy, 1992).

Después de revisar varios autores relacionados con el tema de estudio, he podido comprobar que no existen trabajos de investigación referidos a determinar de qué manera el crecimiento urbano influye en los cambios de uso de tierras en Huancayo y/o ciudades del Valle del Mantaro. Como ya aludimos, solamente existen algunos trabajos colaterales, vemos que no se han analizado el crecimiento conurbado de las ciudades del Valle del Mantaro como el caso Huancayo, Chupaca, Concepción y Jauja en relación al cambio de uso de tierras; encontrando así, otro vacío del conocimiento motivo de investigación en este nivel.

Sin embargo, es importante señalar que en este último quinquenio, la ciudad de Huancayo ha sido considerada por el “Banco Interamericano de Desarrollo” (BID) como una de las ciudades emergentes en el Perú y América Latina. Paso muy importante que nos involucra en el mundo de la sostenibilidad y las nuevas tendencias del desarrollo urbano.

Los aportes que pretendemos lograr con el presente estudio es generar conocimientos nuevos en los aspectos teóricos, desde el punto de vista que el crecimiento urbano de las ciudades, vienen modificando los usos de tierras en el Perú. Así mismo pretendemos generar nuevos procedimientos metodológicos basados en la clasificación y cobertura de tierras según el método CORINE Land Cover, adaptando a las ciudades del Valle del Mantaro y finalmente ha de ser un instrumento útil para la construcción de ciudades sostenibles en el país, mediante la planificación urbana, el ordenamiento ambiental y territorial.

Para identificar los factores, que inciden directamente en los inesperados cambios de uso de tierras, nuestra investigación analizará el crecimiento de las ciudades en condiciones

de conurbación; es decir el encuentro de dos o más ciudades que por su dinámica económica se van expandiendo hasta formar grandes urbes, de dimensiones metropolitanas, como el caso de Huancayo en el Valle del Mantaro. Fenómeno que viene modificando áreas agrícolas, praderas, áreas forestales, en áreas urbanas; con ello produciendo el cambio de uso de tierras, estableciendo así superficies urbanas espontáneas, en pobreza (carencia o deficiencia en los servicios públicos, equipamiento urbano, etc.).

1.2. Planteamiento del problema

A inicios del presente milenio, el mundo viene transformándose a ritmo acelerado, orientado bajo los paradigmas de la modernidad y el desarrollo sustentable en un proceso de globalización, siendo las ciudades las que más se desarrollan y modernizan; en casos de países subdesarrollados son incontrolados y anárquicos.

En el contexto nacional, encontramos territorios en situación de pobreza crítica, con problemas de integración económica espacial y de complementariedad, entre ellas la relación campo- ciudad. Los procesos de urbanización son bastante desequilibrados, las ciudades crecen abruptamente por las grandes corrientes migratorias y se van desarrollando en desmedro del campo, en perjuicio de los suelos, los ecosistemas y del medio ambiente.

La aglomeración del Valle del Mantaro se encuentra en esta pugna, las ciudades principales (centro) protagonizan fuertes procesos de urbanización, pero también existen zonas alejadas en situación de pobreza urbana (periferia) que no se integran ni complementan adecuadamente entre sí, ni con las ciudades centro, pese a conformar una misma región económica en un territorio agrourbano.

Existen serios estancamientos en centros urbanos de menor jerarquía y en el medio rural, empobreciéndose el campo, produciéndose así eventos migratorios campo- ciudad. Este fenómeno según Richarson (1979), consiste:

“La aceleración del proceso de urbanización (y por ende el crecimiento de las ciudades) puede ser motivada por la emigración a la ciudad del excedente de mano de obra producido en las zonas rurales por la mecanización y el progreso técnico en el campo y por otros factores que disminuyen el nivel de empleo en el sector agrario” (Richarson, 1979).

Las migraciones a las ciudades no son malas, lo malo es que la pobreza se desplaza del campo hacia estas, generando áreas de crecimiento urbano en situación de pobreza (o pobreza urbana), comprometiendo a los ecosistemas naturales y afectando a la calidad del medio ambiente, es decir propiciando cambios en el uso de tierras. Ante ello Vergara (1992) manifestó lo siguiente:

“La emigración rural es uno de los principales elementos constitutivos del desarrollo económico. Es necesario, es obligatoria y es positiva, si la población excedentaria no migrara del campo sería imposible introducir el proceso de modernización, igual en el campo que en la ciudad. (...) Las sociedades que se han densificado sin urbanizarse son ejemplos de pobreza (...) estuvieron desligadas del crecimiento del mercado y en consecuencia no incentivaron el acrecentamiento de la división social del trabajo” (Vergara, 1992).

Estas migraciones en el Perú, se orientan con tendencias sustantivas hacia la costa, así como a los centros urbanos más relevantes de la sierra, como el caso del Valle del Mantaro liderado por Huancayo, ocupando espacios periféricos de las ciudades ocasionando un crecimiento espontáneo y anárquico, carentes de servicios urbanos.

El caso es que la emigración rural del Valle, no estaría alentada por excedentes de mano de obra, ni por el progreso técnico en el agro, sino por la escasez de oportunidades de empleo y educación, así como por la búsqueda de mejoras de calidad de vida. En otras palabras, es la pobreza rural la que impone sus debilidades al desplazarse hacia las ciudades.

Estos desplazamientos demográficos, conllevan a ocupar espacios periféricos de las ciudades ocasionando un crecimiento espontáneo y anárquico, carentes de servicios urbanos. Es decir que, además de cambiar los usos de la tierra, también vienen modificando la morfología urbana, en medio de la precariedad y escases de los servicios básicos y urbanos, así como los déficits de los equipamientos urbanos, entre otros; este hecho se dio a conocer en Huancayo desde los años 80 del siglo XX, por la Municipalidad Provincial de Huancayo (MPH) (1983), en los siguientes términos: “La vocación de crecimiento de Huancayo es de carácter horizontal y longitudinal. La ciudad se expande hacia sus extremos, básicamente a lo largo de la Carretera Central margen izquierda de Río Mantaro, devorando los límites de expansión urbana previsto en 1978 (MPH, 1983), invadiendo áreas fértiles de producción agrícola” (Arana, 1990).

Poniéndose en riesgo una expansión desmedida de Huancayo, sobredimensionando su capacidad de soporte; y así produciéndose el fenómeno de conurbación física, con ello la pérdida de importantes valores ecológicos, paisajes, etc.; es decir que se va produciendo el cambio de uso de tierras, por áreas artificializadas o urbanizadas sin las mínimas condiciones de calidad de vida urbana, así mismo se producen pérdidas de áreas agrícolas, de bosques y áreas naturales, húmedas y superficies de agua, materia de la presente investigación.

Según el autor de la presente investigación, “La consolidación de viviendas a través de urbanizaciones populares, ha mostrado hasta la actualidad dos formas de ocupación del suelo en este subdesarrollo urbano:

1. Urbanizaciones populares espontáneas y
2. Urbanizaciones populares por ocupación forzosa, conocida como Asentamientos Humanos o pueblos jóvenes” (Arana, 1990)

Además, estas formas de crecimiento urbano de Huancayo, vienen generando impactos sobre los cambios de uso de tierras y la calidad del medio ambiente, cuyos desechos

producidos son evacuados a la intemperie provocando deseconomías de urbanización, así como grandes impactos negativos sobre la calidad del medio ambiente o deseconomías ambientales, materia para nuevas investigaciones en el Perú.

El suelo urbanizado no es accesible a la población empobrecida, por tanto, existe la disyuntiva entre la demanda del suelo urbano versus la demanda ambiental, generándose así externalidades negativas, entre la ocupación del suelo urbano y el cambio de uso de tierras en el campo. Esto da lugar a la ocupación espontánea (invasiones) o producción de áreas artificializadas en condiciones precarias; en consecuencia, se genera la depredación de ecosistemas, desaparición de tierras de uso diverso, así como la contaminación del ambiente urbano.

“La definición económica de la contaminación depende tanto del efecto físico de los residuos sobre el medio ambiente como de la reacción humana frente a ese efecto físico. El efecto físico puede ser biológico, químico o auditivo. La reacción humana como una pérdida de bienestar” (Pearce, 1995).

La ocupación espontánea del suelo generalmente se produce con el protagonismo de la pobreza, es decir que la población ocupa espacios en la periferia urbana, generándose dos tipos de deseconomías: 1) Deseconomías al medio rural circundante a la ciudad y a los ecosistemas naturales, que afecta directamente a la economía agraria, la disminución del valor agrológico del suelo circundante, pérdida de áreas agrícolas y de ecosistemas, pérdida de paisajes y/o atractivos turísticos. 2) Deseconomías al medio urbano, que afecta directamente a la economía urbana, originándose la economía informal, pérdida del valor del suelo, escasez de servicios básicos y urbanos, excesiva demanda de equipamientos urbanos, déficit de áreas verdes y recreativas, crecimiento horizontal de las ciudades, baja densidad urbana, incremento de desechos tóxicos y deficiencias en su evacuación, caos vehicular, barrios deprimentes, etc.

De los efectos de este fenómeno, se desprenden la notoria disminución de la demanda del suelo urbanizado, por los altos costos de urbanización; es decir que los sectores empobrecidos no logran cubrir los costos de las lotizaciones con habilitación urbana saneadas, que cuentan con los servicios básicos, pistas y veredas. Por otro lado, las necesidades del sector empobrecido, genera el crecimiento de la demanda de un suelo precario, en la modalidad de ocupación espontánea de la tierra y/o de los ecosistemas naturales. Estas, no cuentan con servicios básicos, ni pistas ni veredas, ni transporte urbano, etc., incrementando así su situación de pobreza con mayores necesidades insatisfechas.

La pérdida del valor del suelo tanto en lo agrológico, así como en lo urbano, genera la pérdida del valor ambiental, es decir que las externalidades de la pobreza urbana generan deseconomías de aglomeración, así como deseconomías ambientales en el campo y la ciudad.

“...Huancayo y todas las ciudades del Valle del Mantaro destinan sus excedentes hacia otras ciudades o regiones (Lima como centro principal de consumo), basado en la producción agraria actividad tal que define la función económica, la caracterización y la especialización de nuestras ciudades. Es la actividad agrícola la que viene generando las economías de aglomeración y los procesos de urbanización en nuestro Valle” (Arana, 2002).

De persistir tales ocupaciones del suelo en condiciones de pobreza, las áreas agrícolas se verán cada vez más disminuidas, perdiendo importantes ecosistemas naturales y paisajes potencialmente turísticos, es decir que disminuirá la producción agrícola y la función de producción y consumo de la aglomeración, por ende, se migrará hacia la tercerización económica en condiciones de informalidad en un contexto agrourbano.

“El enfoque de desarrollo agrourbano tiene como sustento la base económica agraria del territorio regional y con profundo arraigo social: es decir que

también el agro genera economías de aglomeración y los pueblos se urbanizan gracias a los efectos de la actividad agraria” (Arana, 2012).

Significa que el crecimiento de la ciudad ya sea en situación de pobreza, deberá ser regulada, en salvaguarda de las áreas agrícolas y de los ecosistemas naturales y paisajes, es decir del uso adecuado de tierras y suelos, promoviendo un crecimiento planificado y ordenado no solo en términos de crecimiento horizontal, sino también hacia un crecimiento vertical, incrementando la densidad en los usos del suelo urbano para los sectores empobrecidos.

La forma de crecimiento de Huancayo responde a la estructuración monocéntrica de la ciudad, con ella las consecuencias de la horizontalidad de su crecimiento, de manera dispersa y difusa en sus extremos, la pobreza urbana, las deseconomías urbanas, y la pérdida de la calidad urbana y ambiental. Estos hechos inducen a promover modelos urbanos distintos como el de la policentricidad, con tipos de crecimiento vertical que promueva la compacidad e incremente la densidad urbana, bajo el enfoque del desarrollo sustentable.

Lo descrito, conlleva a determinar algunos aspectos del problema presentado y se traduce en algunos elementos importantes que condicionan y colisiona el crecimiento de las ciudades del Valle del Mantaro, la misma que se viene dando fundamentalmente en situación de pobreza, en relación a su influencia en el cambio de uso de tierras en el territorio del Valle.

a) Crecimiento urbano en pobreza:



Las ciudades del Valle del Mantaro crecen en forma acelerada y en pobreza, mostrando deficiencias tanto en su crecimiento del área urbana (o área urbanizada), económico, social y demográfico, caracterizado por:

- **Crecimiento del área urbana horizontal abrupto y anárquico:** La ciudad crece por la periferia, sin respetar los patrones establecidos por el Plan de Desarrollo Urbano, como la baja densidad y edificaciones precarias y de baja altura. A esto se suman el déficit de los servicios básicos, áreas de recreación, equipamientos, vías y otros que demanda la ciudad. Así mismo viene extendiéndose de manera longitudinal a lo largo de la carretera central margen izquierda y derecha, evidenciando alta conurbación en el Valle del Mantaro.
- **Crecimiento del área urbana espontánea y desordenada:** Las ciudades se expanden sin una adecuada planificación, propiciándose con fuerza el desorden urbano predominantemente en situación de pobreza.
- **Escaso crecimiento económico:** El deficiente crecimiento del área urbana descrito, es el reflejo de una economía empobrecida, y precaria en el marco de la informalidad.
- **Escaso crecimiento productivo:** En los mismos términos, el aspecto productivo también se ve afectado por una práctica precaria e informal.
- **Crecimiento demográfico:** Las ciudades vienen creciendo en forma acelerada, como el caso Huancayo a un ritmo de 0,82% de tasa de crecimiento media anual, con lo que se incrementa la población en un 15,72% en los últimos 15 años (INEI-Perú, 2012), de los cuales la fuerza migratoria rural juega un rol protagónico en este aspecto.
- **Crecimiento del desorden social:** Crecen los problemas en aspectos referidos a la inseguridad ciudadana, a la equidad de género, la inadecuada educación y salud principalmente, con ello el crecimiento de la pobreza urbana.
- **Crecimiento de la contaminación urbana o degradación de la calidad ambiental:** Cada vez la ciudad se ve invadida de residuos sólidos, hídricos,

atmosféricos, sin que existan políticas claras que vayan a la par para prevenir los efectos generados por el crecimiento urbano.

b) Cambio de uso de tierras:

Esta forma de crecimiento de las ciudades, conlleva a un cambio forzado de uso de tierras, de acuerdo a la “Leyenda de clasificación de cobertura de la tierra CORINE Land Cover adaptado para Colombia” (IDEAM, 2010) y el Perú (MINAM, 2012 y 2014), vendrían a ser los siguientes:

- **Áreas artificializadas:** Aquellos espacios de uso agrícola y forestal, que viene siendo ocupados de manera espontánea para el uso de zonas mal llamadas urbanizadas, debido a que se vienen asentando viviendas sin las mínimas condiciones de calidad de vida urbana.
- **Áreas agrícolas:** Afectados por la urbanización que viene cambiando de uso de manera permanente, en diversos espacios de la periferia urbana, más aun en sectores donde la conurbación entre las ciudades se hacen más evidentes, fundamentalmente por la margen izquierda del Río Mantaro y por el lado oeste de Huancayo en su relación económica con Chupaca.
- **Bosques y áreas mayormente naturales:** Existen áreas forestadas en los perímetros de las áreas agrícolas, así como bosques forestados en las laderas de los cerros, que en cierta medida vienen siendo afectadas por el crecimiento urbano.
- **Áreas húmedas:** Existen humedales en la periferia urbana de las ciudades de Huancayo, Jauja y Chupaca, que vienen siendo afectadas por acción

antropogénica, deteriorando la calidad ambiental, el paisaje, la biodiversidad, entre otros.

- **Superficies de agua:** La totalidad de los ríos que circundan o atraviesan las ciudades, han sido afectadas con la construcción de viviendas sobre el cauce, así mismo están siendo contaminadas con los desagües y basurales.
- **Nubes:** Las sombras que generan las nubes, no repercuten en la modificación del uso de tierras por efectos del crecimiento urbano.

1.2.1. Formulación del problema

Problema general

¿De qué manera el crecimiento urbano, influye en el cambio de uso de tierras, en el Valle del Mantaro desde los últimos 50 años?

Problemas específicos

- ¿De qué manera el crecimiento del área urbana, influye en la generación de áreas artificializadas, en el Valle del Mantaro desde los últimos 50 años?
- ¿En qué medida el crecimiento del área urbana, influye en la pérdida de áreas agrícolas en el Valle del Mantaro desde los últimos 50 años?
- ¿Cómo influye el crecimiento del área urbana, en la pérdida de bosques y áreas mayormente naturales, en el Valle del Mantaro desde los últimos 50 años?
- ¿Cómo influye el crecimiento del área urbana, en la pérdida de áreas húmedas y superficies de agua en el Valle del Mantaro desde los últimos 50 años?

1.3. Objetivos

Objetivo general

Analizar la influencia del **crecimiento urbano**, en el **cambio de uso de tierras**, en el

Tesis publicada con autorización del autor
Valle del Mantaro durante los últimos 50 años.

UNFV

Objetivos específicos

- Analizar el crecimiento del área urbana, que influye en la generación de áreas artificializadas, en el Valle del Mantaro durante los últimos 50 años.
- Evaluar el crecimiento del área urbana, que influye en la pérdida de áreas agrícolas, en el Valle del Mantaro durante los últimos 50 años.
- Explicar el crecimiento del área urbana, que influye en la pérdida de bosques y áreas mayormente naturales, en el Valle del Mantaro durante los últimos 50 años.
- Explicar el crecimiento del área urbana, que influye en la pérdida de áreas húmedas y superficies de agua, en el Valle del Mantaro durante los últimos 50 años.

1.4. Justificación

La presente investigación se justifica teniendo en cuenta que las ciudades del Valle del Mantaro como Huancayo están comprendidas entre los principales centros urbanos del país, donde se vienen acentuando el crecimiento urbano y rural en niveles de conurbación, cuyos efectos tienen una alta incidencia en el cambio de uso de tierras en el Valle del Mantaro, más aún en condiciones de pobreza, lo cual dificulta su crecimiento y desarrollo socioeconómico apropiado.

Consideramos que será de **utilidad potencial**, en términos de contribuir con la conciencia social de los pobladores, para valorar los recursos que nos ofrece la naturaleza y no incurrir en protagonismos de ocupaciones clandestinas y espontáneas del suelo y con ella los cambios de uso de tierras, durante los procesos de crecimiento urbano planificado.

Los resultados de la presente investigación, pretenden ser potencialmente significativos para la economía y el desarrollo del país, particularmente de aglomeraciones agrouurbanas como el Valle del Mantaro; debido a que un adecuado crecimiento de las ciudades, reordenará los espacios, los usos de tierras y los recursos, en el territorio de la

región urbana y con ella la promoción del crecimiento productivo y el fortalecimiento de los mercados regionales y locales. Los resultados permitirán contribuir con lineamientos y recomendaciones para una adecuada organización territorial en los procesos de crecimiento de las ciudades, las que podrán generar los impactos económicos esperados.

La presente investigación contribuirá con conocimientos nuevos respecto a **las teorías del urbanismo** y del desarrollo urbano y regional; particularmente en el segmento del crecimiento del área urbana, por generar efectos que inducen a los cambios de uso de tierras, que se producen de manera imprevista, anárquica y agresiva; perjudicando de esta manera a las áreas que contribuyen con la vida y salud de la humanidad, a cambio de un urbanismo anacrónico y deprimente o en pocas palabras la forzada producción de ciudades insostenibles y en situación de pobreza urbana.

Metodológicamente, es conveniente este estudio, debido a que actualmente se viene experimentando cambios forzados de usos de tierras en diversas ciudades del país, fundamentalmente en aglomeraciones agrouurbanas, que van perdiendo espacios agrícolas y naturales importantes; todo ello por los rotundos desaciertos metodológicos y técnicos en los procesos de crecimiento urbano no planificado, que se vienen experimentando, así como pésimos cálculos políticos, que desvirtúan los procesos de gestión urbana. Pretendemos que, mediante el modelo CORINE Land Coover adaptada por el MINAM para el Perú (MINAM, 2014) (citado también por AIDER (2014), se podrán identificar los espacios más vulnerables, a fin de que se prevea un adecuado proceso de expansión horizontal y la promoción del crecimiento vertical, con lo que se verán las ciudades formando aglomeraciones y redes urbanas, ordenadas y planificadas, cuya importancia metodológica se revierta con la alta capacidad de simulación para casos como el Perú.

Consideramos que los resultados de la presente investigación serán de utilidad práctica, durante los procesos de planificación urbana, ambiental y territorial, así como para

una adecuada toma de decisiones durante los procesos de gestión, tanto para los gobiernos locales, regionales, así como para las comunidades campesinas del Valle y comunidades urbanas como los asentamientos humanos que se establezcan.

Es importante tener una conciencia ecológica ambiental en el uso de la tierra y no ser partícipe de los cambios de usos imprevistos, espontáneos y agresivos como se viene produciendo en la vida práctica; lo primero que se ha de producir es asumir un nivel de conciencia, de qué es la naturaleza lo más delicado y sagrado del mundo, con el ánimo de hacer algo por la naturaleza, por la Tierra, los animales, etc.

1.5. Alcances y limitaciones

La presente investigación, tiene como principal intención el de ser útil en el desarrollo urbano de las ciudades, contribuyendo con los procesos de cambio de usos y cobertura de suelos causados por el crecimiento urbano, proporcionando información y lineamientos para la planificación de las ciudades, para el ordenamiento territorial y del medio ambiente, para la zonificación ecológica y económica, entre otros.

Los alcances a lograr, son los de orientar los procedimientos de planificación urbana, ambiental y territorial, para la identificación, organización y estructuración de ciudades comprometidas con inadecuadas formas de crecimiento urbano, a fin de promover el respeto de los usos de tierras, según condiciones apropiadas en la producción de áreas artificializados, áreas agrícolas, conservación de bosques, áreas naturales, áreas húmedas y superficies de agua; bajo el modelo CORINE Land Cover, como un aporte al país, particularmente con ciudades en aglomeraciones agrouurbanas como el Valle del Mantaro, con fines de producir áreas urbanizadas ordenadas, para un adecuado ordenamiento urbano en el marco del desarrollo sostenible.

Tesi
No A través de esta investigación, se ha de establecer un procedimiento técnico para
No identificar, delimitar y proteger los espacios más vulnerables del territorio, que conlleven a

advertir y prever los efectos negativos de la evidente influencia del crecimiento urbano sobre el cambio improvisado del uso de tierras, y con ello promover un correcto desarrollo urbano en aglomeraciones agrouurbanas en el Perú.

No obstante, a la importancia de los alcances que concierne la investigación, enfrentamos limitaciones como la de no tener definido una configuración territorial que delimite el Valle del Mantaro, motivos por los que adoptamos realizar la presente investigación en la plataforma baja del valle a un piso altitudinal de 3500 msnm.

Así mismo vemos que la información respecto al tema es limitada en cuanto a imágenes de satélite no muy legibles en la escala de trabajo, la misma que ha dado lugar a la determinación aproximada de los diversos usos del suelo en el Valle.

1.6. Definición de variables e indicadores

Las variables mostradas en el transcurso del presente estudio, se ordenan de dos maneras: Variables independientes y variables dependientes de acuerdo a la leyenda metodológica CORINE Land Cover adaptada para Perú (MINAM, 2014).

Variable independiente

La variable independiente de la presente investigación es el crecimiento urbano al que le asignamos como nomenclatura la letra X derivándose de ella las sub variables X1. Crecimiento del área urbana o urbanizada, X2. Crecimiento socio demográfico y X3. Crecimiento económico productivo, como se muestra en la Tabla 2.

X: Crecimiento urbano

Variable dependiente

La variable dependiente es el cambio de uso de tierras al que le asignamos como

nomenclatura la letra Y derivándose de ella las sub variables Y1. Áreas artificializadas, Y2.

Áreas agrícolas, Y3. Bosques y áreas mayormente naturales y Y4. Áreas húmedas y superficies de agua, como se muestra en el Tabla 2.

Y: Cambio de uso de tierras

Tabla 2.

Variables del estudio para el análisis

VARIABLES	Sub variables	Indicadores	Medición
X: Crecimiento urbano	X1: crecimiento del área urbana o urbanizada (urbanización)	1- Estructura urbana • Usos del suelo • Equipamiento urbano • Estructura vial • Servicios básicos y urbanos	ha ocupadas
	X2: crecimiento socio demográfico (población)	2- Grados de urbanización	Pobl urb/ pobl total
	X3: crecimiento económico. (producción)	3- Industria 4- Comercio y servicios 5- Agro	PBI PBI Per- Cápita
Y: Cambio de uso de tierras	Y1: áreas artificializadas	1- Áreas urbanizadas	ha
		2- Áreas industriales e infraestructura	
		3- Áreas de extracción de minería e hidrocarburos y escombreras	
		4- Áreas verdes artificializadas no agrícolas	
	Y2: áreas agrícolas	5- Cultivos transitorios	ha
		6- Cultivos permanentes	
		7- Pastos	
		8- Áreas agrícolas heterogéneas	
	Y3: bosques y áreas mayormente naturales	9- Mosaico de áreas agrícolas y áreas mayormente naturales	ha
		10- Bosque	
		11- Bosques plantados	
		12- Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	
	Y4: áreas húmedas y superficies de agua	13- Área sin o con poca vegetación	ha
		14- Áreas húmedas continentales	
		15- Áreas húmedas costeras	
		16- Áreas continentales	
		17- Áreas costeras	

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Los fundamentos teóricos que le dan soporte a la formulación del problema, objetivos, hipótesis y metodología de la presente investigación, se estructuran en la revisión de los antecedentes, las bases teóricas (teorías generales y teorías sustantivas o especializadas), la conceptualización del tema, y la definición de términos. Consideramos que es fundamental “el papel de la teoría en la investigación social, y su relación con los objetivos de investigación y la metodología” (Sautu, Boniolo, Dalle & Rodolfo, 2005).

Partimos del supuesto paradigmático, que los procesos de cambio de uso de tierras, no pueden darse de manera intuitiva, improvisada, espontánea ni anárquica, basados en la sensibilidad, sujetos a determinadas decisiones desde la pobreza urbana, la corrupción en el control del uso del suelo u otros factores políticos que promueven el crecimiento del área urbana informal, espontánea y de tipo horizontal.

En oposición a estos modelos (intuitivos y anárquicos), consideramos desarrollar una, estructura de pensamiento basado en argumentos teóricos del urbanismo, así como desde los principios del desarrollo sostenible, que sostengan con la suficiente consistencia, dichos procesos de desarrollo planificado de ciudades; con el objetivo de contribuir con el adecuado crecimiento urbano sostenible en aglomeraciones agrouurbanas para casos como el Perú.

Crecimiento tal, encaminado de manera técnica y con solvencia teórica (y/o científica), considerando a las ciudades como la unidad sustantiva de un proceso de dinámicas económicas en territorios nacionales, regionales o macrorregionales, cuyo crecimiento del área urbanizada de tipo horizontal, contribuye con el cambio de uso de tierras, e influyen de manera significativa sobre un determinado ámbito de su región urbana; las mismas que llegan a formar nuevos espacios en la ciudad, que deberán encaminarse en armonía con la vida y salud humana respecto al medio ambiente natural y urbano.

Para ello acudimos al modelo CORINE Land Cover, como fuente metodológica, por ser una de las herramientas más apropiadas que permite percibir el comportamiento de las ciudades, en cuanto a las formas de usos de tierras en áreas artificializadas, agrícolas, bosques, humedales y superficies de agua.

Asumiendo dicho supuesto paradigmático, pretendemos entender que el crecimiento urbano mal encaminado de las ciudades, contribuye con el cambio inesperado del uso de tierras, como se viene dando en casos de aglomeraciones agrouurbanas en el Perú, particularmente en el Valle del Mantaro materia en estudio. Esta forma de crecimiento espontáneo, se constituye en ente fundamental de deterioro (de áreas artificializadas, agrícolas, bosques, humedales y superficies de agua), que según las dinámicas económicas y la importancia que desempeñan en un determinado ámbito territorial, fomentan la generación de áreas de pobreza urbana en la periferia de la ciudad. Tales fundamentos, teóricos generales y sustantivos, pasamos a explicar a continuación:

2.1. Teorías generales

Diversos intentos de explicar las múltiples formas de uso de tierras en función al crecimiento urbano y al desarrollo de las ciudades, devienen de fuentes añejas como las de J. H. Von Thünen en 1826; Citado por Canton, García, León, Rico, & Torcal (1984), (García , 1976), (Waibel, 1979), (Duch Brown, 2005), (Duch Brown, sf) y (Soares de Matos, 2005), que basa su teoría de la ubicación en función a los recursos que brinda el agro; del mismo modo diversos pensadores como Alfred Weber (1909), (teoría de la localización), Walter Christaller (1933) (teoría de las plazas centrales), Augusto Lösch (1954) (teoría de los terrenos económicos), Walter Isard (1956) (la ciencia regional), Paul Krugman (1991) (teoría de la nueva geografía económica; citados por (Arana, 2016), entre otros, desarrollan diversos postulados, del desempeño de las ciudades como centros de consumo en función de la

localización industrial, respecto a los recursos o insumos que brindan los diversos usos de tierras en un ámbito territorial o región.

En el siglo XIX, Von Thünen, que a partir de la actividad agrícola, explica la gravitación de las actividades en torno de una ciudad sobre un terreno isotrópico (modelo gravitacional de crecimiento concéntrico); es decir que, alrededor de un mercado (ciudad) como factor fundamental de generación de la renta, se ubican las diversas actividades agropecuarias, dependiendo de la distancia y los costos del transporte con ella la determinación del uso de tierras; siendo la ganancia más suprema las zonas más próximas al mercado, que va disminuyendo en la medida que se va alejando y en sentido inverso se experimenta con los costos del transporte. Veamos lo citado por José Antonio Segrelles Serrano (2013) quien nos recuerda:

“En concreto, su teoría, elaborada en su obra *El estado aislado* (1826), un modelo teórico de utilización de la tierra basado en el concepto de “renta económica”, partiendo del postulado de que los agricultores pretenden normalmente obtener el máximo beneficio posible de su tierra y optan, así, por determinados usos del suelo. Esta rentabilidad de la actividad agropecuaria se relaciona con el transporte y su coste. En resumen, la teoría parte de los siguientes supuestos:

- 1) Existencia del “estado aislado” constituido por una sola ciudad y su área de influencia agropecuaria.
- 2) Ese “estado aislado” es una llanura isotrópica, es decir, un medio físico homogéneo.
- 3) Hay un único sistema de transporte terrestre, donde los costes son proporcionales a la distancia.

- 4) Los agricultores de este “estado aislado” se distribuyen en el espacio de modo homogéneo, practicando una economía comercial y totalmente racional” (Segrelles Serrano, 2013).

Basado en los valores del suelo en función de la distancia (costo del transporte), que se producen entre las actividades del agro en relación a la ciudad en condición de centro de consumo, formulado por J. H. Von Thünen, (fundador de la teoría de la localización) conjuntamente con Alfred Weber, como menciona Rico Galeana (2008) se llega a desarrollar diversos modelos, como formas de interpretación del crecimiento de las ciudades; que a partir de un modelo concéntrico, logran explicar, la incorporación del medio rural o agrícola a las ciudades, produciéndose con ello los cambios de usos de tierras; lo que explica el fenómeno de crecimiento del área urbanizada, y por ende la modificación de los patrones de asentamiento y el de la estructura urbana.

Recuperando el valor de estos conceptos, gran parte del territorio en el Perú, se emplazan en espacios vinculados directamente al agro, con lo que consideramos una estrecha relación entre ciudad y agro. Con ello se valida los principios de Von Thünen y seguidores, que contribuyen con visualizar los fundamentos teóricos de la presente investigación, desde el punto de vista que se vincula el modelo gravitacional al crecimiento de las ciudades.

Recordando además que el aporte esencial de “Von Thünen a la teoría de la localización fue la tesis de la distancia, en relación a los costes de transporte que, condicionan el ordenamiento espacial de las actividades económicas” (Duch Brown, 2005), en un modelo concéntrico de desarrollo urbano; que implica la importancia de la rentabilidad del suelo, la distribución del ingreso y la determinación espacial de las actividades económicas.

Por otro lado, con un enfoque distinto de percepción, encontramos a principios del siglo XX, postulados sobre el crecimiento de las ciudades que sufrieron los embates de la revolución industrial que motivaron las masivas migraciones del campo a las grandes

ciudades (convertidas en inhumanas e insalubres), como los asumidos por Ebenezer Howard en Londres desde 1898, que ve a la ciudad como un atractivo, como una especie de un imán que atrae a la mano de obra, por el que desarrolla su propuesta de “la Ciudad Jardín” -1902-, preservando y respetando la naturaleza y las áreas destinadas al uso agrícola, para un adecuado desarrollo de las ciudades y el uso más pertinente de los suelos y la tierra circundantes a las ciudades (Duch Brown, 2005).

En los años treinta del siglo XX, encontramos a Le Corbusier con su obra cumbre “La ciudad radiante” (La Ville Radieuse, 1931- 1933), la Ville Radieuse fue Escrito entre 1931 y 1933, difundido por primera vez en 1935, reimpresso en 1964 en París, así mismo fue publicado en: *Idees de ciutat i ciutadania*, INHECA, Barcelona, 1999 ; encumbrado como el máximo exponente de la Carta de Atenas de 1933, conjuntamente con José Luis Sert; con propuestas de construir las ciudades en espacios reducidos, en forma vertical, incrementando la densidad ganando las alturas, dejando la superficie terrestre para la naturaleza, la ecología y la recreación humana; bajo los principios que impone la naturaleza como sol, aire, agua y verdor; para satisfacer las funciones principales del hombre como el de habitar, trabajar, recrearse y circular, como alternativa para una sociedad maquinista (Duch Brown, 2005).

Por otro lado, también en el siglo XX, bajo los principios de Von Thünen, se continúan desarrollando teorías basadas en la “distribución espacial de las actividades y funciones urbanas”, como el ya aludido Ernest Burgess, que propone en la década de los años 20 (1923), un modelo de ciudad, de crecimiento concéntrico, fundamentado en manifestaciones socio- económicas que repercuten sobre los usos del suelo en torno de una actividad especializada definiendo un tipo de zonificación en función de un centro principal.

Del mismo modo la teoría de Hoyt en 1939, basado en Burgess, sostiene que “la estructura residencial de la ciudad agrupa viviendas de calidades y valores diferentes, segregadas en sectores radiales a lo largo de las principales carreteras, partiendo del centro de

negocios” (Hormigo Ventura, 2006), que se irradian hacia la periferia en diferentes direcciones, en longitudes variadas en función del valor del suelo; comprometiendo los cambios de uso de tierras, principalmente a lo largo de dichas vías por ser las más atractivas.

Así mismo, partiendo de Burgess y Hoyt desde un modelo monocéntrico, surge la teoría de Harris y Ullman en 1945, que combinan dichos postulados, para establecer el modelo que se construye no solo a partir de un solo centro, sino en función de varios núcleos circundantes al centro principal, llamadas también policentros o núcleos múltiples, conocida como polos complementarios al centro principal, desde los estereotipos de la ecología urbana.

En el presente siglo XXI, se profundiza la visión de los efectos generados por el crecimiento urbano sobre la naturaleza, la calidad del medio ambiente etc., entre ellas el cambio de uso de suelos, bajo una óptica totalmente distinta, el enfoque de la sostenibilidad; como indicaron Plata, Bosque y Delgado (2011), que,

“diferentes investigadores han realizado análisis empleando variables socioeconómicas, biofísicas y de accesibilidad como principales factores conductores de los cambios en los usos del suelo (Hu y Lo, 2007; Verburg et al, 2004a; Cheng y Masser, 2003; Zhang et al, 2007; Serra et al, 2005; Bocco et al, 2000; Conway, 2005; Hoshino, 2001; Pan y Bilsborrow, 2005; Overmars y Verburg, 2006). Asimismo, Lesschen et al (2005) en el reporte 7 de la serie de LUCC proporciona una amplia descripción de técnicas estadísticas y empíricas utilizadas en el análisis espacial de cambios de usos y coberturas del suelo. (...) La principal causa de la conversión a urbano o artificial de un punto del territorio es la maximización del beneficio del propietario/promotor urbano”. (Plata et al. , 2011).

Sin embargo, no se desarrolló aun una teoría general sobre la relación entre el crecimiento urbano y el cambio de usos de tierras, no logramos identificar ninguna; salvo

estudios orientados al análisis de determinadas realidades, que nos dan luces sobre los problemas causados por las formas de expansión de la urbanización no planificada, en áreas periféricas a las ciudades, con consecuencias nada alentadoras. Como indica Sandoval (2009) toda expansión urbana produce necesariamente cambios de uso y coberturas de tierras en áreas naturales y seminaturales que son reemplazadas por usos urbanos, que representan las consecuencias antropogénicas más claras sobre el medio ambiente.

El no haberse formulado aún teorías específicas al respecto, no fue posible ubicar modelos de crecimiento como los desarrollados por Thünen, Le Corbusier, Burgess, Hoyt, etc.; sin embargo, encontramos algunos elementos referidos a modelos urbanos bajo conceptos de la sostenibilidad, como ciudades compactas y ciudades difusas, que tienen formas definidas de ocupación y cambio de uso de tierras.

Estas fueron tomadas como referencia por la Fundación Fórum ambiental y auspiciado por la Agencia Europea de Medio Ambiente, liderado por Salvador Rueda (1999), para elaborar los modelos de indicadores para ciudades más sostenibles; así mismo es referido por la “Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible y la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona” (Rueda, 2010), para establecer el “sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medias”; con los que se desarrolla el “Plan de Indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria- Gasteiz”. Y así por el estilo fueron realizándose diversos estudios al respecto.

De ello trasciende que las ciudades difusas son mucho más perjudiciales al medio ambiente, con los que se compromete en gran medida los cambios de uso de tierras, además aumenta la emisión de gases, mayor contaminación del ambiente, la red de transporte es más kilométrica con los ruidos perturbantes en amplias superficies y mayor emanación de CO₂, mayores accidentes de tránsito, mayores deseconomías urbanas por pérdidas de tiempo en las congestiones vehiculares, entre otros; con lo que la ciudad es mucho más compleja que

demanda mayores costos en la implementación de los servicios básicos y urbanos; es decir que se trata de la construcción de ciudades insostenibles.

Este modelo de ciudad difusa, de mayores desventajas, son menos competitivas y son las que se van proliferando en países sub desarrollados como los nuestros, encontrando así un problema sumamente perentorio que demanda de urgente atención, por lo que encontramos un vacío del conocimiento para futuras investigaciones en el Perú y el Valle del Mantaro, en términos ya descritos líneas arriba.

Finalmente, encontramos el proyecto CAT-MED, que promueve un conjunto de ciudades del Mediterráneo para promover el llamado “Modelos Urbanos Sostenibles”, bajo principios de la Carta de Málaga del año 2011. El Observatorio de Medio Ambiente Urbano – Málaga (OMAU) manifestó que:

“El proyecto ha trabajado en torno a una problemática muy actual, que relaciona la forma de los modelos urbanos con la gestión de los recursos naturales (entre ellos el adecuado uso de tierras), y explícitamente con el cambio climático y los riesgos naturales que ello puede suponer” (OMAU, 2012).

De todo lo descrito líneas arriba, deducimos en síntesis que el crecimiento del área urbana es uno de los factores antropogénicos más nocivos que deterioran la naturaleza, el medio ambiente y por tanto los cambios de los usos de tierras en el planeta; a partir del cual se generan las retenciones de calor, cuyas radiaciones contribuyen con el calentamiento solar. A mayor crecimiento de la superficie urbana, se contribuye con la sustitución de lo natural por áreas artificializadas, reemplazando vegetación por cemento, sin que la tierra cumpla con su ciclo de transpiración y renovación de aire fresco, con lo que se modifican los ecosistemas de lo natural a lo urbano o social. Sobre ello Sarricolea Espinoza (2008) dijo lo siguiente:

“La urbanización es una de las acciones humanas que más altera los sistemas naturales. La construcción de las ciudades implica la generación de islas de calor debido a que los materiales que la componen, absorben, almacenan y emiten la energía radiante; modifica la rugosidad del terreno, principal característica que condiciona la circulación de los vientos a nivel de superficie (Oke, 1987, Chen y Wong, 2006); reemplaza las coberturas vegetales del suelo por superficies impermeables que reducen irreversiblemente la evapotranspiración y con ello, la capacidad de enfriamiento del aire (Yuan y Bauer, 2007); desmejora la calidad del aire y, desde luego modifica el balance hídrico de los territorios. Todas estas modificaciones, entre otras, hacen posible sostener que las ciudades generan un nuevo ecosistema, que es definido según Romero et al. (2001) como medio ambiente urbano. Ello involucra que las ciudades son responsables de sus propias condiciones ambientales, en las que destacan sus efectos sobre el clima, especialmente el campo térmico”. (Sarricolea, 2008).

Este fenómeno es observado fundamentalmente en ciudades subdesarrolladas como el nuestro, más aun si son de tipo compactas y expandidas; es decir si el crecimiento del área urbana es difuso o de tipo horizontal con baja densidad. En casos como el Perú, estos hechos se producen con preferencia en ciudades más influyentes como Lima, Arequipa, Trujillo, Chiclayo, y otras, entre ellas la ciudad de Huancayo, que se va expandiendo de manera incontrolada y anárquica, en una franca conurbación con las poblaciones periféricas en el Valle del Mantaro, fenómeno tal que es objeto de análisis de la presente investigación.

Sus consecuencias son los altos costos ambientales, económicos y sociales, influyendo significativamente en el cambio de uso de tierras; en este proceso no planificado del crecimiento urbano, venimos construyendo involuntariamente ciudades insostenibles en el

Valle. Los efectos de ello ya se van viendo en el propio funcionamiento urbano, fortaleciendo el monocentrismo urbano, con problemas sustantivos en movilidad urbana, con transporte congestionado, evacuación de los residuos sólidos e hídricos, incremento del transporte público no masivo (taxis y autos colectivos), generación de viajes cada vez más distantes, segregación en el emplazamiento urbano de poblaciones en pobreza, contaminación en el agua, aire, suelo; pérdida de áreas agrícolas, áreas naturales o seminaturales, entre otros.

En ella ubicamos a las ciudades, como principales factores por los que se producen diversos fenómenos, que mediante el modelo CORINE Land Cover, se busca explicar las formas de cómo se llegan a modificar los cambios de uso de tierras; para descubrir adecuadas maneras de estructurar, ordenar y formar espacios urbanizados verticales, policéntricas, productivas, humanizadas y saludables, en consecuencia a la formación de ciudades sostenibles, que preserven las tierras mediante un uso adecuado y sostenible, como las que pretendemos analizar en esta investigación, con el afán de que podrían ser muy bien aplicados a realidades como el Perú.

El presente trabajo, plantea investigar sobre los determinantes del modelo CORINE Land Cover, que nos permita ver el comportamiento de las ciudades en sistema, en un espacio inmediato de la región urbana y su relación con la naturaleza, con la intención de descubrir el desempeño del crecimiento del área urbana como tejido urbanizado, que compromete el cambio de uso de tierras en bosques, áreas mayormente naturales, áreas agrícolas, áreas húmedas y superficies de agua; que brinde posibilidades de orientar adecuadas formas de planificar la incorporación de nuevas áreas urbanas a la ciudad, sin causar perjuicios a la naturaleza, y adecuadas formas de ordenar el medio ambiente y el territorio.

Por tanto, consideramos que los fundamentos de este supuesto paradigmático se sustentan en las bases teóricas expuestas líneas arriba, desde Von Thünen en 1826 hasta la “Carta de Málaga” del 2011 y evitar asentamientos precarios, improvisados de tipo horizontal,

espontáneos, anárquicos e intuitivos; basados en la sensibilidad del sector de la pobreza urbana o factores políticos; a fin de promover, “una visión de la relación entre la ciudad y su región como la de un sistema que interactúa con su entorno, (...) generando una estructura” (Boissier, 2006).

2.2. Teorías sustantivas o especializadas

Para fines del presente estudio, entendemos por crecimiento urbano a lo manifestado por Capel S. (1971), en términos que es el aumento físico del tamaño de la ciudad, es decir es el incremento del área urbana o urbanizada, debido a factores como el crecimiento socio-demográfico (aumento de la población que demanda un espacio en el ciudad) y esta a su vez depende del movimiento o crecimiento económico de la ciudad, ya sea en industria, comercio, servicios u otros (en condición de atractivo de la mano de obra y/u oportunidades de superación).

“Ello lleva a discutir el problema de qué significa “crecimiento” y qué, “urbano”. Respecto a lo primero, señala Ledrut que el crecimiento no se reduce a un fenómeno cuantitativo global, sino que implica también cambios de forma, es decir, transformación de cierto número de relaciones internas y externas del objeto estudiado. Por ello Ledrut propone denominar crecimiento urbano a “un proceso en el curso del cual existen una serie de cambios que se refieren tanto al aumento del tamaño (tamaño del objeto urbano o de la urbanización) como a las variaciones en ciertas relaciones y en el sistema de estas relaciones, propias de un objeto designado provisionalmente como objeto urbano”. En realidad, el concepto que se posea del objeto urbano determinará directamente los elementos y las relaciones estructurales que se considerarán.

... Los enfoques “societales” ponen el acento “en la realidad social de la ciudad y de lo urbano, concebidos como modalidades de la existencia social”;



estos enfoques consideran fundamentalmente las variables de tamaño, las sociales (entre ellas el tamaño demográfico) y las económicas (la producción), aunque a veces estas últimas son tratadas como variables independientes y exógenas. Los enfoques sistémicos “definen la ciudad y el crecimiento urbano en relación al sistema de la acción social” (Capel, 1971).

En la presente investigación, nos abocaremos al desarrollo de la variable del crecimiento urbano, específicamente en el segmento de la sub variable del crecimiento del área urbana o de la urbanización, lo cual implica abordar aspectos concernientes a la estructura urbana, que compromete de manera tangible con los cambios de usos de tierras de un estado dado a otro de tipo artificializado. En tanto que, se tendrá como oportunidad para nuevas investigaciones el desarrollo de las sub variables del crecimiento demográfico y el crecimiento económico que también intervienen en los cambios de usos de tierras.

Entendemos por cambio de uso de tierras, al término que proviene del protocolo de Kioto, que consiste en las modificaciones o alteraciones sufridas de un estado natural de los suelos a otro distinto, estos pueden ser inducidos por el hombre o por causas de la propia naturaleza (IPCC, 2000). Siendo las más nocivas las derivadas de las actividades humanas, que cambian las formas de cómo se aprovecha económicamente la tierra en desmedro a las formas de cómo se afectan las reservas de biomasa y reservas de carbono del suelo; con ello las “emisiones de gases de efecto invernadero” (ONU- GCE, 1996). En otras palabras, es el proceso de modificación de un espacio o medio a otro distinto y son las acciones humanas las que alteran el suelo para el desarrollo de actividades diversas como las económicas, sociales y urbanas, con los que se emiten y/o se absorben gases de efecto invernadero.

También tenemos lo conceptualizado por la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático” (CMNUCC), en términos como indicó el “Fondo Mundial para el Medio Ambiente Mundial” (FMAM):

“El uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) se define como un sector referido al inventario de gases de efecto invernadero que comprende la emisión y la extracción de gases de efecto invernadero como resultado de actividades directas, inducidas por el ser humano, de uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura. Las actividades asociadas al sector del UTCUTS pueden influir en el ciclo mundial del carbono al contribuir a la adición o extracción de GEI de la atmósfera (UNFCCC 2012)” en (FMAM, 2012).

EL UTCUTS es una categoría dentro de la CMNUCC, el énfasis dado para estos eventos de importancia en el planeta fue fundamentalmente el aspecto forestal y no a lo urbano, Para el cual se definieron los objetivos siguientes:

“Los objetivos sobre UTCUTS son conservar, restablecer, aumentar y gestionar las reservas de carbono en las tierras forestales y no forestales y evitar emisiones de las reservas de carbono a la atmósfera mediante la reducción de las presiones sobre esas tierras. El mecanismo de GFS/ REDD+ del FMAM tiene dos objetivos que se corresponden estrechamente con los objetivos de UTCUTS y, como resultado, tales objetivos tienen sinergia en las actividades de mitigación del cambio climático. Los objetivos del mecanismo de GFS/REDD+ son los siguientes:

- Reducir la presión sobre los recursos forestales y generar flujos sostenibles de los servicios que prestan los ecosistemas forestales, y
- Generar condiciones más propicias para reducir las emisiones de GEI debidas a la deforestación y la degradación de los bosques, y aumentar los sumideros de carbono como resultado de las actividades sobre UTCUTS”

(FMAM, 2012)

Del que podemos observar, la menor importancia que se le ha dado a las secuelas provocadas por el crecimiento de las ciudades, la misma que fue tocado a manera de ejemplo del siguiente modo, lo cual motivó investigar este segmento:

“Otros cambios del uso de la tierra contribuyen al aumento del flujo de carbono de la tierra hacia la atmósfera. Por ejemplo, el desarrollo urbano restringe el almacenamiento terrestre de carbono, y se estima que la expansión urbana consume entre 10 000 km² y 20 000 km² de tierras de cultivo por año en el mundo en desarrollo, en su mayor parte, tierras agrícolas de excelente calidad (Turner y colaboradores 2007). La pérdida de pastizales permanentes y de turberas también representa una pérdida neta de carbono”. (FMAM, 2012)

Para el estudio de clasificación de cobertura de la tierra, surge en Europa en el año 1985 como instrumento fundamental del UTCUTS el sistema de clasificación CORINE Land Cover “para, el acopio, coordinación y coherencia de la información sobre la situación del medio ambiente en la Unión Europea” (Alva Huayaneya & León Taquia, 2014) y “tiene como propósito la realización del inventario homogéneo de la cubierta biofísica (cobertura) de la superficie de la tierra a partir de la interpretación visual de imágenes de satélite asistida por computador y la generación de una base de datos geográfica” (IDEAM, 2010). La misma que es de gran utilidad para los objetivos del UTCUTS.

El proyecto CORINE Land Cover, dirigido por la “Agencia Europea del Medio Ambiente” (AEMA), indicó que:

Tiene como objetivo fundamental la captura de datos de tipo numérico y geográfico para la creación de una base de datos europea a escala 1:100.000 sobre la cobertura y uso del territorio mediante la interpretación a través de imágenes recogidas por la serie de satélites Landsat y SPOT (...) Su principal

fin es facilitar la toma de decisiones en materia de política territorial y medio ambiente dentro de la Unión Europea (Alva Huayaneya & León Taquia, 2014).

El proyecto CORINE, (herramienta fundamental del UTCUTS), ha desarrollado un “sistema de clasificación de cobertura y uso de tierras a través de la leyenda adaptada para el Perú a escala 1/100,000; propuesta por el Ministerio del Ambiente” (MINAM, 2012 y 2014). Dicha propuesta indicó que:

Cuenta con una estructura base constituida por 4 niveles con 74 clases de coberturas y usos de la tierra. Estos niveles se subdividen en: Nivel I (con 6 unidades), Nivel II (con 19 unidades), Nivel III (con 43 unidades), Nivel IV (con 6 unidades). Esta leyenda permite una clasificación y sub clasificación a las diferentes coberturas identificadas en el proceso (MINAM, 2014), citado por (AIDER, 2014), (ver Anexo 1).

Las unidades del primer nivel, de acuerdo al Corine, están compuestas por: 1. Áreas artificializadas, 2. Áreas agrícolas, 3. Bosques y áreas mayormente naturales, 4. Áreas húmedas y 5. Superficies de agua (MINAM, 2014) (ver Anexo 1). De toda esta clasificación, en la presente investigación desarrollaremos con mayor énfasis lo relacionado a las áreas artificializadas y el correspondiente impacto sobre áreas agrícolas, bosques y áreas mayormente naturales y las demás formas de usos de tierras que contiene la leyenda CORINE, de acuerdo a la composición física de los suelos en el Valle del Mantaro.

Por tanto, entendemos por áreas artificializadas del suelo a lo establecido por el Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial de la “Comunidad Autónoma del País Vasco” (CAPV) con lo siguiente:

Artificialización es el término adoptado en la CAPV para designar la ocupación del suelo para creación de viviendas, infraestructuras y equipamientos. Bajo el concepto artificialización se describen acciones que

llevan implícitas la impermeabilización del suelo, en términos generales, artificialización es equivalente al concepto técnico de "sellado del suelo.

Los principales impactos de la artificialización del suelo que se manifiestan en la CAPV son:

- La fragmentación del territorio y la pérdida de la biodiversidad.
- La pérdida irreversible de suelos fértiles, ya que debido a su topografía montañosa y al modelo de asentamientos, las zonas preferentemente artificializadas se sitúan en la CAPV en fondos de valles.
- El impacto climático (incremento sensible de la temperatura de las zonas artificializadas frente a las no artificializadas).
- La ocupación de las cuencas y de los Dominios Públicos Hidráulico y Marítimo-Terrestre, como consecuencia de lo cual se produce un incremento de los caudales de avenida de cursos fluviales, así como del riesgo de inundaciones y de la probabilidad de éstas originen consecuencias catastróficas.
- Diversas afecciones al sistema hídrico (intercepción de flujos de agua superficial-subterránea, etc.) (CAPV, 2011).

De acuerdo al IDEAM, el área artificializada comprende

“Las áreas de las ciudades y las poblaciones y, aquellas áreas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas mediante un proceso gradual de urbanización o de cambio del uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos. Se agrupan en las siguientes cuatro categorías: 1. Zonas urbanizadas, 2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación, 3. Zonas de extracción minera y 4. Zonas verdes artificializadas no agrícolas” (IDEAM, 2010).

Así mismo, las áreas agrícolas que es el espacio predominante en la planicie del Valle del Mantaro, que viene siendo vulnerado por los fenómenos de conurbación liderados por la Ciudad de Huancayo, entendemos según el IDEAM que:

“Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas, en las cuales también se pueden dar usos pecuarios además de los agrícolas. Las unidades se agrupan en las siguientes cuatro categorías: 1. Cultivos transitorios, 2. Cultivos permanentes, 3. Pastos y 4. Áreas agrícolas heterogéneas” (IDEAM, 2010).

De igual forma, los suelos predominantes de las partes alta y medias en el Valle son de bosques y áreas mayormente naturales, por lo que entendemos ello,

A “un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación. Para la leyenda de coberturas de la tierra del caso Colombia, en esta categoría se incluyen otras coberturas que son el resultado de un fuerte manejo antrópico, como son las plantaciones forestales y la vegetación secundaria o en transición. Las unidades se agrupan en las siguientes tres categorías: 1. Bosques, 2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva y 3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación” (IDEAM, 2010).

Finalmente, basados en las cualidades del CORINE como instrumento de análisis, que permite hacer uso de cartografías Corine Land Cover, datos e imágenes del satélite Landsat, así como el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), que permite georreferenciar los diferentes cambios de uso de tierras, se ve conveniente desarrollar diversas formas de análisis de la clasificación de la cobertura de tierras aludidos líneas arriba, en base a la metodología propuesta por el “Grupo Intergubernamental sobre Cambio Climático” (IPCC); con los que se fortalecen eficientemente los repertorios de emisiones y remociones de gases de efecto invernadero (GEI), de igual forma la estimación de las absorciones y emisiones para los propósitos del sector UTCUTS.

2.3. Marco conceptual

Abordamos el tema a partir de las variables de la tesis que nos permiten estructurar el marco conceptual de la presente investigación; entendiendo que el cambio de uso de tierras, es el resultado del crecimiento urbano de las ciudades o centros poblados que intervienen generando áreas de usos diversificados, según el valor económico del suelo en función de la distancia; es decir, es la fuerza de gravitación del centro urbano que atrae poblaciones, de acuerdo a su dinámicas económicas que responden tanto a las demandas del mercado global así como a las del mercado interno. Esta cualidad determina la importancia y la jerarquía de la ciudad, con las que se determinan los procesos de crecimiento de las ciudades y con ella los cambios de uso de tierras según Capel (1971) y CORINE Land Cover. (Ver Figura1).

Los cambios de uso de tierras, son procesos resultantes del crecimiento físico de la ciudad, que generan problemas que afectan las reservas de biomasa y reservas de carbono del suelo, con ello las emisiones de gases de efecto invernadero (ONU- GCE, 1996); es decir que las necesidades del crecimiento económico y las del hábitat humano, generan áreas artificializadas en la periferia urbana de las ciudades, afectando los bosques y áreas

seminaturales, áreas agrícolas, áreas húmedas y superficies de agua, estableciendo así determinadas condiciones de sostenibilidad o insostenibilidad (Ver Figura1).

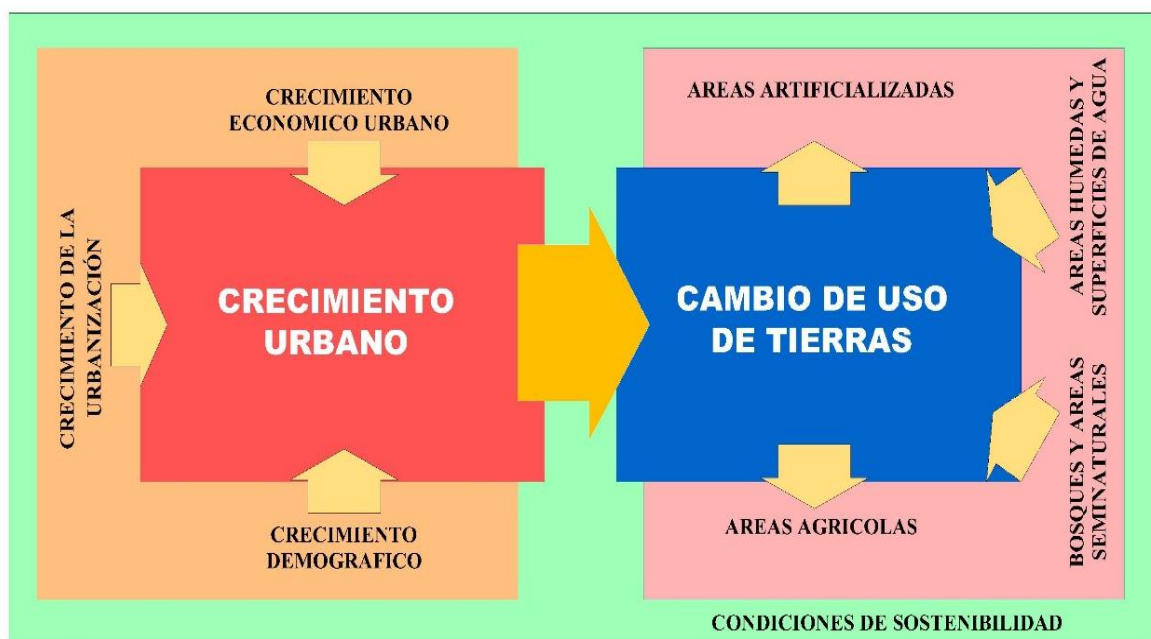


Figura 1. Definición del marco conceptual.

Fuente: Elaboración propia, basado en Capel (1971) y el AIDER (2014)

El crecimiento de las ciudades

Para el cambio de uso de tierras, consideramos que son las ciudades las que influyen significativamente, por el incremento de la superficie urbana en su periferia. Entendiendo por crecimiento urbano en la presente investigación a lo establecido por Ledrut (citado por Capel 1971):

Un proceso en el curso del cual existen una serie de cambios que se refieren tanto al aumento del tamaño (tamaño del objeto urbano o de la urbanización) como a las variaciones en ciertas relaciones y en el sistema de estas relaciones, propias de un objeto designado provisionalmente como objeto urbano (ciudad) (...), estos enfoques consideran fundamentalmente las variables de tamaño, las sociales (entre ellas el tamaño demográfico) y las económicas (la producción)

(Capel, 1971).

Así mismo, las ciudades en su proceso de crecimiento, cumplen un importante rol en el espacio regional, mediante las fuerzas potenciales de gravitación que ejercen respecto a su hinterland, generando procesos que definen los grados de influencia en el ámbito, siendo las metrópolis las estructuradoras de los sistemas urbanos (sistemas de ciudades) y articuladores de los procesos de globalización. Factores fundamentales que determinan la atracción de poblaciones y con ella el crecimiento de la urbanización, comprometiendo así los cambios de usos de tierras en la periferia urbana de las ciudades.

El cambio de uso de tierras

El cambio de uso de tierras lo entendemos como indica el protocolo de Kioto, que consiste en las modificaciones o alteraciones sufridas de un estado natural de los suelos a otro distinto, estos pueden ser inducidos por el hombre o por causas de la propia naturaleza (IPCC, 2000), que afectan las reservas de biomasa y reservas de carbono del suelo; con ello las emisiones de gases de efecto invernadero (ONU- GCE, 1996), entre los factores de origen antropogénico son las actividades urbanas o crecimiento de la urbanización, el crecimiento de la población de la ciudad y el crecimiento económico como se indica líneas arriba.

Por lo que asumimos en este marco conceptual la noción aludida, a las alteraciones sufridas de un estado natural a otra distinta en niveles o categorías establecidas por Corine como la conversión en áreas artificializadas, a la pérdida de áreas agrícolas, afectación a los bosques, a las áreas seminaturales, áreas húmedas y también a superficies de agua; con lo que también asumimos la clasificación CORINE Land Cover, adaptada para el Perú, que establece dichos niveles, que servirán como marco metodológico para la presente investigación.

Condiciones de sostenibilidad como factor transversal

Las ciudades en crecimiento, son configuraciones que abarcan extensos espacios que contienen todo un conjunto de elementos de la estructura urbana, la población y su economía,

que comprometen una variedad de espacios y recursos, cuya biodiversidad es susceptible a la vulnerabilidad de las acciones del hombre, siendo las más nocivas aquellas agrupaciones humanas concentradas en las ciudades de mayor magnitud como las metrópolis.

Son en este tipo de ciudades donde se producen los fenómenos de insostenibilidad y cambios inesperados del uso de tierras, así como impactos al ambiente, que redundan en un deterioro progresivo del mundo rural, que según Antequera (2004),

Las ciudades y su espacio transformador en el marco de las áreas metropolitanas son el elemento clave de la insostenibilidad de hoy. (...) el crecimiento demográfico, la expansión espacial, la diferenciación económica, la complejidad social, la diversidad cultural y la fragmentación institucional nos hacen pensar que las estructuras y las formas metropolitanas han surgido para dar respuesta a los múltiples retos que acompañan a estos procesos (Antequera, 2004).

Las condiciones de sostenibilidad de las ciudades, intervienen como un factor transversal que involucra tanto al espacio urbano como a las propias áreas rurales, por lo que en la presente investigación partimos del significado de desarrollo sostenible, que según el Informe Bruntland de 1987, es “el modelo de desarrollo que permite satisfacer las necesidades de las actuales generaciones sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas” (World Comission on Environmental Development, 1987, pag.8), citado en (Gallopín, 2010). Y en función del cual, se entiende que “Sostenibilidad es un término que denota la capacidad de mantenimiento en el tiempo de una situación o condición, (...) Pero el concepto de desarrollo implica específicamente un cambio de situación o condición, no su mantenimiento” (Gallopín, 2010).

Según Antequera (2004), “...para hacer sostenible la evolución dinámica de los sistemas sociales y naturales, y sobre todo, su interrelación como co-evolución y en beneficio

mutuo, dependerá de la correlación de las fuerzas motrices, así como del grado en que se propicien los mecanismos de sustentación y equilibrio dinámico en cada momento”.

Antequera (2004) identificó tres funciones y dimensiones básicas de la sostenibilidad:

- Sistema Ecológico (Se) como el soporte básico de la vida y de las actividades humanas,
- Sistema Técnico-Económico (Ste) de carácter productivo y material
- Sistema Socio-Cultural (Ssc) base de las organizaciones, de los agentes sociales e institucionales.

2.4. Hipótesis

Hipótesis general

El crecimiento urbano, influye significativamente en el cambio de uso de tierras, en el Valle del Mantaro desde los últimos 50 años.

Hipótesis específicas

- El crecimiento del área urbana, influye significativamente en la generación de áreas artificializadas, en el Valle del Mantaro desde los últimos 50 años.
- El crecimiento desmedido del área urbana, influye significativamente en la pérdida de áreas agrícolas, en el Valle del Mantaro desde los últimos 50 años.
- El crecimiento del área urbana influye significativamente en la pérdida de bosques y áreas mayormente naturales, en el Valle del Mantaro de los últimos 50 años.
- El crecimiento del área urbana, influye significativamente en la pérdida de áreas húmedas y superficies de agua en el Valle del Mantaro de los últimos 50 años.

CAPÍTULO III: MÉTODO

La investigación utiliza el método científico en particular el proceso inductivo-deductivo, debido a que se fundamenta en la lógica y estudia hechos particulares (Bernal, 2010; Alfonso, 2012), para explicar la influencia del crecimiento urbano de las ciudades en el cambio de uso de tierra; lo cual implica una adecuada identificación de los componentes del proceso de ocupación, y que permita proponer los lineamientos o recomendaciones para un óptimo crecimiento urbano en el país que respeten la naturaleza y el ambiente, particularmente en aglomeraciones agourbanas como el Valle del Mantaro. Para nuestro propósito se ha utilizado el modelo Corine Land Cover, de la Unión Europea adaptado para el Perú, por el Ministerio del Ambiente (MINAM); y con apoyo de imágenes de satélite y el uso de sistemas de información geográfica (SIG) se permitió la fotointerpretación de imágenes Landsat - SPOT y el análisis digital de dichas imágenes, así como el uso de estadísticas para determinados espacios. Esta técnica nos permitió construir un mapa de cobertura de la tierra a escala 1:100 000, cuyas fases fueron, de preparación y revisión de imágenes, análisis e interpretación de la información obtenida, definición de uso y cobertura según la clasificación CORINE.

3.1. Tipo de investigación

La investigación es cuantitativa de tipo básico, que busca la generación de conocimientos nuevos, analizando como la variable del crecimiento urbano influye en el tiempo sobre la variable del cambio de uso de tierras, “Ya que la investigación no tiene propósitos aplicativos inmediatos, pues solo busca ampliar y profundizar el caudal de conocimientos científicos existentes acerca de la realidad” (Carrasco, 2009).

3.2. Diseño de investigación

En concordancia a los objetivos, el diseño del presente estudio es correlacional, debido a que “tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular” (Hernández, 2010). El carácter de la investigación es longitudinal o evolutivo, que permita analizar cambios a través del tiempo, cuyo diseño es no experimental de corte longitudinal multianual y multitemporal de tipo panel, donde “los mismos participantes son medidos u observados en todos los tiempos o momentos” (Hernández, 2010) (ver Figura 2), es decir que las observaciones a las ciudades del Valle del Mantaro serán vistas en varios momentos, por décadas (cada 10 años) durante los últimos 50 años, por lo que se tiene identificadas las variables de acuerdo al diseño seleccionado, tal como se muestra en las Figuras 2, 3 y 4.

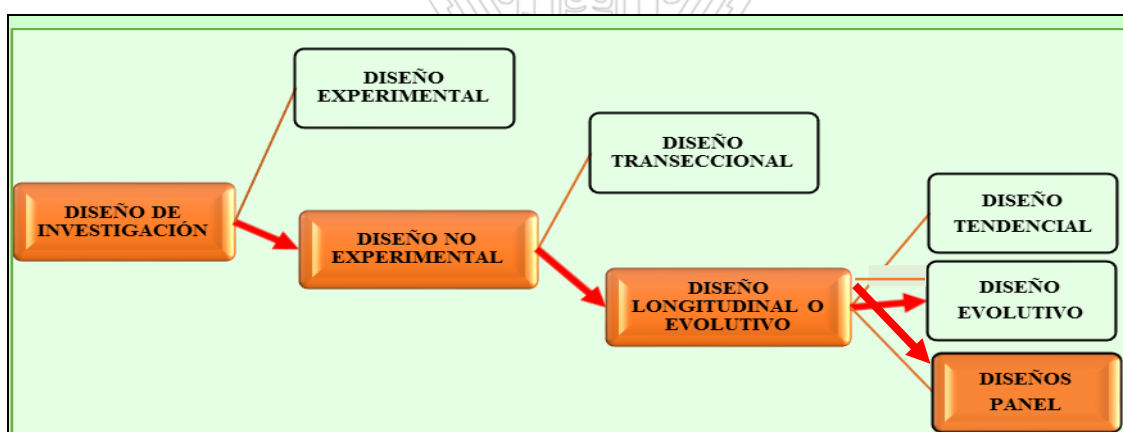


Figura 2. Diseño de investigación.

Fuente: Elaboración propia basado en Hernández, R. (2010).

En el presente estudio, de acuerdo a la metodología elegida, se identifica en primer término las variables del problema en análisis, fundamentalmente los suelos artificializados, áreas agrícolas, áreas húmedas y superficies de agua, bosques y áreas mayormente naturales (Figura 3); luego las ciudades en crecimiento, para plantear los objetivos, las hipótesis, la descripción de los métodos, hallazgos, obtención de datos, todo esto acompañado de

tecnologías como el Arc Gis e imágenes de satélite.

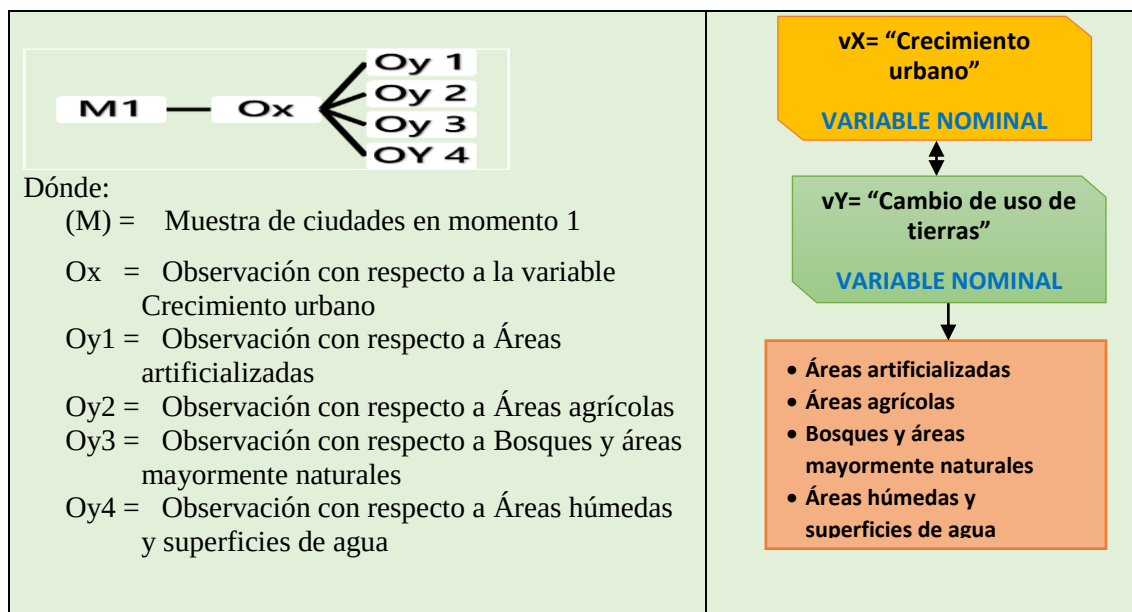


Figura 3. Diseño de investigación y escala de medición de las variables.

Fuente: Elaboración propia basado en Hernandez, R., 2010).

La investigación es no experimental, pertenece al nivel de análisis de corte longitudinal o evolutivo de tipo panel, que busca exponer las implicancias del crecimiento urbano de las ciudades, de modo que se percibirá sus efectos sobre el cambio de uso de tierras, basado en lo establecido por el método Corine (Figura 4).

X = variable independiente: Crecimiento urbano

Y = variable dependiente: Cambio de uso de tierras



Figura 4. Diseño de investigación de corte longitudinal o evolutivo de tipo panel. Los años considerados fueron 1965, 1975, 1985, 1995, 2005 y 2015 para los tiempos 0, 1, 2, 3, 4, y 5 respectivamente.

Fuente: Elaboración propia basado en (Hernandez, R., 2010)

Selección del método

El método seleccionado fue el modelo Corine Land Cover, el que nos permitió identificar las variables y dimensiones respectivas, asimismo se utilizó imágenes de satélite, el sistema de información geográfica (SIG) (Dávila, 2016) para la determinación de las áreas de las variables consideradas y que nos permitió realizar la fotointerpretación y el análisis digital de imágenes de satélite; también se estableció el uso de estadísticas para determinados espacios; orientados hacia las formas de crecimiento de las ciudades en estudio, respecto a los cambios de usos de tierras en la periferia urbana, para casos como el Perú, particularmente en el Valle del Mantaro, bajo la influencia de la ciudad de Huancayo.



- **Método seleccionado: El modelo CORINE Land Cover**

Nos basamos en el CORINE Land Cover, como modelo para el análisis de la expansión del suelo urbano, de la cobertura vegetal, los usos agrícolas y demás usos de tierras en la periferia urbana, usando técnicas de fotointerpretación de diferentes períodos a lo largo de 50 años por períodos de cada 10 años desde 1965 al 2015. Esta técnica permite realizar un mapa de cobertura de la tierra a escala 1:100 000 para el Valle del Mantaro.

Para el presente estudio, se planteó un procedimiento de clasificación organizado en 3 niveles y 49 variedades de coberturas del modelo Corine adaptado para el Perú según el MINAM (2014); para ello se combinarán técnicas de tipo digital e interpretación de imágenes Landsat (Wainschenker, Massa & Tristan, 2011) y aerofotografías obtenidas del Instituto Geográfico Nacional (IGN) (Hernández, 2006); así mismo, realizaremos un trabajo de campo rápido, en áreas accesibles para captar imágenes fotográficas del crecimiento urbano, como proceso de constatación y validación de las escenas, con la que se construirá una base de datos de la cobertura y uso de tierras en las 4 provincias y sus respectivas ciudades del Valle del Mantaro (Huancayo, Jauja, Concepción y Chupaca).

Así mismo esta técnica demanda las siguientes fases procedimentales: 1. Preparación de las imágenes y revisión de las mismas, 2. Análisis e interpretación de la información lograda, 3. Definición de uso y cobertura, clasificación según la leyenda CORINE, 4. Análisis y síntesis, 5. Deducción, conclusiones y recomendaciones (Figura 5).

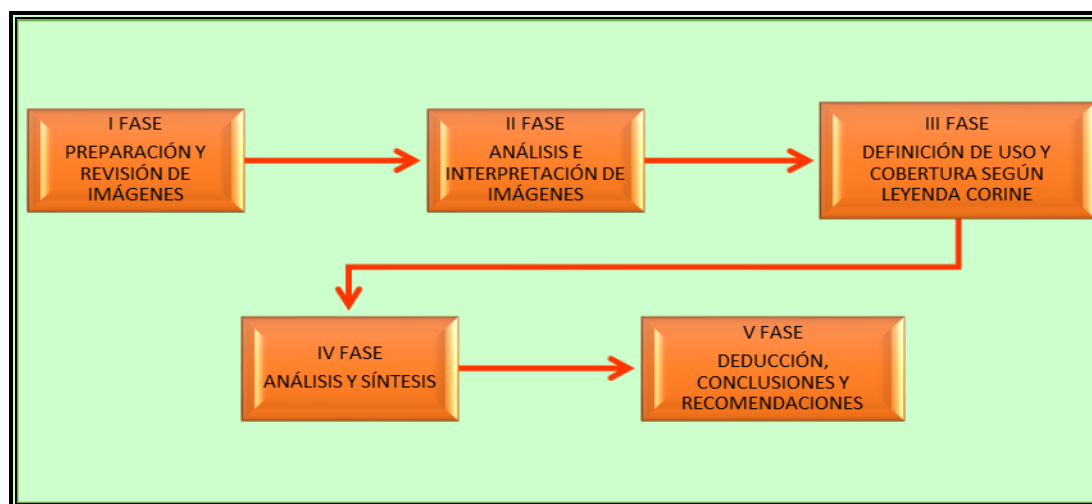


Figura 5. Fases procedimentales.

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Estrategia de prueba de hipótesis

Para probar la hipótesis construimos los puntajes de las variables del “cambio de uso de tierras” en términos porcentuales, con el instrumento de recolección de datos del modelo Corine, cuyos resultados adoptaron valores decrecientes y ordenados en base a la ley de Sturges, por cada uno de los indicadores correspondientes; así como para la variable “crecimiento urbano”, en función del área urbanizada, de cada una de las ciudades y luego obtendremos la estadística resultante que permita una lectura basada en escalas jerárquicas y sometidas a la prueba de hipótesis.

Con el modelo Corine Land Cover, que nos brinda la idea concreta de la cobertura y cambios de uso de tierras, se determinó la capacidad de percibir la evolución de las ciudades de los últimos 50 años con las incoherencias de un crecimiento urbano no planificado,

Tesis espontáneo y anárquico, en el caso del Valle del Mantaro.

No

Para la contrastación de las hipótesis, se utilizó las escalas obtenidas del grado de incidencia del crecimiento del área urbanizada en relación a las distintas formas de usos de tierras. La lectura de resultados, se dio en función a las nuevas áreas ocupadas del crecimiento de cada ciudad, las que se obtuvieron durante los 50 años; dichos resultados se obtuvieron haciendo uso e interpretación de imágenes de satélite Landsat para cada una de las ciudades y su área de influencia, así como una síntesis de todo el valle en general. Por lo que obtuvimos puntajes para realizar una escala de valores o frecuencias por cada rango, del siguiente modo:

Tabla 3:

Intervalos para la determinación del grado de influencia de los usos de tierras.

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA			
GRADOS DE INFLUENCIA			
RANGOS	ESCALA		INFLUENCIA
1	0.00	A MAS	MUY SIGNIFICATIVA
2	0.00	0.00	SIGNIFICATIVA
3	0.00	0.00	REGULARMENTE SIGNIFICATIVA
4	opia en base a l	0.00	POCO SIGNIFICATIVA
5	MENOS DE	MENOS DE	NADA SIGNIFICATIVA

Fuente: elaboración propia en base a la Ley de Sturges (1826)

Finalmente, para demostrar la determinación de la influencia del crecimiento urbano de las ciudades en un proceso de cambio de uso de tierras, especialmente de las ciudades (áreas artificializadas), utilizamos la Ley de Sturges para determinar las escalas y grados de influencia según intervalos como se muestra en la tabla 3.

3.4. Variables

X = variable independiente: Crecimiento urbano

Y = variable dependiente: Cambio de uso de tierras

Mayores detalles sobre la determinación de variables, ver las fichas técnicas en el anexo 2.

3.5. Población

Para el análisis, se tiene como universo a todas las ciudades del país, de los cuales 43 superan los 50 mil habitantes con crecimiento en conurbación con poblaciones de su contexto, siendo 8 las que tienen cualidades de metrópoli macro regional, con alrededor 500 mil habitantes, entre ellas la ciudad de Huancayo; así mismo percibimos de manera especial aquellas ciudades emplazadas en aglomeraciones agrouurbanas, que vienen ocupando áreas agrícolas en su proceso de crecimiento.

El presente estudio se establece considerando como población a la totalidad de ciudades del Valle del Mantaro, conformado por 4 provincias Huancayo, Chupaca, Jauja y Concepción que alberga 86 distritos; todas ellas constituyen una gran aglomeración de tipo agrouurbana.

3.6. Muestra

La muestra, está formada por ciudades que vienen demostrando un crecimiento urbano acelerado y ostentan ser las de mayor población. Para fines del presente estudio y poder demostrar la hipótesis según la metodología trazada, se adoptó considerar como muestra, principalmente ciudades mayores a 10 mil habitantes y son 4 como Huancayo, Chupaca, Jauja y Concepción, de los cuales, la unidad de análisis será la ciudad más relevante como Huancayo, que viene marcando la mayor dinámica de crecimiento.

3.6.1. Tipo de muestra

La muestra es de tipo no probabilístico, por “la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. Aquí el procedimiento no es mecánico ni con base a fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador” (Hernandez, 2010). En este caso se tomó 4 ciudades más relevantes del Valle de mayor crecimiento urbano. Esta elección no es de tipo mecánico ni se basa en fórmulas, sino responder a los criterios y objetivos del estudio, decididos por el autor.

3.7. Técnicas de investigación

3.7.1. Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Se utilizó un instrumento validado y confiable universalmente por diversos organismos internacionales, como la metodología CORINE Land Cover, en este caso la adaptada para el Perú por el MINAM (2014), que consiste en un cuadro de recolección de datos, Por el lado de la columna izquierda se registran las variables seleccionadas según Corine; por el lado horizontal superior se describen los datos requeridos de las superficies por observar, que sirven para el registro de la información en hectáreas y en porcentajes, con las especificaciones de los usos predominantes y las observaciones. Se utilizó una ficha para cada una de las ciudades que se encuentren en proceso de conurbación y por cada año de observación de los últimos 50 años. (Ver Tabla 3A y Anexo 1).

3.7.2 Procesamiento y análisis de datos

Se usó la técnica del procedimiento digital de imágenes del satélite LANDSAT 2 MSS, LANDSAT 4 TM, LANDSAT 5 TM, LANDSAT 7 ETM+ Y LANDSAT 8 OLI y de la observación de aerofotografías debidamente ortorectificadas, para luego mediante la aplicación del Sistema de Información Geográfica SIG se obtuvo la data espacial con información de superficies por categoría según Corine Land Cover para el análisis de las estadísticas. Es decir, la base de datos con las categorías según Corine Land Cover se construyó a partir de la interpretación de imágenes de satélite LANDSAT y aerofotografías de los años 60`s, adquiridas del Instituto Geográfico Nacional (IGN), así como Cartografías a escala 1/100,000. Para ello se utilizó el software ENVI mediante el cual se procesó las imágenes LANDSAT y el software ArcGIS para el procesamiento del sistema de información geográfica GIS.

El análisis de imágenes y del tipo estadístico se desarrolló en el siguiente orden: a) Exploración de imágenes existentes, b) clasificación de imágenes identificadas, c) selección de imágenes más pertinentes, d) lectura en profundidad del contenido de las imágenes, extracción de elementos de análisis, procesamiento de información y aplicación de la ley de Herbert Sturges propuesta en 1926, para la obtención de resultados y descubrimientos, e) lectura en forma comparativa y cruzada de imágenes, sobre los hallazgos y resultados (Alfonzo, 2012), f) Construcción gráfica de mapas en base a los resultados estadísticos y g) análisis, interpretación y síntesis (Ver Figura 6).



Figura 6. Procedimientos del análisis de imágenes y de estadísticas de la investigación.

Fuente: Elaboración propia con información de (Alfonzo, 2012).



Tabla 3A

Instrumento de recolección de datos

Ciudad/ provincia observada: Año de observación:

Variable	Definición operacional	Indicadores		Superficie		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Área (ha)	%	Uso predominante
X: Crecimiento urbano	X1: crecimiento del área urbana o urbanizada (urbanización)	1- Estructura urbana				
		• Usos del suelo				
		• Equipamiento urbano				
		• Estructura vial				
		• Servicios básicos y urbanos				
	X2: crecimiento socio demográfico (población)	2- Grados de urbanización				
	X3: crecimiento económico (producción)	3- Industria				
		4- Comercio y servicios				
5- Agro						
Y: Cambio de uso de tierras	Y1: áreas artificializadas	1- Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo			
			Tejido urbano discontinuo			
		2- Áreas industriales e infraestructura	Áreas Industriales o comerciales			
			Red vial, ferroviaria y terrenos asociados			
			Áreas portuarias			
			Aeropuertos			
			Obras hidráulicas			
		3- Áreas de extracción de minería e hidrocarburos y escombreras	Áreas de extracción de minería e hidrocarburos			
			Áreas de disposición de residuos			
		4- Áreas verdes artificializadas no agrícolas	Áreas verdes urbanas			
			Instalaciones recreativas			
	Y2: áreas agrícolas	5- Cultivos transitorios				
		6- Cultivos permanentes				

		7- Pastos				
		8- Áreas agrícolas heterogéneas				
		9- Mosaico de áreas agrícolas y áreas mayormente naturales				
	Y3: bosques y áreas mayormente naturales	10- Bosque	Bosque denso bajo			
			Bosque abierto bajo			
			Bosque denso alto			
			Bosque abierto alto			
			Bosque fragmentado			
		11- Bosques plantados				
		12- Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Herbazal			
			Arbustal			
			Vegetación secundaria o transición			
			Vegetación arbustiva/ herbáceas			
			Arbustal / área intervenida			
			Herbazal / área intervenida			
			Arbustal - Herbazal / área intervenida			
		13- Área sin o con poca vegetación	Áreas arenosas naturales			
			Afloramientos rocosos			
			Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)			
			Áreas quemadas			
			Glaciares			
			Solares			
	Y4: áreas húmedas y superficies de agua	14- Áreas húmedas continentales	Áreas pantanosas			
			Tuberas y bofedales			
			Vegetación acuática sobre cuerpos de agua			
		15- Áreas húmedas costeras				
		16- Áreas continentales				
		17- Áreas costeras				

Fuente: Elaboración propia en base a la metodología CORINE Land Cover, validado y confiable por organismos internacionales como la ONU y Unión Europea (MINAM, 2014).

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Caracterización del área en estudio

4.1.1. Ubicación del Valle del Mantaro

El Valle del Mantaro se ubica en la región central andina, en el departamento de Junín en los Andes del centro del Perú, es conocida también como Valle Medio Mantaro Alto. Es un Valle geográfico formado por el río Mantaro y sus afluentes que concurren desde sus márgenes, conformadas por depósitos del Cuaternario. Las poblaciones del Valle del Mantaro se localizan principalmente en cuatro ciudades: Huancayo, Jauja, Concepción y Chupaca (Figura 7).

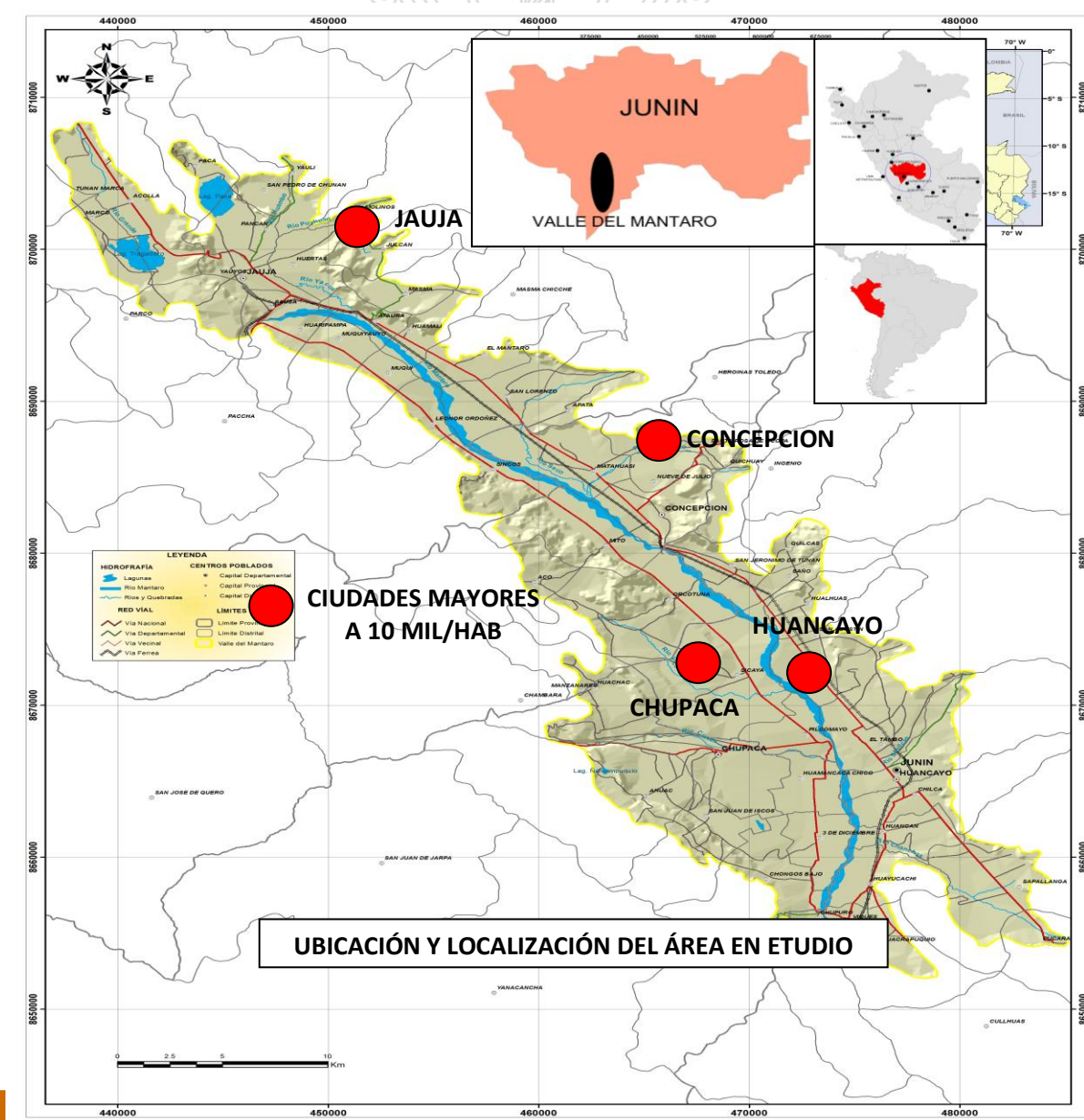


Figura 7. Ubicación y localización del área de estudio.

Tesis publicada con autorización del autor
Fuente: Elaboración propia.

UNFV

4.1.2. Aspectos urbanísticos

En lo urbanístico, el Valle del Mantaro viene mostrando procesos acelerados de urbanización, revelando que para el año 2003 el 79% de personas vivían en ciudades y para el 2015, el 89%, mientras que para el 2030 se espera que más del 91% de la población tenga este privilegio de vida urbanizada. Es decir que determinadas áreas rurales se van transformando en ciudades y las ciudades actuales van creciendo a ritmo muy acelerado absorbiendo a las antiguas áreas rurales, generando así los fenómenos de conurbación con las poblaciones aledañas.

En esta configuración urbana del valle, las provincias del área de estudio muestran importantes procesos urbanos, siendo los grados de urbanización de Huancayo para el año 1993 de 87% y para el año 2015 el 94% y para el año 2030 se espera superar al 96% de personas que viven en ciudades. En segundo orden es Concepción que llegará a superar del 76% que actualmente viven en ciudades al 82% para el año 2030, luego tenemos a Chupaca que logrará superar de 70% a 77% en este mismo período y finalmente Jauja en menor medida que llegará a disminuir su población urbana actual del 73% a 66% para el año 2030 (ver tabla 2 del anexo 3).

Por otro lado, las vías de acceso al Valle del Mantaro son fundamentalmente la carretera central que viene de Lima, Cerro de Pasco, Huánuco y la Selva Central, ingresa por la parte norte, provincia de Jauja, atraviesa longitudinalmente por todo el largo del valle, para finalizar en la parte sur con rumbo hacia Huancavelica y Ayacucho. Así mismo existe una vía de menor importancia que viene de Cañete, Yauyos e ingresa por la provincia de Chupaca para unirse por la cuenca del Cunus a la carretera central en la ciudad de Huancayo.

Las distancias y tiempos de recorrido de Huancayo hacia las principales ciudades del departamento de Junín son:

- Concepción 21 km / 30 minutos.
- La Merced 182 km / 3 horas.
- Chupaca 11 km / 15 minutos.
- Jauja 46 km / 1 hora.
- Junín 180 km / 3 horas.
- Satipo 233 km / 5 horas.
- Tarma 108 km / 2 horas.
- La Oroya 124 km / 2 horas

4.2. Presentación de resultados

En la Tabla 4 y la Figura 7, se aprecian el uso de tierras al año 1965 en las provincias del Valle del Mantaro en sus diferentes niveles y en la Tabla 5 el tejido urbano continuo de ciudades mayores a 10 mil habitantes, capitales de provincias del Valle del Mantaro.

Tabla 4

Uso de tierras al año 1965 en las diferentes provincias del Valle del Mantaro

USO DE TIERRAS AL AÑO 1965				
PROVINCIA	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Superficie ha
CHUPACA	Áreas artificializadas	Áreas urbanizadas	Tejidos urbanos continuos	26,02
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos	10 286,31
	Bosques y Áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbáceas	435,79
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	274,57
CONCEPCIÓN	Áreas artificializadas	Áreas urbanizadas	Tejidos urbanos continuos	71,01
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos	10 395,28
	Bosques y Áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbáceas	1 296,71
		Bosques plantados	Bosques plantados	0,10
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	695,27
HUANCAYO	Áreas artificializadas	Áreas urbanizadas	Tejidos urbanos continuos	592,27
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos	20 562,82
	Bosques y Áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbáceas	745,20

		Áreas sin o con poca Vegetación	Tierras desnudas (incluyen Áreas erosionadas naturales y también degradadas)	3,76
		Bosques plantados	Bosques plantados	578,73
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	1 065,40
JAUJA	Áreas artificializadas	Áreas urbanizadas	Tejidos urbanos continuos	114,94
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos	1 7887,03
	Bosques y Áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbáceas	1 517,47
		Áreas sin o con poca Vegetación	Tierras desnudas (incluyen Áreas erosionadas naturales y también degradadas)	501,49
		Bosques plantados	Bosques plantados	286,34
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Áreas pantanosas	153,08
		Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	1 164,68
TOTAL:				68 654,30

Fuente: Elaboración propia.



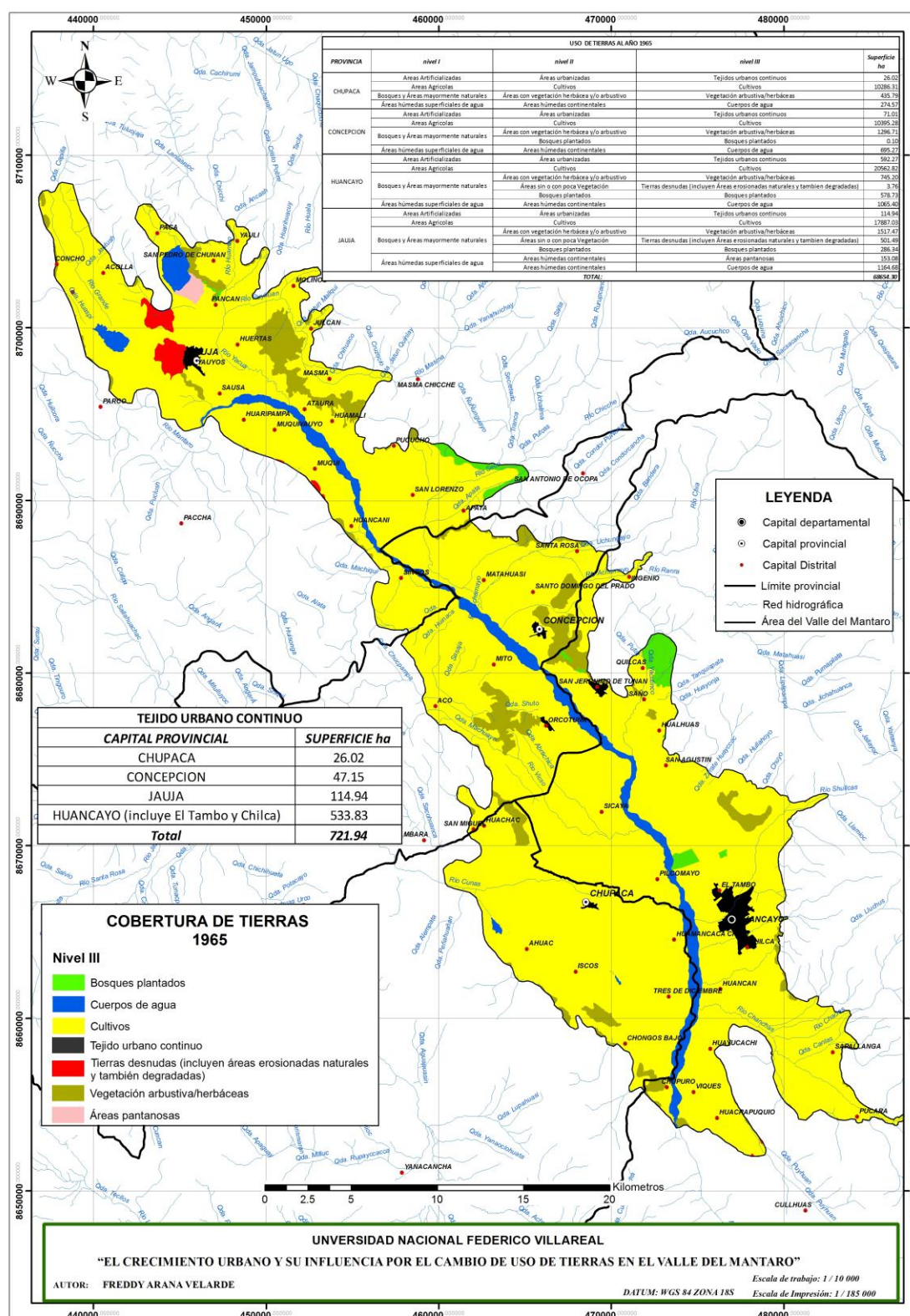


Figura 7A. Uso de tierras al año 1965 en las provincias del Valle del Mantaro.

Fuente: Elaboración propia.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

UNFV

Tabla 5

Tejido urbano continuo año 1965 de ciudades capitales de provincias del Valle del Mantaro (mayores a 10 mil habitantes)

TEJIDO URBANO CONTINUO	
CAPITAL PROVINCIAL	Superficie ha
CHUPACA	26,02
CONCEPCIÓN	47,15
HUANCAYO	533,83
(incluye El Tambo y Chilca)	
JAUIJA	114,94
Total	721,94

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 4 del año 1965 muestra la superficie de todas las ciudades de las provincias del valle y la Tabla 5 la superficie de las 4 ciudades capitales provinciales que superan los 10 mil habitantes. De igual forma ocurre en las Tablas 6, 9, 10, 13 y 15 para los años 1975, 1985, 1995, 2005 y 2015 respectivamente.

La Tabla 7 y la Figura 8 muestran el uso de tierras al año 1975 en las provincias del Valle del Mantaro en sus diferentes niveles y en la Tabla 6 el tejido urbano continuo de ciudades mayores a 10 mil habitantes, capitales de provincias del Valle del Mantaro.

Tabla 6

Tejido urbano continuo al año 1975 de ciudades capitales de provincias del Valle del Mantaro (mayores a 10 mil habitantes)

TEJIDO URBANO CONTINUO	
CAPITAL PROVINCIAL	Superficie ha
CHUPACA	28,49
CONCEPCIÓN	54,15
HUANCAYO	691,62
(incluye El Tambo y Chilca)	
JAUIJA	129,38
Total	903,64

Tesis publicada con autorización del autor
No olvidar citar esta tesis

Fuente: Elaboración propia.

UNFV

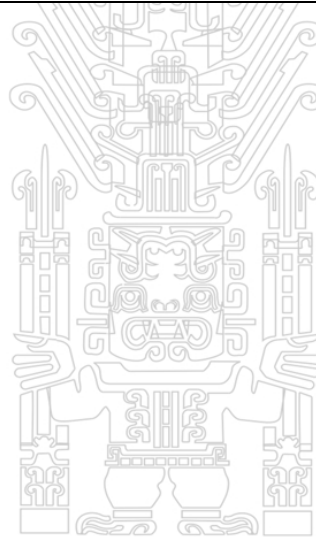
Tabla 7

Uso de tierras al año 1975 en las diferentes provincias del Valle del Mantaro

USO DE TIERRAS AL AÑO 1975				
PROVINCIA	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Superficie ha
CHUPACA	Áreas artificializadas	Áreas urbanizadas	Tejidos urbanos continuos	28,49
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos	10 269,56
	Bosques y áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbáceas	375,59
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	349,06
CONCEPCIÓN	Áreas artificializadas	Áreas urbanizadas	Tejidos urbanos continuos	61,86
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos	10 498,94
	Bosques y áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbáceas	1 254,57
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	643,01
HUANCAYO	Áreas artificializadas	Áreas urbanizadas	Tejidos urbanos continuos	691,62
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos	20 632,07
	Bosques y áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbáceas	669,45
	Bosques y áreas mayormente naturales	Áreas sin o con poca vegetación	Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)	3,76
	Bosques y áreas mayormente naturales	Bosques plantados	Bosques plantados	496,84
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	1 054,46

JAUJA	Áreas artificializadas	Áreas urbanizadas	Tejidos urbanos continuos	129,38
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos	17 724,40
	Bosques y áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbáceas	1 482,17
	Bosques y áreas mayormente naturales	Áreas sin o con poca vegetación	Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)	521,41
	Bosques y áreas mayormente naturales	Bosques plantados	Bosques plantados	404,25
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Áreas pantanosas	153,08
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	1 210,34
	TOTAL:			68 654,30

Fuente: Elaboración propia.



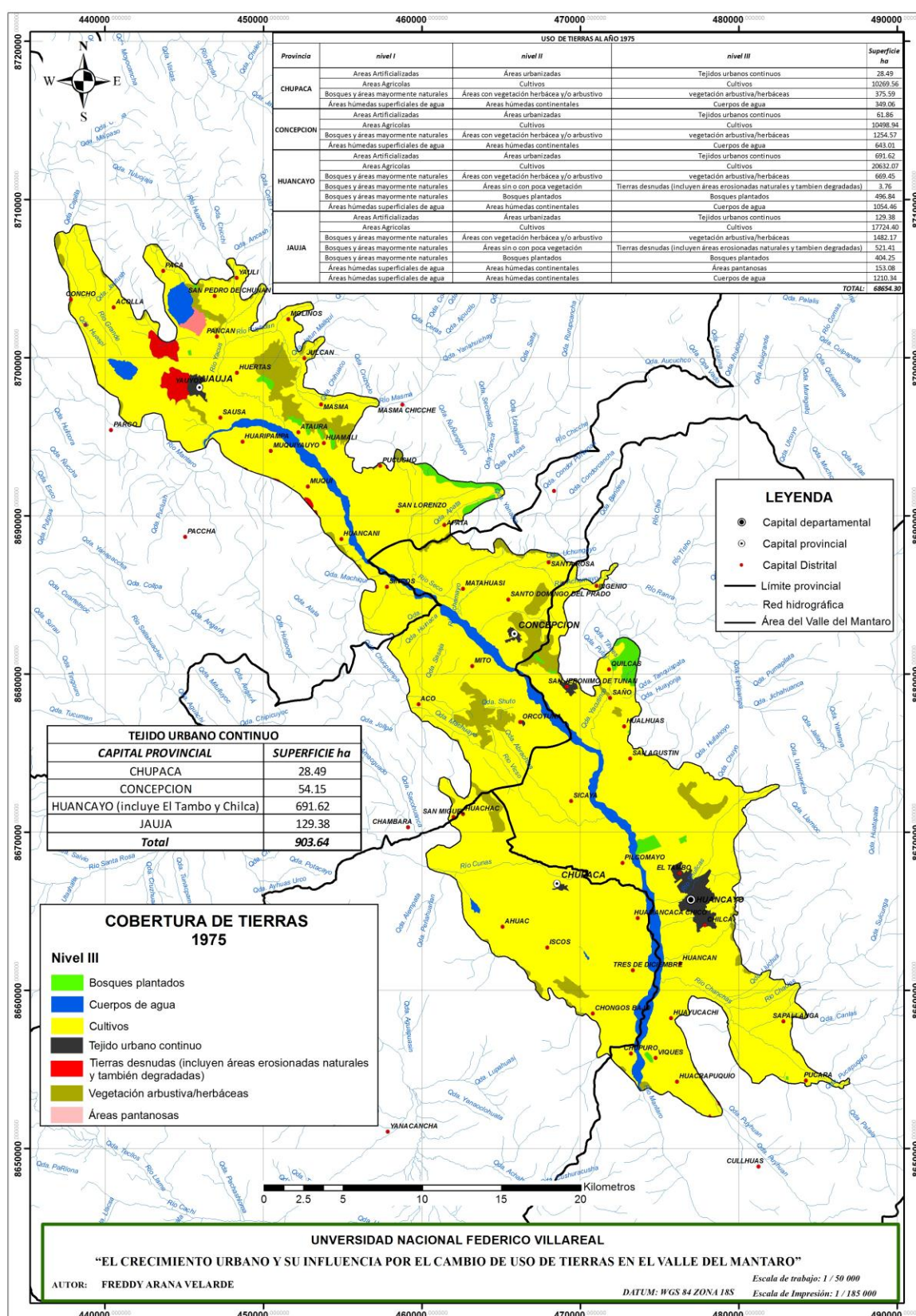


Figura 8. Uso de tierras al año 1975 en las provincias del Valle del Mantaro.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 8 y en la Figura 9 se aprecian el uso de tierras al año 1985 en las provincias del Valle del Mantaro en sus diferentes niveles y en la Tabla 9 el tejido urbano continuo de ciudades mayores a 10 mil habitantes, capitales de provincias del Valle del Mantaro.

Tabla 8

Uso de tierras al año 1985 en las diferentes provincias del Valle del Mantaro

USO DE TIERRAS AL AÑO 1985				
PROVINCIA	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Superficie ha
CHUPACA	Áreas Artificializadas	Áreas industriales e infraestructura	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	25,61
		Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo	32,76
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos	9405,26
	Bosques y áreas mayormente naturales	Áreas con Vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbáceas	710,40
		Áreas sin o con poca Vegetación	Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)	579,16
		Bosques plantados	Bosques plantados	17,81
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	225,12
			Áreas pantanosas	26,58
CONCEPCIÓN	Áreas Artificializadas	Áreas industriales e infraestructura	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	34,85
		Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo	81,84
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos	10223,83
	Bosques y áreas mayormente naturales	Áreas con Vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbáceas	1309,24
		Bosques plantados	Tierras desnudas	85,16
			Bosques plantados	98,99
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	624,47

HUANCAYO	Áreas Artificializadas	Áreas industriales e infraestructura	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	91,74
		Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo	1434,66
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos	19343,15
	Bosques y áreas mayormente naturales	Áreas con Vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbáceas	884,39
		Áreas sin o con poca Vegetación	Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)	287,30
		Bosques plantados	Bosques plantados	570,13
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	936,82
	Áreas Artificializadas	Áreas industriales e infraestructura	Aeropuerto	25,93
JAUJA		Áreas industriales e infraestructura	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	77,53
		Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo	179,02
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos	17761,41
	Bosques y áreas mayormente naturales	Áreas con Vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbáceas	1858,51
		Áreas sin o con poca Vegetación	Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)	40,74
		Bosques plantados	Bosques plantados	365,10
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	997,36
		Áreas húmedas continentales	Áreas pantanosas	319,43
TOTAL				68654,30

Fuente: Elaboración propia.

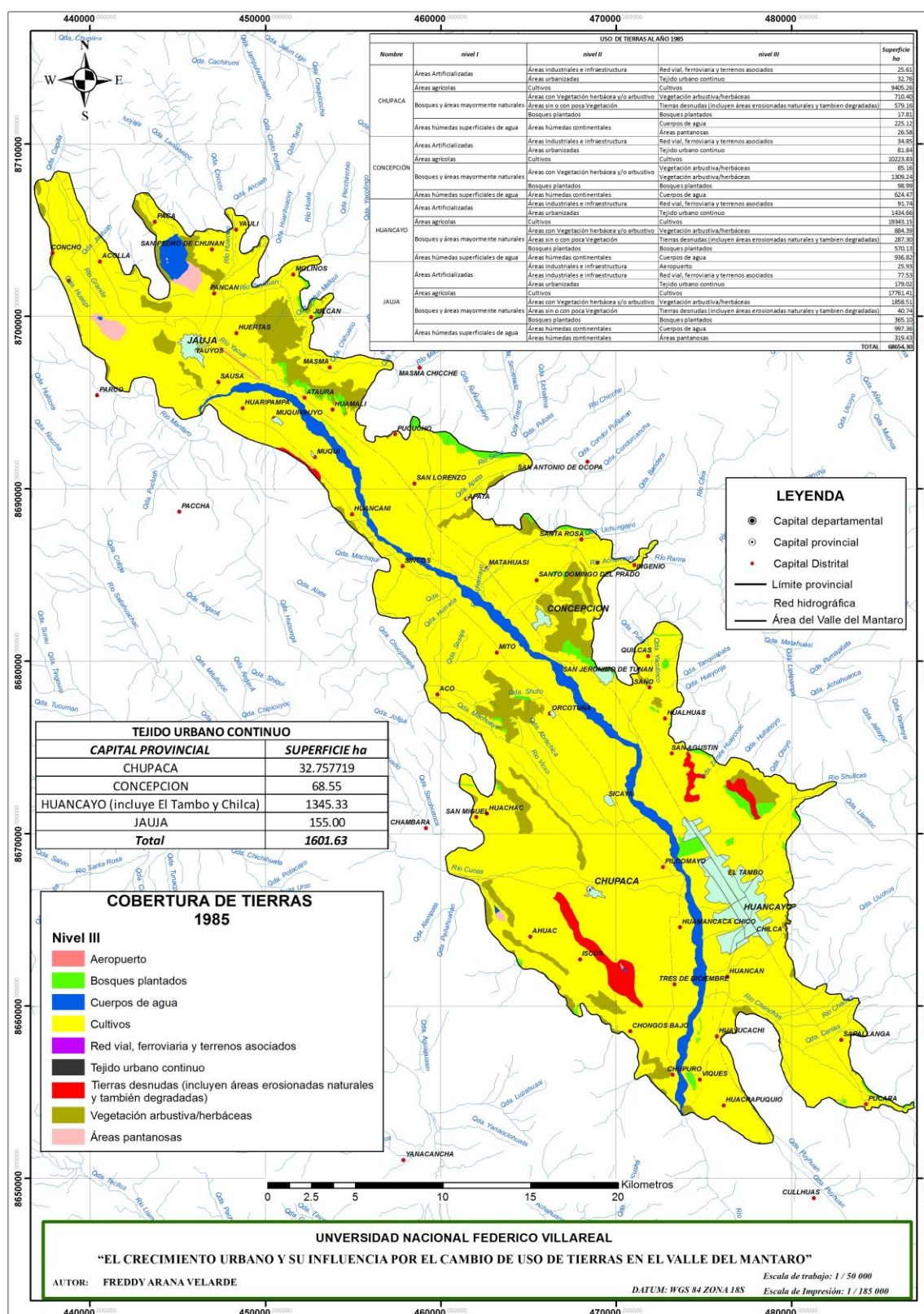


Figura 9. Uso de tierras al año 1985 en las provincias del Valle del Mantaro.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9

Tejido urbano continuo al año 1985 de ciudades capitales de provincias del Valle del Mantaro (mayores a 10 mil habitantes)

TEJIDO URBANO CONTINUO	
CAPITAL PROVINCIAL	Superficie ha
CHUPACA	32,76
CONCEPCIÓN	68,55
HUANCAYO (incluye El Tambo y Chilca)	1 345,33
JAUIJA	155,00
Total	1 601,63

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 11 y la Figura 10 se aprecian el uso de tierras al año 1995 en las provincias del Valle del Mantaro en sus diferentes niveles y en la Tabla 10 el tejido urbano continuo de ciudades mayores a 10 mil habitantes, capitales de provincias del Valle del Mantaro.

Tabla 10

Tejido urbano continuo al año 1995 de ciudades capitales de provincias del Valle del Mantaro (mayores a 10 mil habitantes)

TEJIDO URBANO CONTINUO	
CAPITAL PROVINCIAL	Superficie ha
CHUPACA	34,55
CONCEPCION	76,66
HUANCAYO (incluye El Tambo y Chilca)	1687,59
JAUIJA	183,61
Total	1982,41

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11

Uso de tierras al año 1995 en las diferentes provincias del Valle del Mantaro

PROVINCIA	Nivel I	USO ACTUAL DE TIERRAS EN EL AÑO 1995		Superficie ha
		Nivel II	Nivel III	
CHUPACA	Áreas artificializadas	Áreas industriales e infraestructura	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	25,62
		Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo	45,51
	Áreas Agrícolas	Cultivos	Cultivos	10 431,39
	Bosques y áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbácea	32,14
		Áreas sin o con poca vegetación	Tierras desnudas (incluyen Áreas erosionadas naturales y también degradadas)	214,74
		Bosques plantados	Bosques plantados	3,48
		Áreas húmedas continentales	Áreas pantanosas	3,25
	Áreas húmedas superficiales de agua		Cuerpos de agua	266,57
CONCEPCIÓN	Áreas artificializadas	Áreas industriales e infraestructura	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	34,85
		Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo	114,42
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos	10 001,44
	Bosques y áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbácea	1 158,34
		Áreas sin o con poca vegetación	Tierras desnudas (incluyen Áreas erosionadas naturales y también degradadas)	415,29
		Bosques plantados	Bosques plantados	109,38
		Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	624,67
	Áreas húmedas superficiales de agua			
HUANCAYO	Áreas Artificializadas	Áreas industriales e	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	91,75

		infraestructura		
	Áreas Agrícolas	Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo	1 833,19
		Cultivos	Cultivos	19 931,82
	Bosques y áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbácea	81,84
			Arbustal	28,05
		Áreas sin o con poca vegetación	Tierras desnudas (incluyen Áreas erosionadas naturales y también degradadas)	204,37
	Áreas húmedas superficiales de agua	Bosques plantados	Bosques plantados	402,35
		Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	974,81
JAUJA	Áreas Artificializadas	Áreas industriales e infraestructura	Aeropuerto	25,93
			Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	77,53
		Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo	213,47
	Áreas Agrícolas	Cultivos	Cultivos	18 207,83
	Bosques y áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Arbustal	17,48
			Vegetación arbustiva/herbácea	886,87
		Áreas sin o con poca vegetación	Tierras desnudas (incluyen Áreas erosionadas naturales y también degradadas)	403,63
		Bosques plantados	Bosques plantados	559,53
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Áreas pantanosas	12,51
			Cuerpos de agua	963,61
			Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	256,60
TOTAL:				68 654,30

Fuente: Elaboración propia.

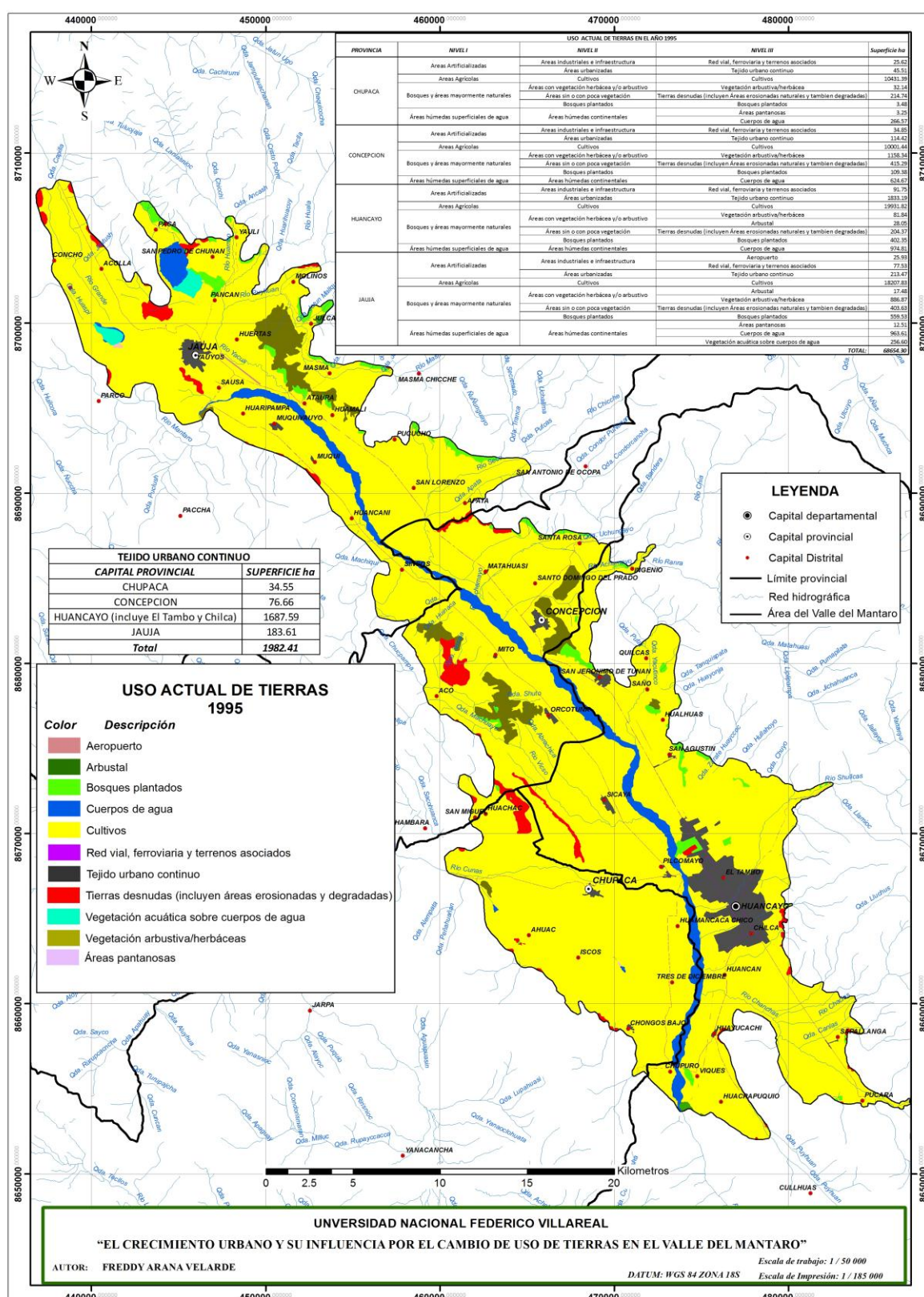


Figura 10. Uso de tierras al año 1995 en las provincias del Valle del Mantaro.

En la Tabla 12 y la Figura 11 se aprecian el uso de tierras al año 2005 en las provincias del valle del Mantaro en sus diferentes niveles y en la Tabla 13 el tejido urbano continuo de ciudades mayores a 10 mil habitantes, capitales de provincias del Valle del Mantaro.

Tabla 12

Uso de tierras al año 2005 en las diferentes provincias del Valle del Mantaro

USO DE TIERRAS EN EL AÑO 2005				
PROVINCIA	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Superficie ha
CHUPACA	Áreas artificializadas	Áreas industriales e infraestructura	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	25,62
		Áreas Urbanizadas	Tejido urbano continuo	129,30
	Áreas agrícolas	Cultivos		10 167,28
	Bosques y áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbácea	115,88
		Áreas sin o con poca vegetación	Tierras desnudas (Áreas erosionadas y degradadas)	176,20
		Bosques plantados		35,22
		Áreas vegetación herbácea y/o arbust.	Arbustal	97,83
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Áreas pantanosas	2,10
			Cuerpos de agua	273,26
CONCEPCIÓN	Áreas artificializadas	Áreas industriales e infraestructura	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	34,85
		Áreas Urbanizadas	Tejido urbano continuo	181,56
	Áreas agrícolas	Cultivos		8 746,05
	Bosques y áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbácea	1 238,80
		Áreas sin o con poca vegetación	Tierras desnudas (Áreas erosionadas y degradadas)	1 302,04
		Áreas vegetación herbácea y/o arbust.	Arbustal	218,84
		Bosques plantados		138,24
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	597,98

HUANCAYO	Áreas artificializadas	Áreas industriales e infraestructura	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	91,75
		Áreas Urbanizadas	Tejido urbano continuo	2 353,29
	Áreas agrícolas	Cultivos		18 254,61
	Bosques y áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbácea	257,35
		Áreas sin o con poca vegetación	Tierras desnudas (Áreas erosionadas y degradadas)	159,05
		Bosques plantados		640,23
		Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Arbustal	821,64
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	970,28
JAUIJA	Áreas artificializadas	Áreas industriales e infraestructura	Aeropuerto	25,93
			Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	77,53
		Áreas Urbanizadas	Tejido urbano continuo	355,14
	Áreas agrícolas	Cultivos		16 513,06
	Bosques y áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbácea	1 433,06
		Áreas sin o con poca vegetación	Herbazal	153,30
		Áreas sin o con poca vegetación	Tierras desnudas (Áreas erosionadas y degradadas)	1 102,88
		Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Arbustal	66,49
		Bosques plantados		517,68
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	138,13
			Áreas pantanosas	296,41
			Cuerpos de agua	945,41
TOTAL				68 654,30

Fuente: Elaboración propia.

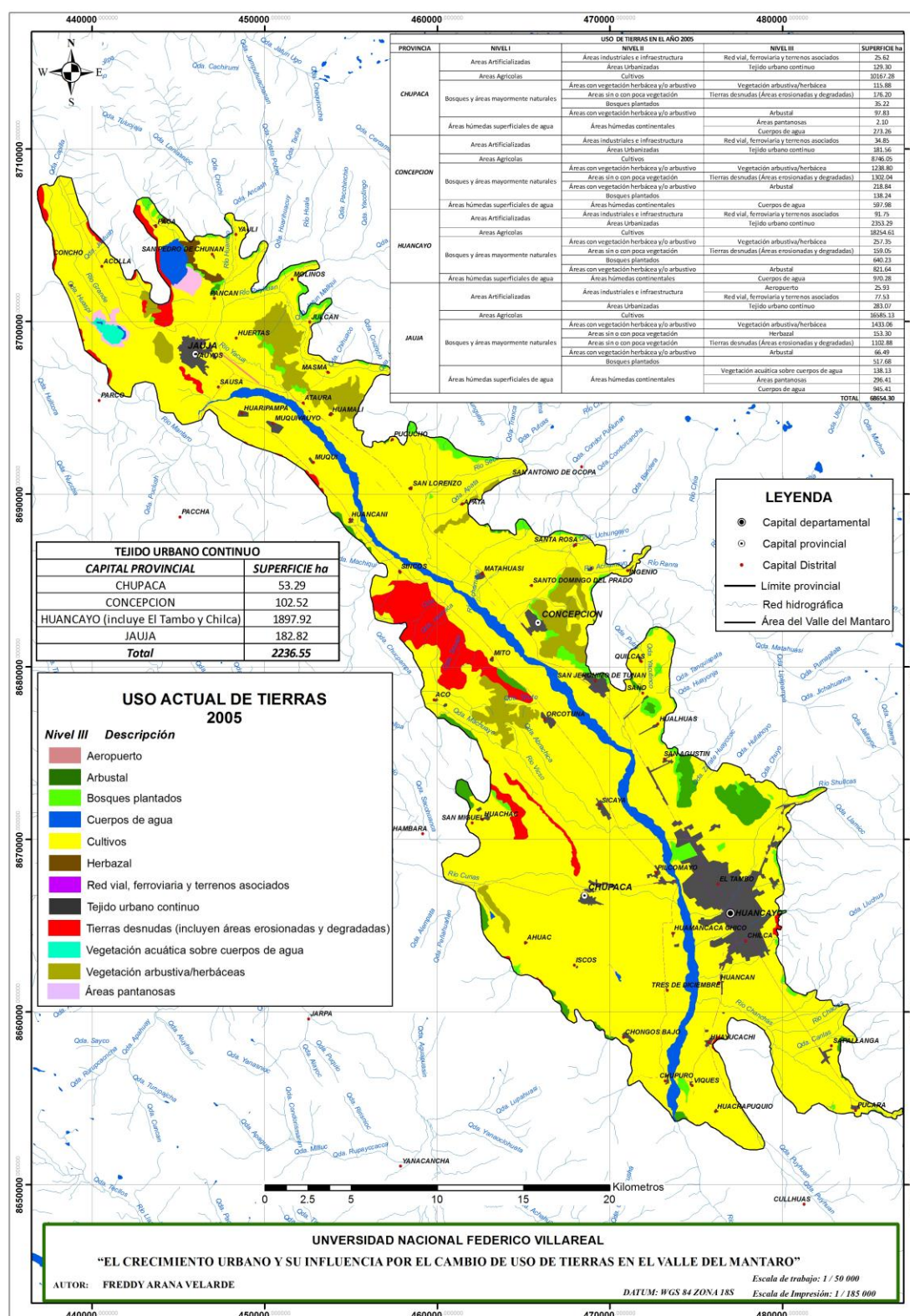


Figura 11. Uso de tierras al año 2005 en las provincias del Valle del Mantaro.

Fuente: Elaboración propia.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

UNFV

Tabla 13

Tejido urbano continuo al año 2005 de ciudades capitales de provincias del Valle del Mantaro (mayores a 10 mil habitantes)

TEJIDO URBANO CONTINUO	
CAPITAL PROVINCIAL	Superficie ha
CHUPACA	53,29
CONCEPCIÓN	102,52
HUANCAYO (incluye El Tambo y Chilca)	1 897,92
JAUIJA	255,04
Total	2308,77

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 15 y en la Figura 12 se aprecian el uso de tierras al año 2015 en las provincias del valle del Mantaro en sus diferentes niveles y en la Tabla 14 el tejido urbano continuo de ciudades mayores a 10 mil habitantes, capitales de provincias del Valle del Mantaro

Tabla 14

Tejido urbano continuo al año 2015 de ciudades capitales de provincias del Valle del Mantaro (mayores a 10 mil habitantes)

TEJIDO URBANO CONTINUO	
CAPITAL PROVINCIAL	Superficie ha
CHUPACA	173,02
CONCEPCIÓN	122,34
HUANCAYO (incluye El Tambo y Chilca)	3000,84
JAUIJA	295,51
Total	359,71

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15

Uso de tierras al año 2015 en las diferentes provincias del Valle del Mantaro

USO DE TIERRAS AL AÑO 2015				
PROVINCIA	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Superficie ha
CHUPACA	Áreas artificializadas	Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo	229,92
			Tejido urbano discontinuo disperso	1178,77
			Tejido urbano discontinuo incipiente	2965,34
	Áreas agrícolas	Áreas industriales e infraestructura	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	25,61
			Cultivos	6201,30
			Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)	170,35
	Bosques y Áreas mayormente naturales	Áreas sin o poca vegetación	Bosques plantados	19,84
			Cuerpos de agua	212,57
			Áreas pantanosas	19,00
CONCEPCIÓN	Áreas artificializadas	Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo	229,58
			Tejido urbano discontinuo disperso	880,64
			Tejido urbano discontinuo incipiente	1772,29
	Áreas agrícolas	Áreas verdes artificializadas no agrícolas	instalaciones recreativas	28,69
			Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	34,85
			Cultivos	7087,72

HUANCAYO	Bosques y Áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	vegetación arbustiva/herbáceas	24,97
		Áreas sin o poca vegetación	Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)	1686,11
	Áreas húmedas y superficies de agua	Bosques plantados	Bosques plantados	266,65
		Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	433,82
			Áreas pantanosas	13,06
	Áreas artificializadas	Áreas de extracción de minería e hidrocarburos	Áreas de extracción de minería e hidrocarburos	4,66
		Áreas industriales e infraestructura	Áreas industriales o comerciales	17,51
		Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo	3332,84
			Tejido urbano discontinuo disperso	4795,30
			Tejido urbano discontinuo incipiente	3435,40
			instalaciones recreativas	5,58
		Áreas verdes artificializadas no agrícolas		
		Áreas industriales e infraestructura	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	91,74
		Cultivos	Cultivos	10176,55
		Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Arbustal	8,74
	Áreas agrícolas Bosques y Áreas mayormente naturales	Áreas sin o poca vegetación	Herbazal	211,99
			Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)	153,42
		Bosque	Bosque fragmentado	26,48
		Bosques plantados	Bosques plantados	607,05
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	680,93

JAUJA	Áreas artificializadas	Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo	431,76
			Tejido urbano discontinuo disperso	2841,76
			Tejido urbano discontinuo incipiente	1804,53
		Áreas industriales e infraestructura	Aeropuerto	27,21
			Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	77,53
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos	13071,24
	Bosques y Áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Herbazal	32,17
			vegetación arbustiva/herbáceas	735,19
		Áreas sin o poca vegetación	Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)	607,79
		Bosque	Bosque fragmentado	56,72
		Bosques plantados	Bosques plantados	749,45
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua	945,33
			Áreas pantanosas	136,11
			vegetación acuática sobre cuerpos de agua	108,24
TOTAL:				68654,30

Fuente: Elaboración propia.

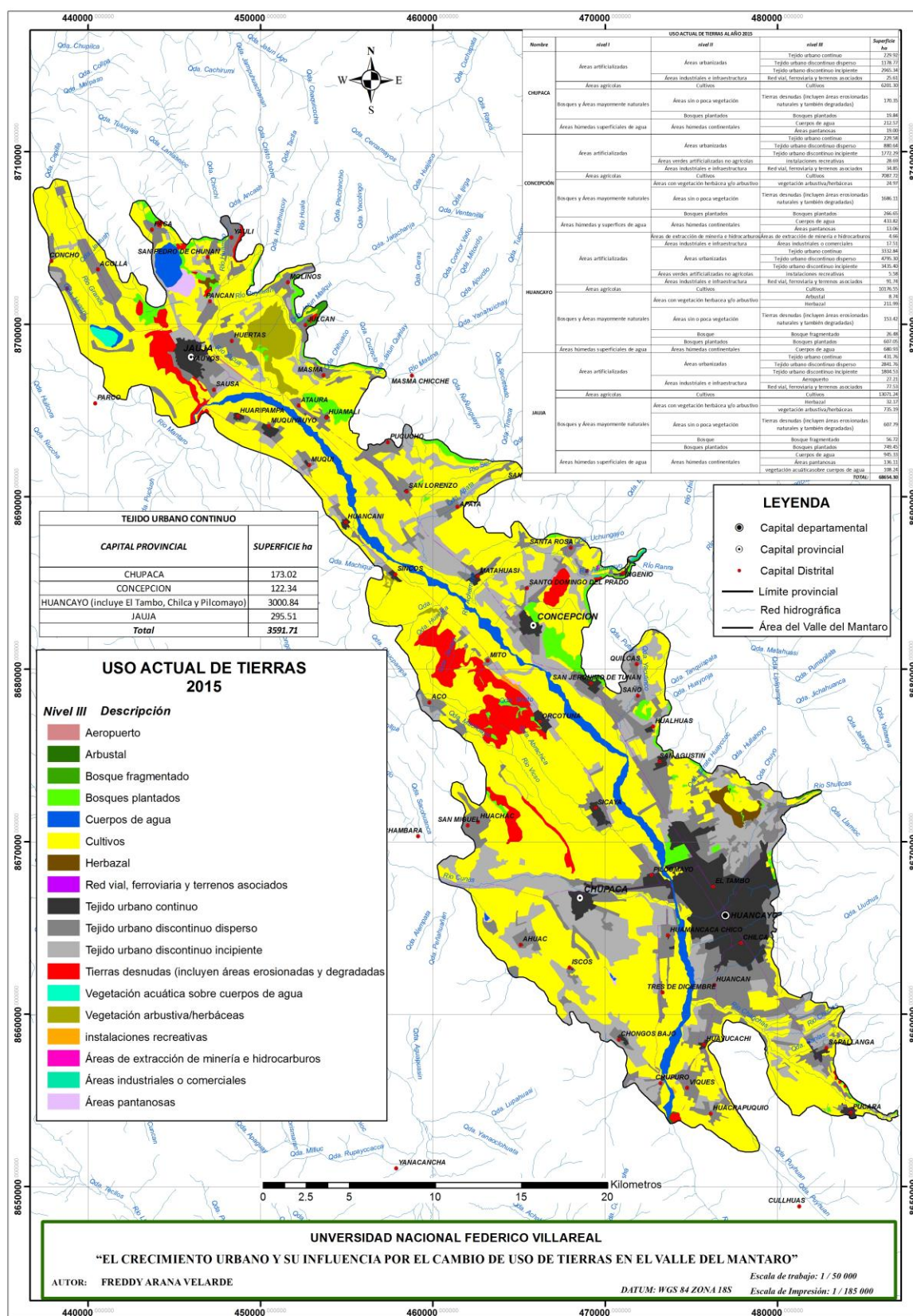


Figura 12. Uso de tierras al año 2015 en las provincias del Valle del Mantaro.

En la Tabla 16 se aprecia el consolidado del uso de tierras del año 1965 al año 2015 en las provincias del Valle del Mantaro en sus diferentes niveles.

Tabla 16

Consolidado del uso de tierras del año 1965 al año 2015 en las diferentes provincias del Valle del Mantaro

PROVINCIA	NIVELES			Código	SUPERFICIE ha					
	Nivel I	Nivel II	Nivel III		1965	1975	1985	1995	2005	2015
CHUPACA	Áreas artificializadas	Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo		26,02	28,49	32,76	45,51	129,30	229,92
			Tejido urbano discontinuo disperso							1 178,77
			Tejido urbano discontinuo incipiente							2 965,34
		Áreas industriales e infraestructura	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados				25,61	25,62	25,62	25,61
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos		10 286,31	10 269,56	9 405,26	10 431,39	10 167,28	6 201,30
	Bosques y Áreas mayormente naturales	Áreas sin o poca vegetación	Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)				579,16	214,74	176,20	170,35
			Arbustal						97,83	
			Vegetación arbustiva/herbáceas		435,79	375,59	710,40	32,14	115,88	
		Bosques plantados	Bosques plantados				17,81	3,48	35,22	19,84
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua		274,57	349,06	225,12	266,57	273,26	212,57
			Áreas pantanosas				26,58	3,25	2,10	19,00
CONCEPCIÓN	Áreas artificializadas	Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo		71,01	61,86	81,84	114,42	181,56	229,58
			Tejido urbano discontinuo disperso							880,64
			Tejido urbano discontinuo incipiente							1 772,29
		Áreas verdes artificializadas no agrícolas	Instalaciones recreativas							28,69
		Áreas industriales e infraestructura	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados				34,85	34,85	34,85	34,85

	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos		10 395,28	10 498,94	10 223,83	10 001,44	8 746,05	7 087,72
	Bosques y Áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbáceas		1 296,71	1 254,57	1 309,24	1 158,34	1 238,80	24,97
		Áreas sin o poca vegetación	Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)				85,16	415,29	1 302,04	1 686,11
			Arbustal						218,84	
		Bosques plantados	Bosques plantados		0,10		98,99	109,38	138,24	266,65
	Áreas húmedas y superficies de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua		695,27	643,01	624,47	624,67	597,98	433,82
HUANCAYO	Áreas artificializadas	Áreas de extracción de minería e hidrocarburos	Áreas de extracción de minería e hidrocarburos							4,66
			Áreas industriales e infraestructura							17,51
		Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo		592,27	691,62	1 434,66	1 833,19	2 353,29	3 332,84
			Tejido urbano discontinuo disperso							4 795,30
			Tejido urbano discontinuo incipiente							3 435,40
		Áreas verdes artificializadas no agrícolas	instalaciones recreativas							5,58
		Áreas industriales e infraestructura	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados				91,74	91,75	91,75	91,74
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos		20 562,82	20 632,07	19 343,15	19 931,82	18 254,61	10 176,55
	Bosques y Áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	vegetación arbustiva/herbáceas		745,20	669,45	884,39	81,84	257,35	
			Arbustal					28,05	821,64	8,74
			Herbazal							211,99
		Áreas sin o poca vegetación	Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)		3,76	3,76	287,30	204,37	159,05	153,42
			Bosque							26,48
		Bosques plantados	Bosques plantados		578,73	496,84	570,13	402,35	640,23	607,05
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua		1 065,40	1 054,46	936,82	974,81	970,28	680,93

JAUJA	Áreas artificializadas	Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo		114,94	129,38	179,02	213,47	355,14	431,76
			Tejido urbano discontinuo disperso							2 841,76
			Tejido urbano discontinuo incipiente							1 804,53
		Áreas industriales e infraestructura	Aeropuerto			25,93	25,93	25,93	27,21	
			Red vial, ferroviaria y terrenos asociados			77,53	77,53	77,53	77,53	
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos		17 887,03	17 724,40	17 761,41	18207,83	16513,06	13 071,24
	Bosques y Áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Herbazal						153,30	32,17
			Arbustal					17,48	66,49	
			vegetación arbustiva/herbáceas		1517,47	1 482,17	1 858,51	886,87	1433,06	735,19
		Áreas sin o poca vegetación	Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)		501,49	521,41	40,74	403,63	1102,88	607,79
		Bosque	Bosque fragmentado							56,72
	Bosques plantados	Bosques plantados		286,34	404,25	365,10	559,53	517,68	749,45	
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua		11 64,68	1 210,34	997,36	963,61	945,41	945,33
			Áreas pantanosas		153,08	153,08	319,43	12,51	296,41	136,11
			vegetación acuáticasobre cuerpos de agua					256,60	138,13	108,24
TOTAL:					68 654,30	68 654,30	68 654,30	68 654,30	68 654,30	68 654,30

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 17 se aprecia el consolidado del uso de tierras del año 1965 al año 2015 en la provincia de Chupaca en sus diferentes niveles.

Tabla 17

Consolidado del uso de tierras del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca

PROVINCIA	NIVELES			Código	SUPERFICIE ha					
	Nivel I	Nivel II	Nivel III		1965	1975	1985	1995	2005	2015
CHUPACA	Áreas artificializadas	Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo		26,02	28,49	32,76	45,51	129,30	229,92
			Tejido urbano discontinuo disperso							1178,77
			Tejido urbano discontinuo incipiente							2 965,34
		Áreas industriales e infraestructura	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados				25,61	25,62	25,62	25,61
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos		10 286,31	10 269,56	9 405,26	10 431,39	10 167,28	6201,30
	Bosques y Áreas mayormente naturales	Áreas sin o poca vegetación	Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)				579,16	214,74	176,20	170,35
			Arbustal						97,83	
			Vegetación arbustiva/herbáceas		435,79	375,59	710,40	32,14	115,88	
		Bosques plantados	Bosques plantados				17,81	3,48	35,22	19,84
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua		274,57	349,06	225,12	266,57	273,26	212,57
			Áreas pantanosas				26,58	3,25	2,10	19,00
					11 022,70	11 022,70	11 022,70	11 022,70	11 022,70	11022,70

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 13 y 14 se muestran los consolidados del tejido urbano continuo y del tejido urbano discontinuo disperso del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca.

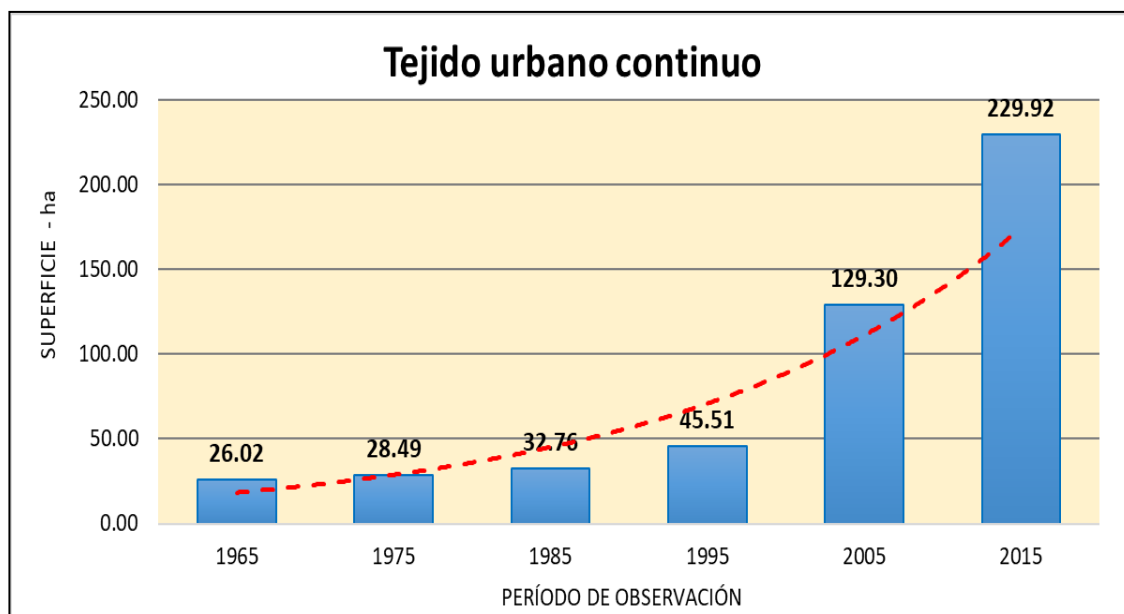


Figura13. Consolidado del tejido urbano continuo del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca.

Fuente: Elaboración propia.

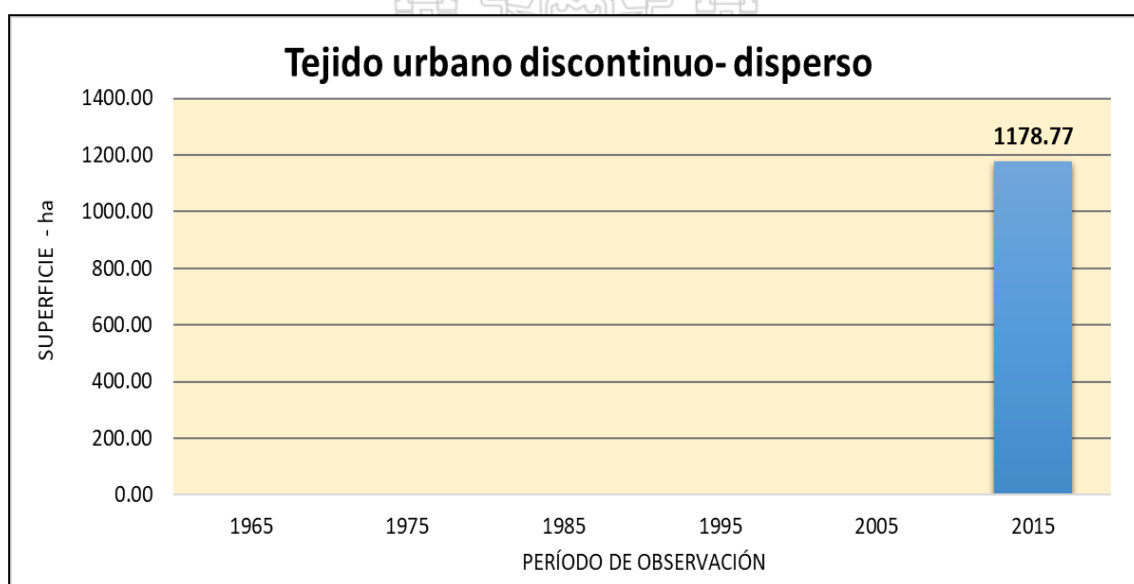


Figura 14. Consolidado del tejido urbano discontinuo disperso del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca.

En las Figuras 15 y 16 se muestran los consolidados del tejido urbano discontinuo incipiente y de la red vial y terrenos asociados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca.

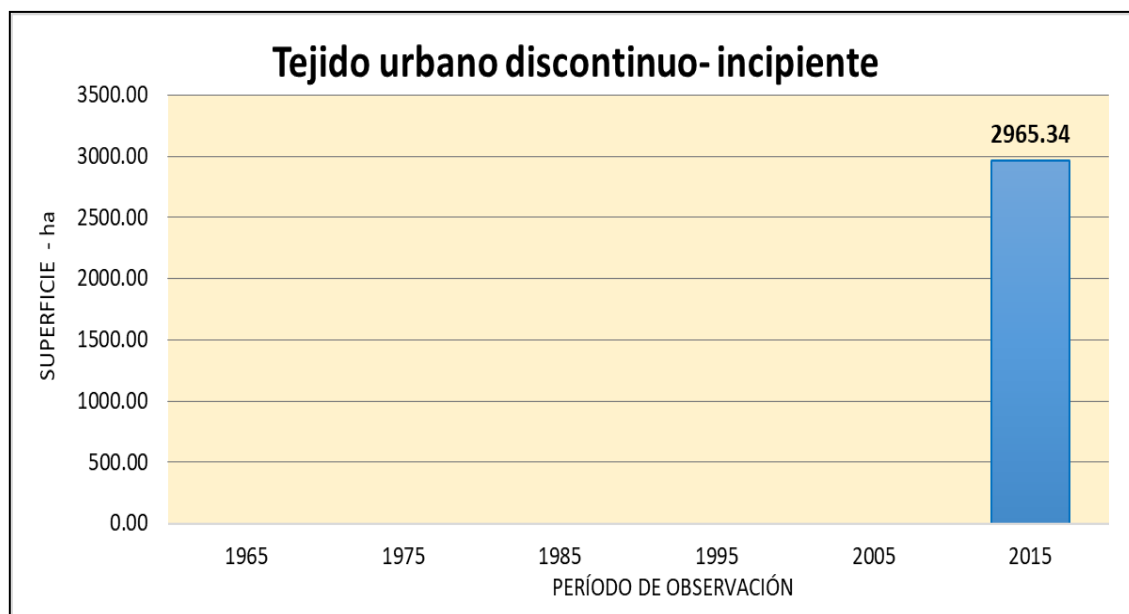


Figura 15. Consolidado del tejido urbano discontinuo incipiente del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca.

Fuente: Elaboración propia.

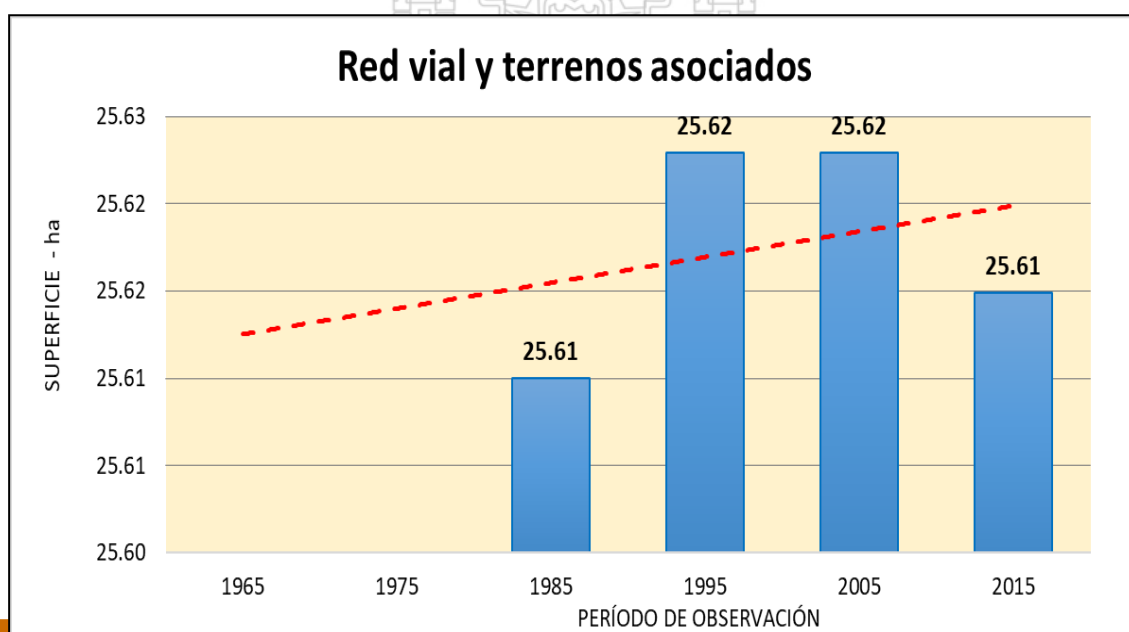


Figura 16. Consolidado de la red vial, ferroviaria y terrenos asociados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 17 y 18 se muestran los consolidados de cultivos y de tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas) del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca.

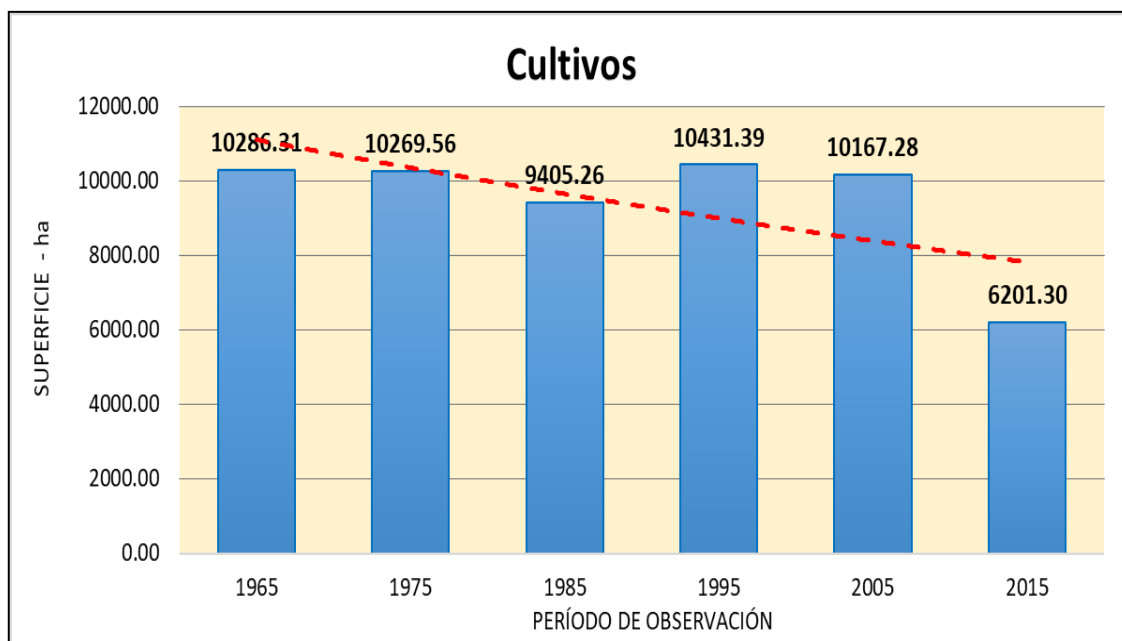


Figura 17. Consolidado de cultivos del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca.

Fuente: Elaboración propia.

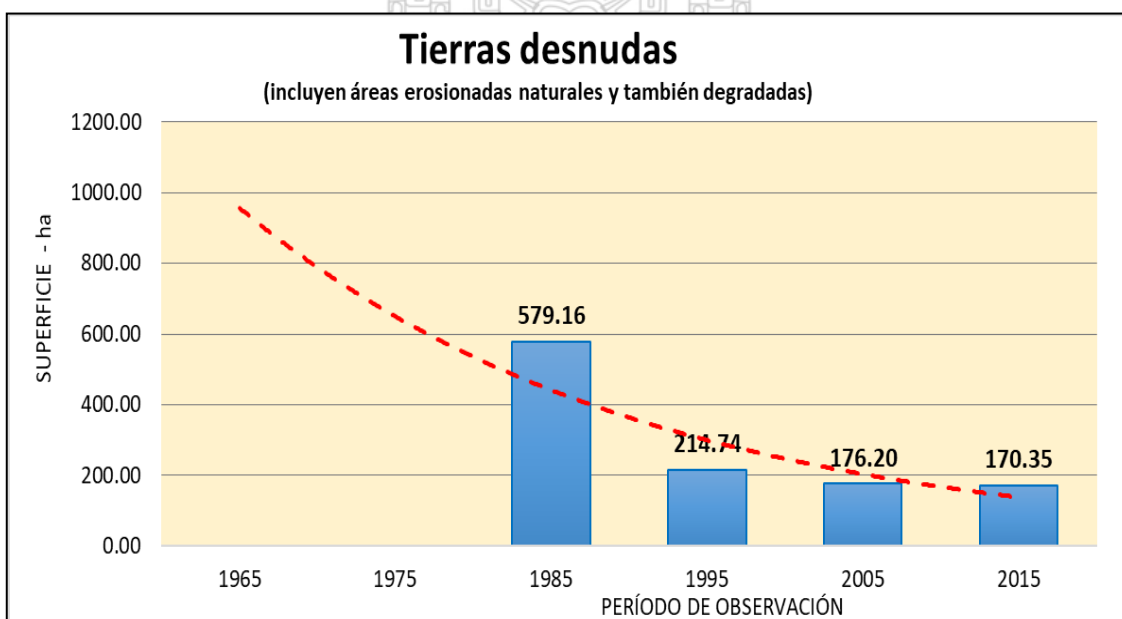


Figura 18. Consolidado de tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas) del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 19 y 20 se muestran los consolidados de vegetación arbustiva / herbáceas y de bosques plantados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca.

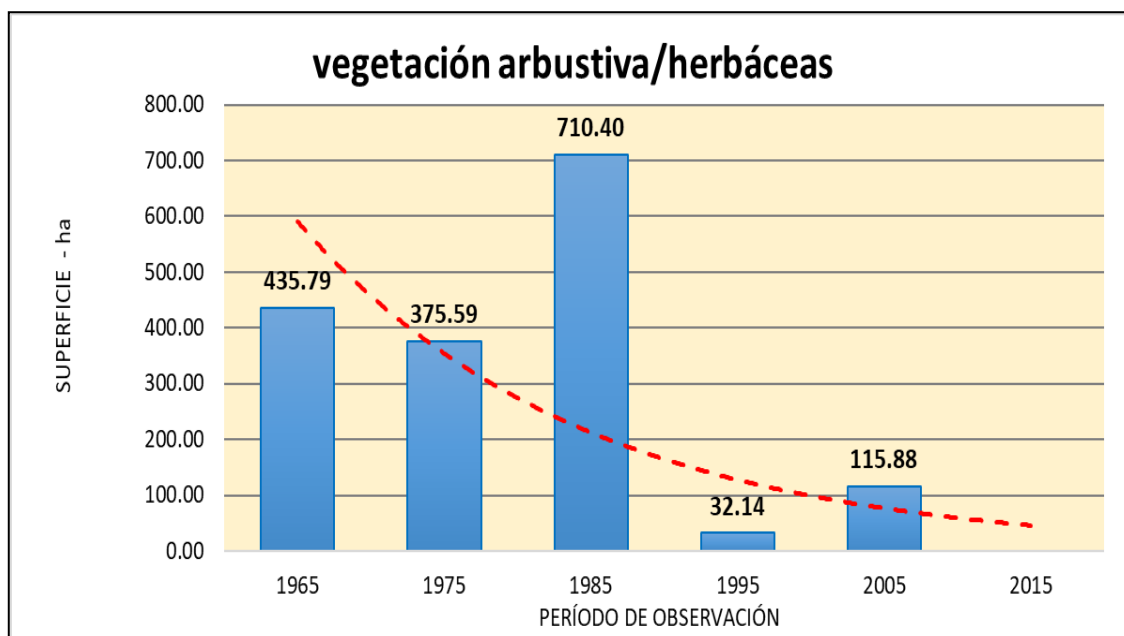


Figura 19. Consolidado de vegetación arbustiva / herbáceas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca.

Fuente: Elaboración propia.

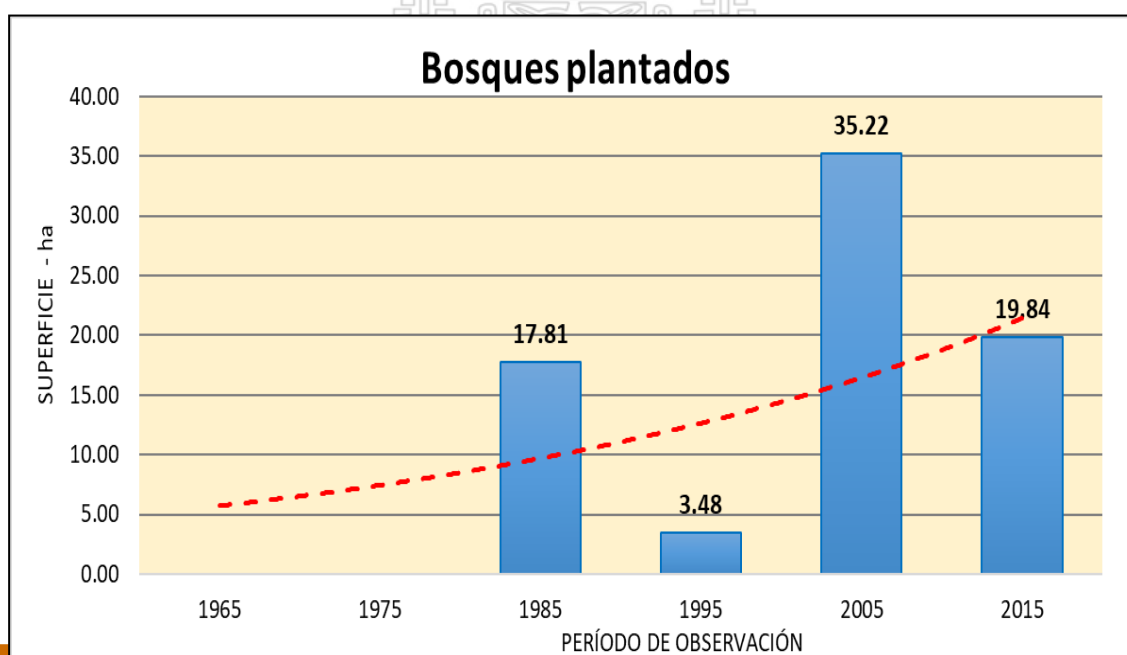


Figura 20. Consolidado de bosques plantados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca.

En las Figuras 21 y 22 se muestran los consolidados de cuerpos de agua y de áreas pantanosas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca.

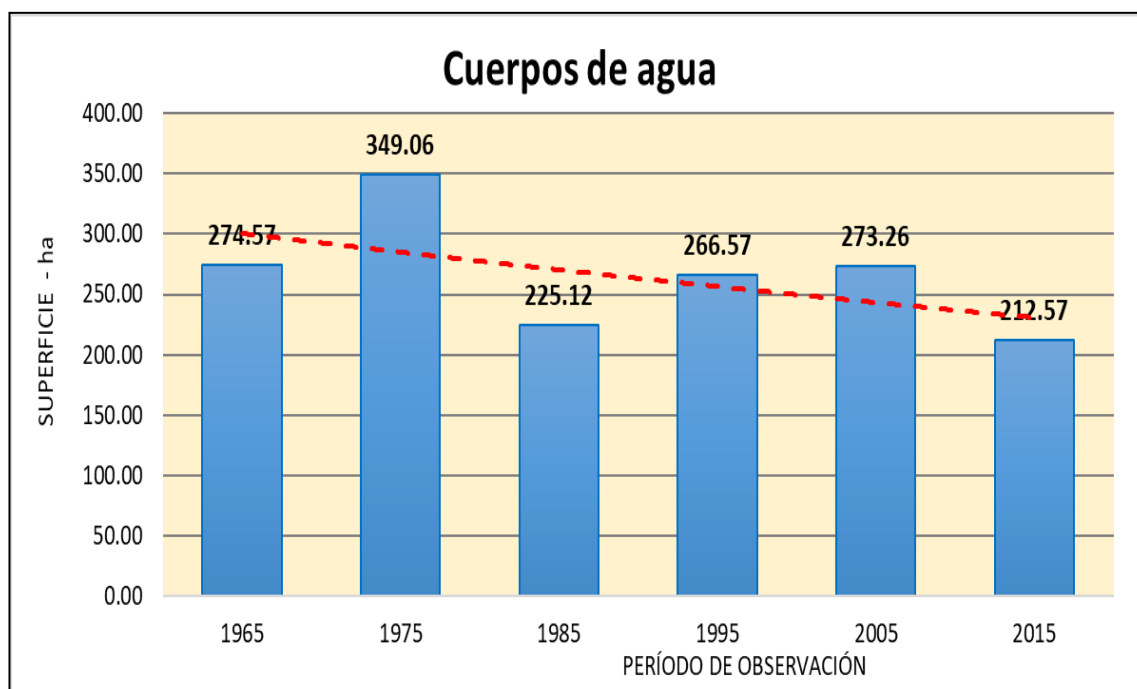


Figura 21. Consolidado de cuerpos de agua del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca.

Fuente: Elaboración propia.

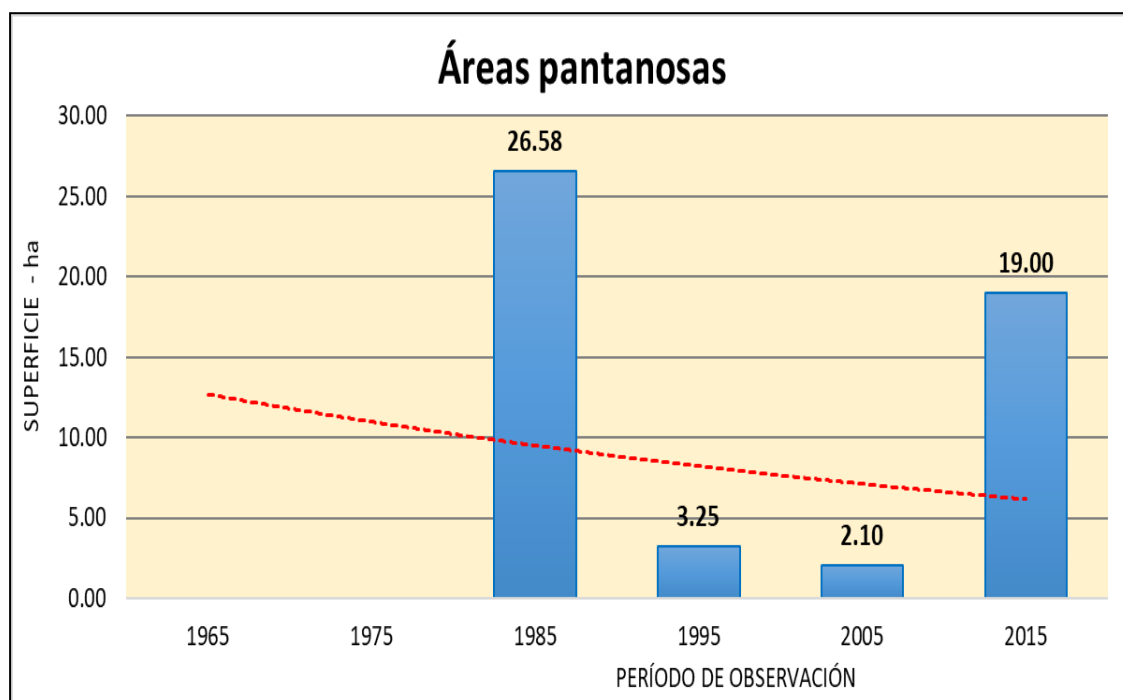


Figura 22. Consolidado de áreas pantanosas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Chupaca.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18

Consolidado del uso de tierras del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción

PROVINCIA	NIVELES			Código	SUPERFICIE ha						
	Nivel I	Nivel II	Nivel III		1965	1975	1985	1995	2005	2015	
CONCEPCIÓN	Áreas artificializadas	Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo		71,01	61,86	81,84	114,42	181,56	229,58	
			Tejido urbano discontinuo disperso							880,64	
			Tejido urbano discontinuo incipiente							1772,29	
		Áreas verdes artificializadas no agrícolas	Instalaciones recreativas							28,69	
		Áreas industriales e infraestructura	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados				34,85	34,85	34,85	34,85	
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos		10 395,28	10 498,94	10223,83	10001,44	8746,05	7087,72	
	Bosques y Áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbáceas		1 296,71	1 254,57	1309,24	1158,34	1238,80	24,97	
			Áreas sin o poca vegetación	Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)				85,16	415,29	1302,04	1686,11
			arbustal							218,84	
		Bosques plantados	Bosques plantados		0,10		98,99	109,38	138,24	266,65	
	Áreas húmedas y superficies de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua		695,27	643,01	624,47	624,67	597,98	433,82	
			Áreas pantanosas							13,06	
					12 458,38	12 458,38	12 458,38	12 458,39	12 458,38	12 458,38	

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 23 y 24 se muestran los consolidados del tejido urbano continuo y del tejido urbano discontinuo disperso del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.

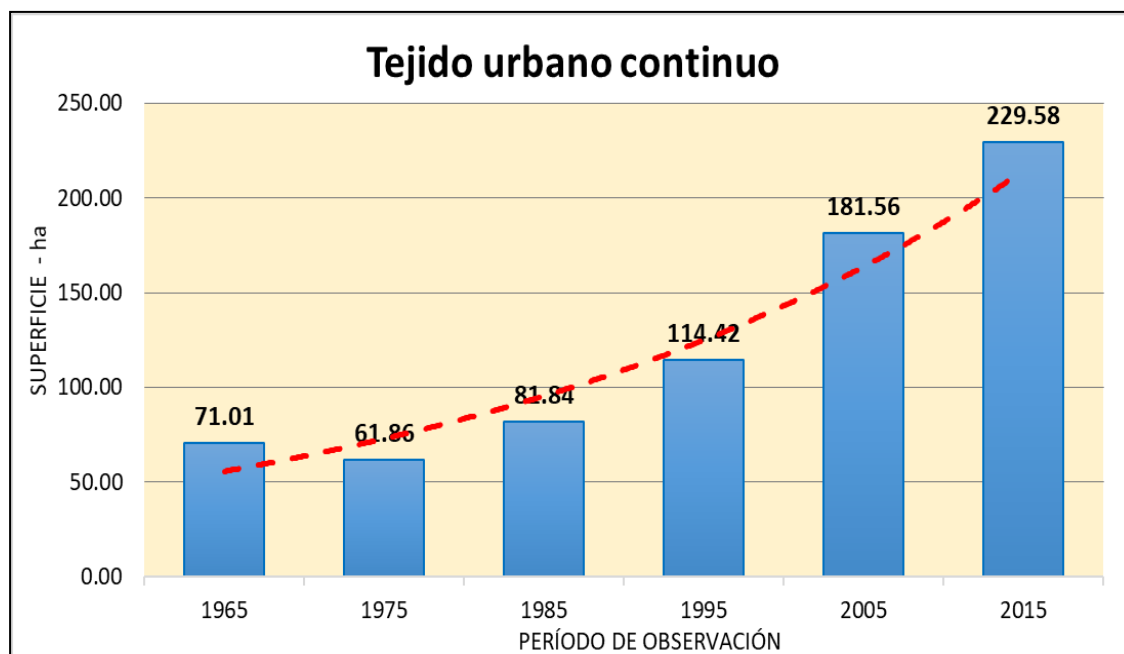


Figura 23. Consolidado del tejido urbano continuo del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.

Fuente: Elaboración propia.

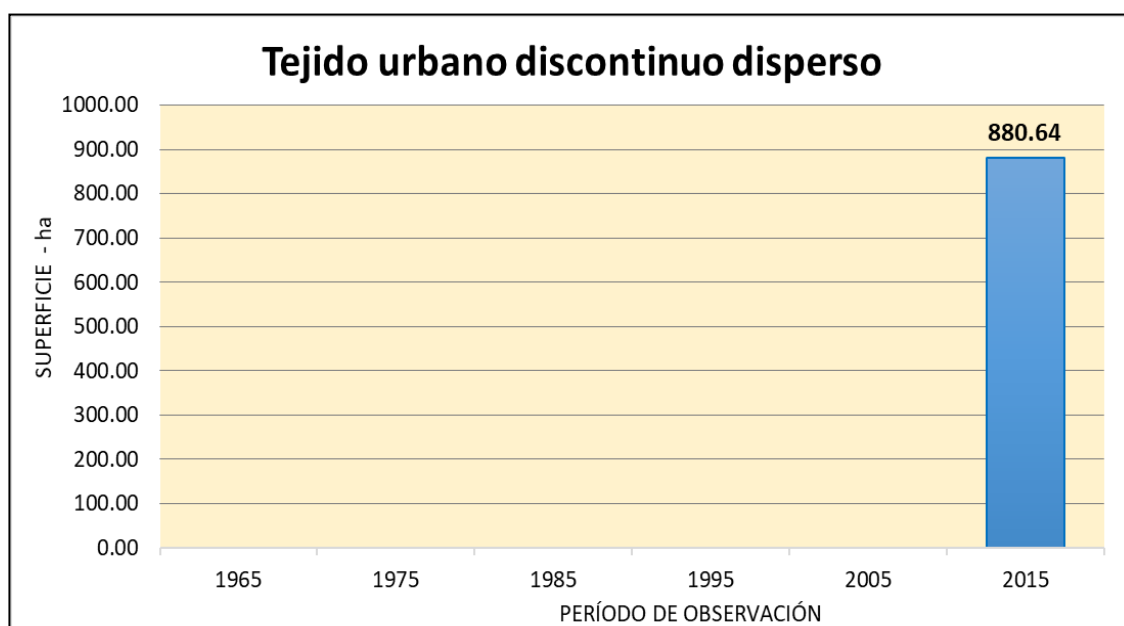


Figura 24. Consolidado del tejido urbano discontinuo disperso del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 25 y 26 se muestran los consolidados del tejido urbano discontinuo incipiente y de instalaciones recreativas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.

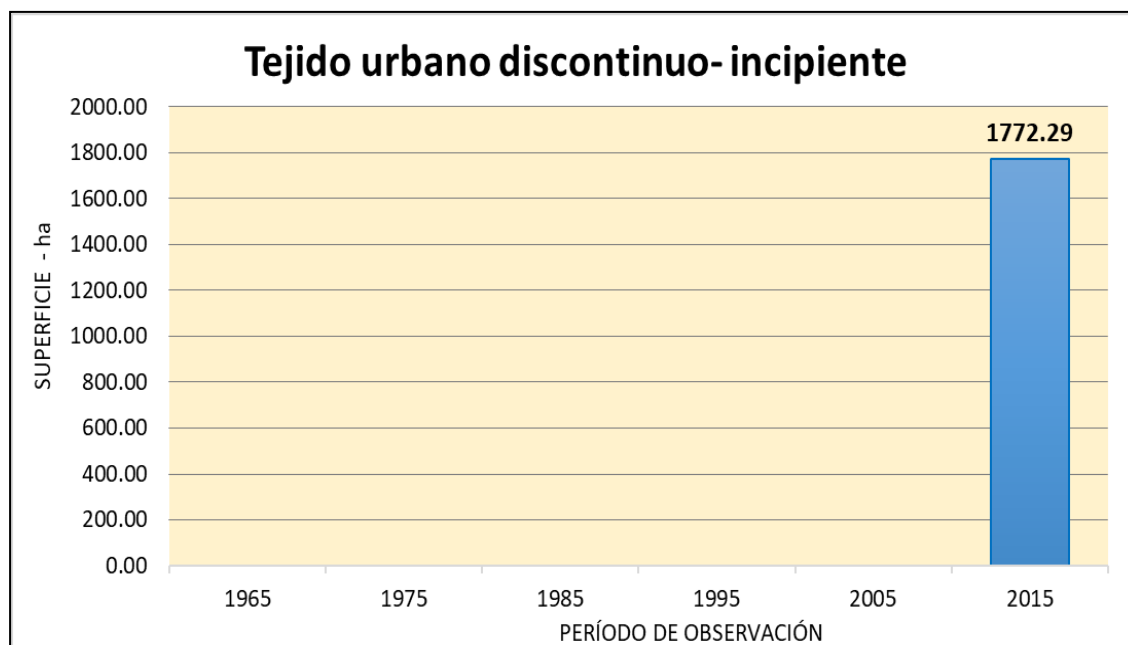


Figura 25. Consolidado del tejido urbano discontinuo incipiente del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 26. Consolidado de instalaciones recreativas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 27 y 28 se muestran los consolidados de red vial, ferroviaria y terrenos asociados y terrenos asociados y cultivos del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.

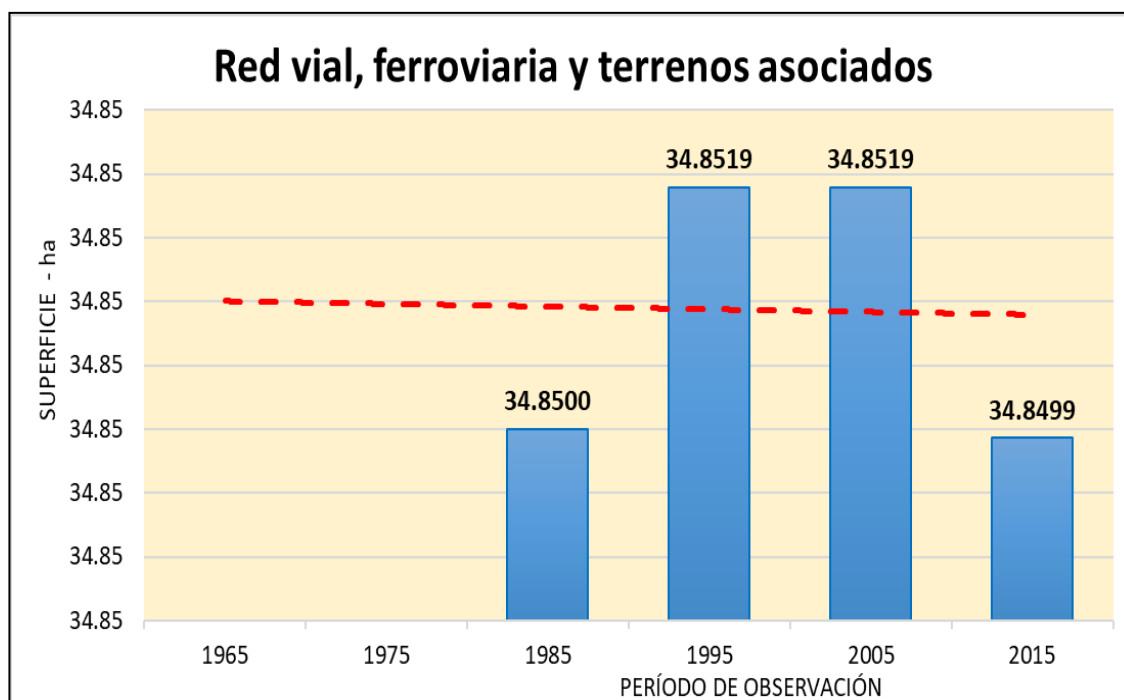


Figura 27. Consolidado de red vial, ferroviaria y terrenos asociados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.

Fuente: Elaboración propia.

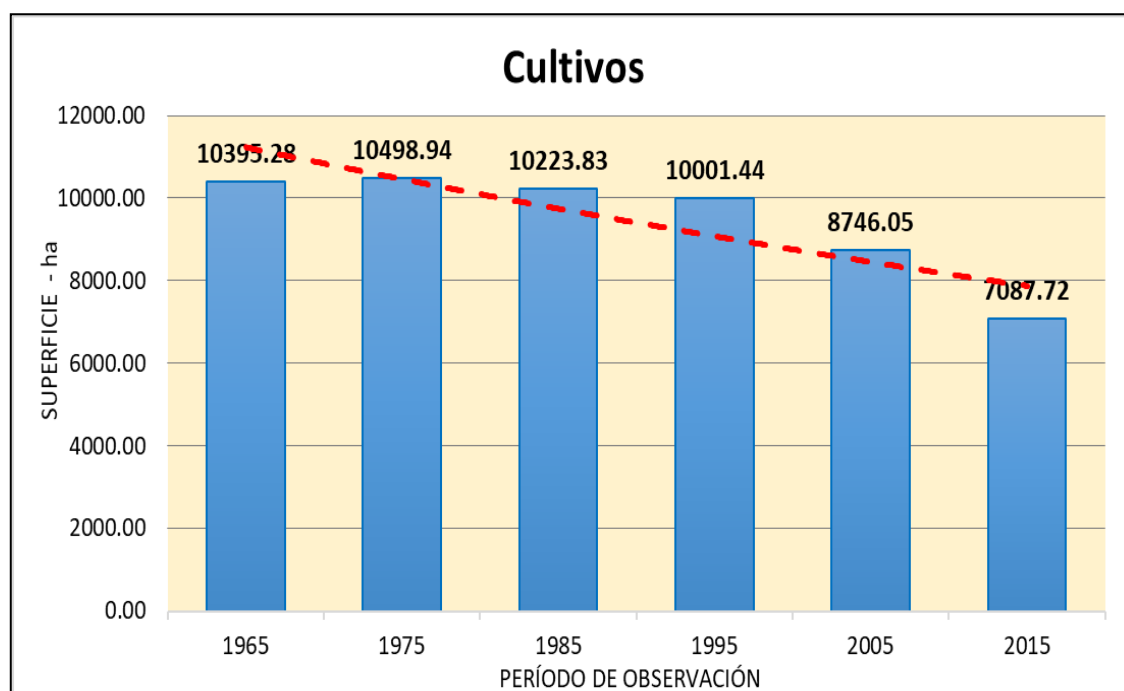


Figura 28. Consolidado de cultivos del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 29 y 30 se muestran los consolidados de vegetación arbustiva/herbáceas y de tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas) del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.

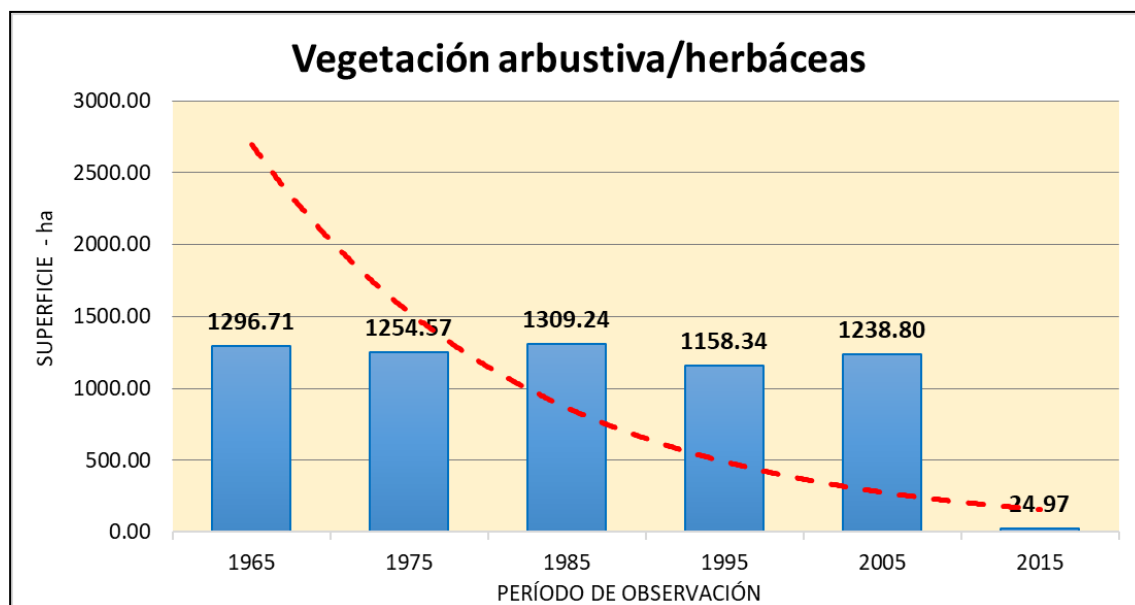


Figura 29. Consolidado de vegetación arbustiva/herbáceas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.

Fuente: Elaboración propia.

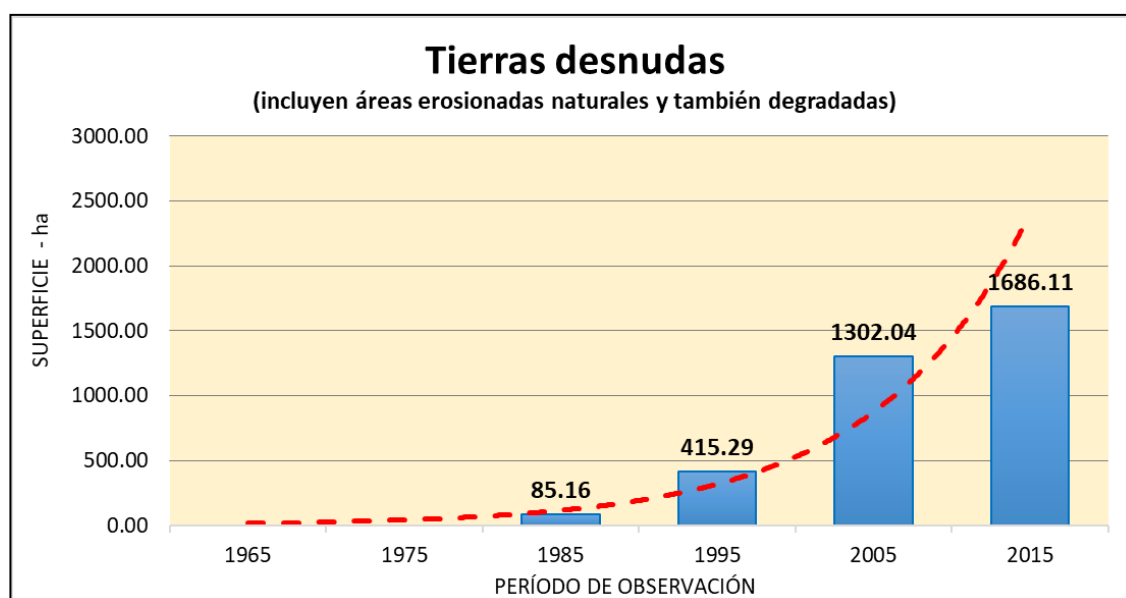


Figura 30. Consolidado de tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas) del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 31 y 32 se muestran los consolidados de arbustal y de bosques plantados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.

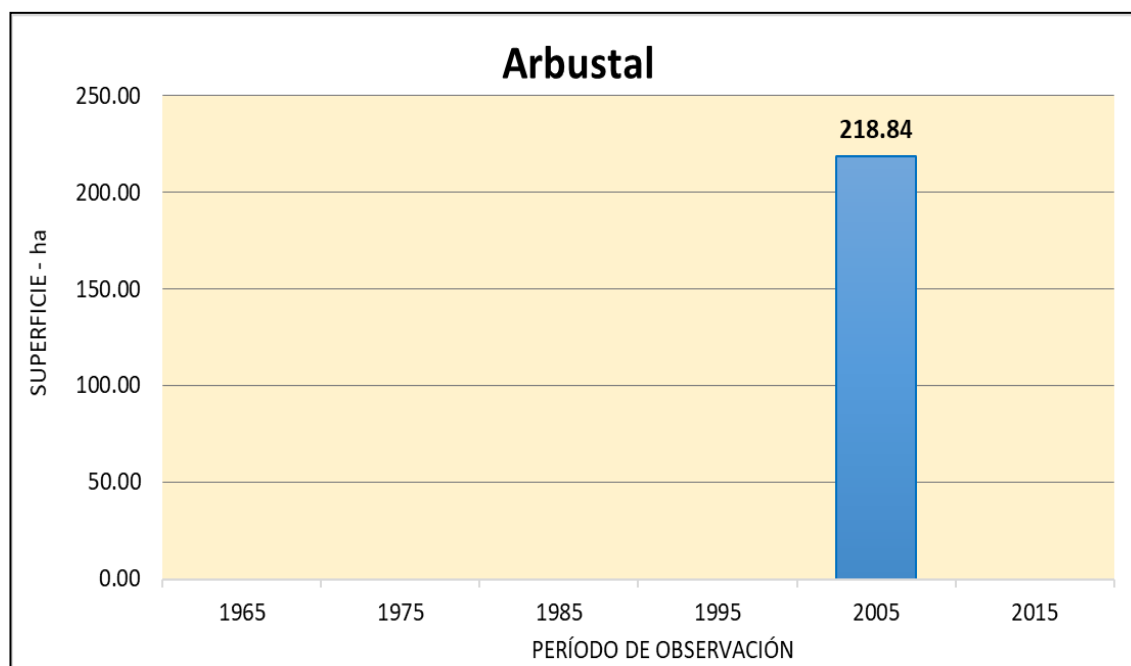


Figura 31. Consolidado de arbustal del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.

Fuente: Elaboración propia.

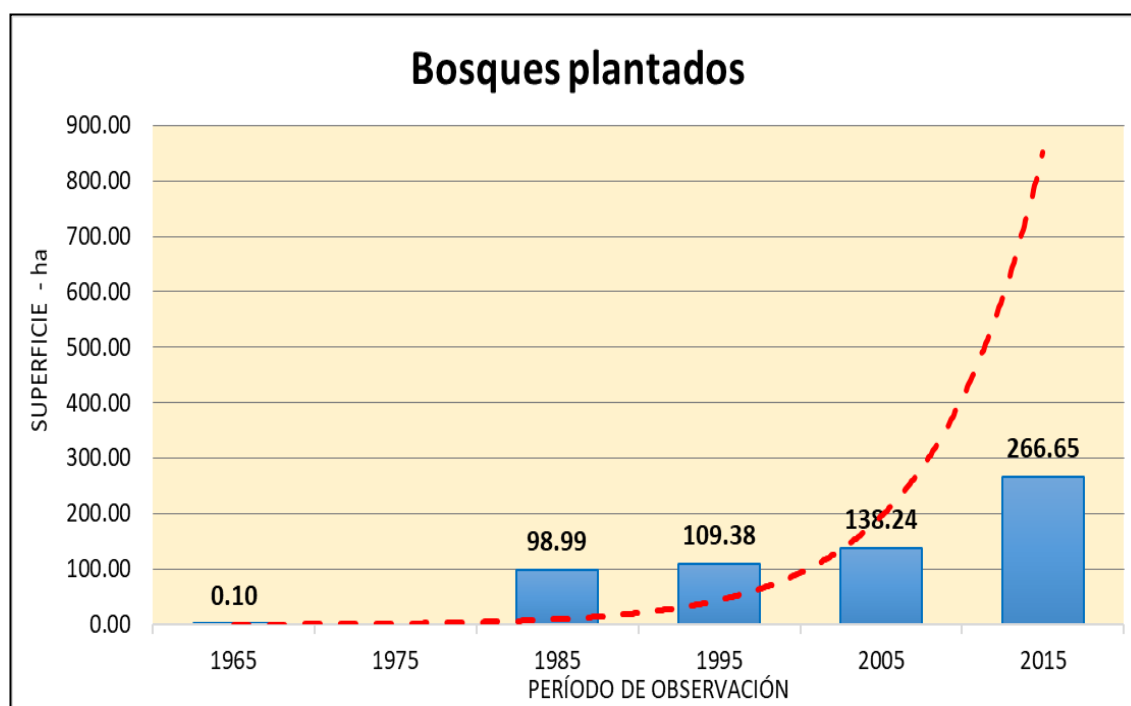


Figura 32. Consolidado de bosques plantados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 33 y 34 se muestran los consolidados de cuerpos de agua y de áreas pantanosas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.

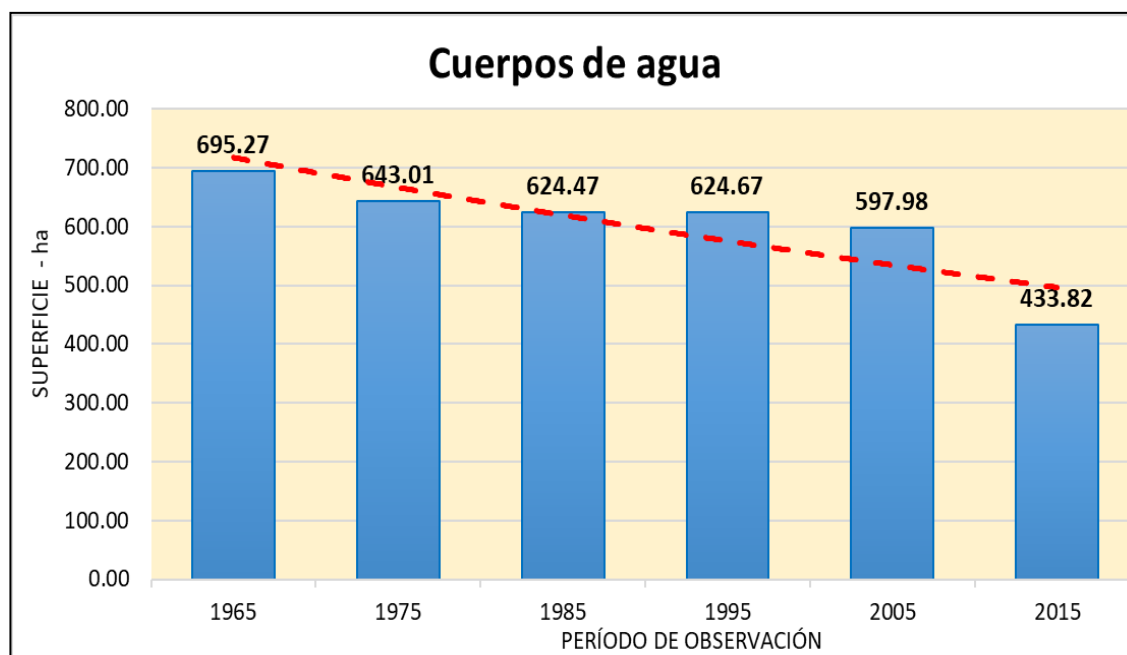


Figura 33. Consolidado de cuerpos de agua del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.

Fuente: Elaboración propia.

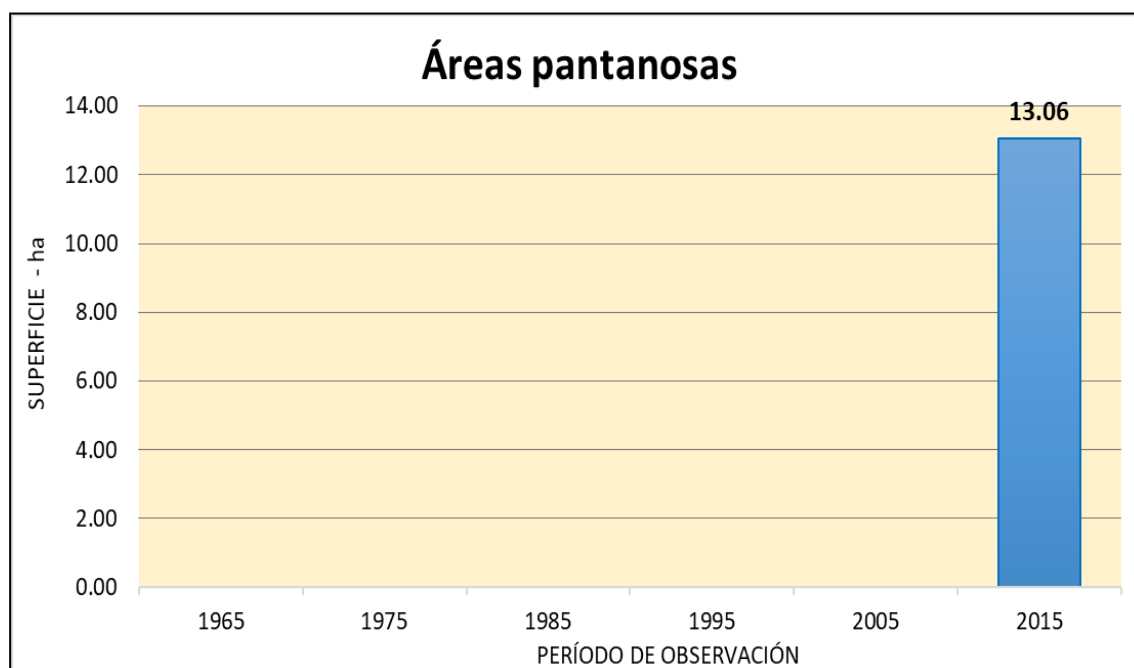


Figura 34. Consolidado de áreas pantanosas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Concepción.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19

Consolidado del uso de tierras del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo

PROVINCIA	NIVELES			Código	Superficie ha					
	Nivel I	Nivel II	Nivel III		1965	1975	1985	1995	2005	2015
HUANCAYO	Áreas artificializadas	Áreas de extracción de minería e hidrocarburos	Áreas de extracción de minería e hidrocarburos							4,66
		Áreas industriales e infraestructura	Áreas industriales o comerciales							17,51
		Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo		592,27	691,62	1434,66	1833,19	2353,29	3 332,84
			Tejido urbano discontinuo disperso							4795,30
			Tejido urbano discontinuo incipiente							3 435,40
		Áreas verdes artificializadas no agrícolas	Instalaciones recreativas							5,58
		Áreas industriales e infraestructura	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados				91,74	91,75	91,75	91,74
	Áreas agrícolas	Cultivos	Cultivos		20 562,82	20 632,07	19 343,15	19931,82	18 254,61	10 176,55
	Bosques y Áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Vegetación arbustiva/herbáceas		745,20	669,45	884,39	81,84	257,35	
			Arbustal					28,05	821,64	8,74
			Herbazal							211,99
		Áreas sin o poca vegetación	Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)		3,76	3,76	287,30	204,37	159,05	153,42
			Bosque fragmentado							26,48
		Bosques plantados	Bosques plantados		578,73	496,84	570,13	402,35	640,23	607,05
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua		1 065,40	1054,46	936,82	974,81	970,28	680,93
					23 548,19	23 548,19	23 548,19	23548,20	23548,19	23548,19

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 35 y 36 se muestran el área urbanizada de Huancayo para el 2015 y el tejido urbano continuo de 1965 al 2015 de la Provincia de Huancayo, respectivamente.

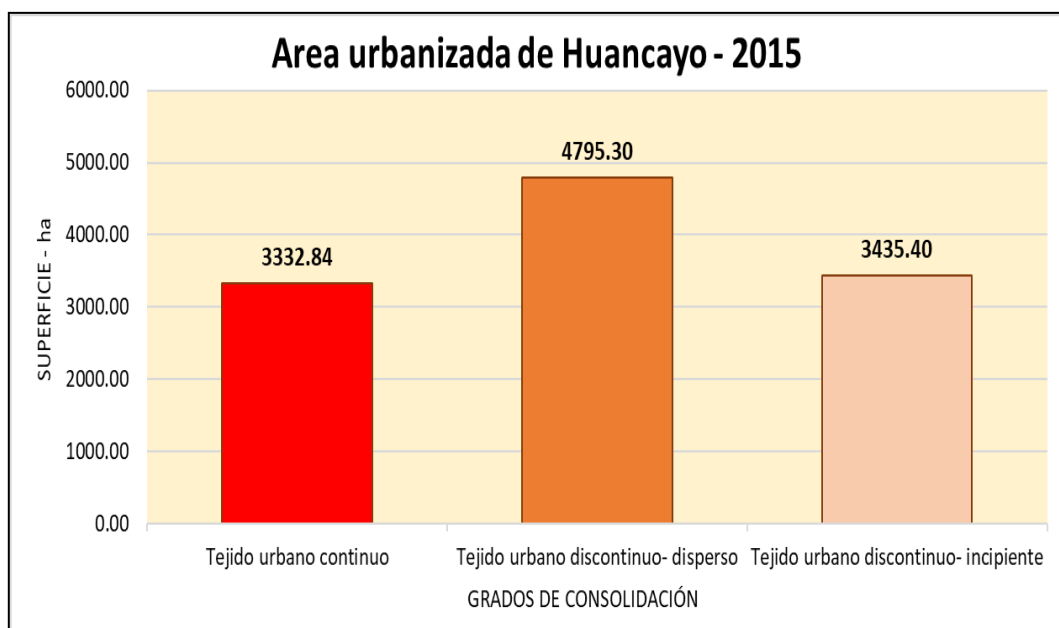


Figura 35. Área urbanizada de Huancayo para el 2015 en distintos grados de consolidación.

Fuente: Elaboración propia.

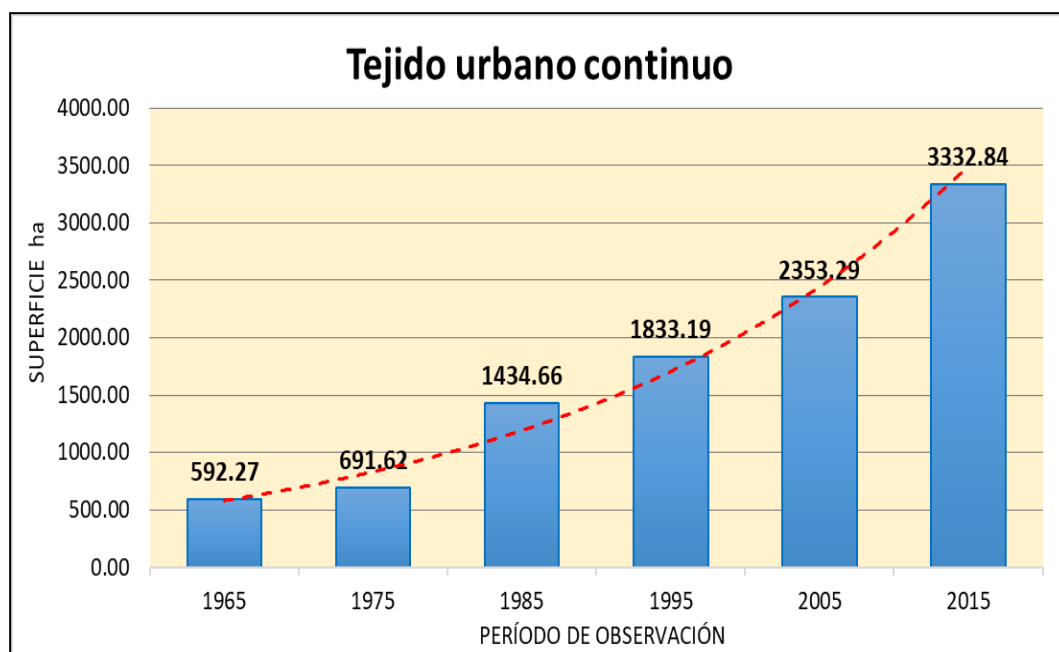


Figura 36. Consolidado del tejido urbano continuo del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 37 y 38 se muestran los consolidados del tejido urbano discontinuo-disperso y el consolidado del tejido urbano discontinuo-incipiente del año 1965 al 2015 de la Provincia de Huancayo.

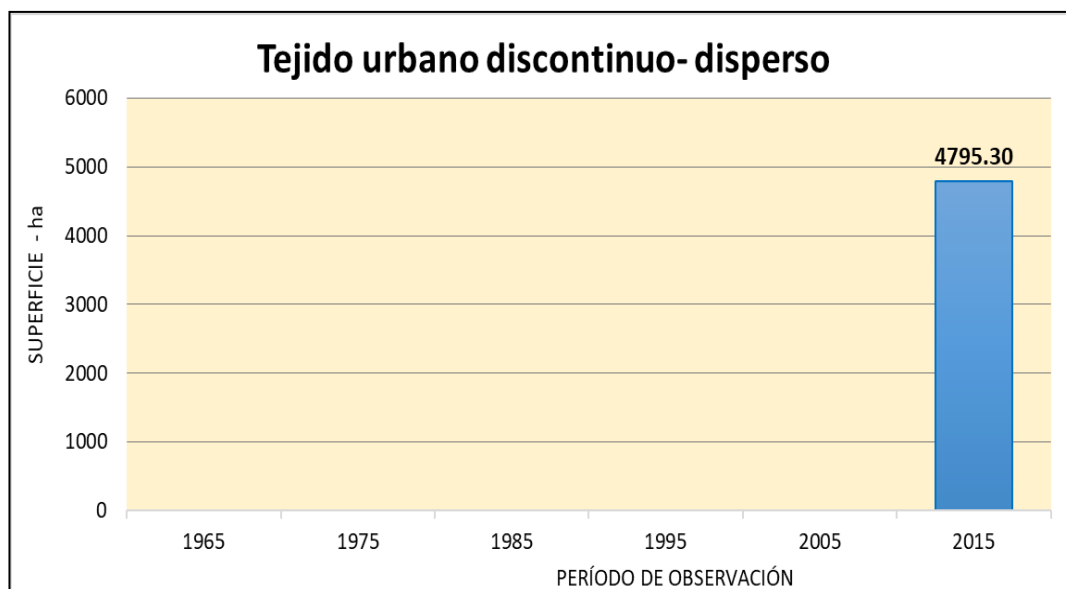


Figura 37. Consolidado del tejido urbano discontinuo disperso del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

Fuente: Elaboración propia.

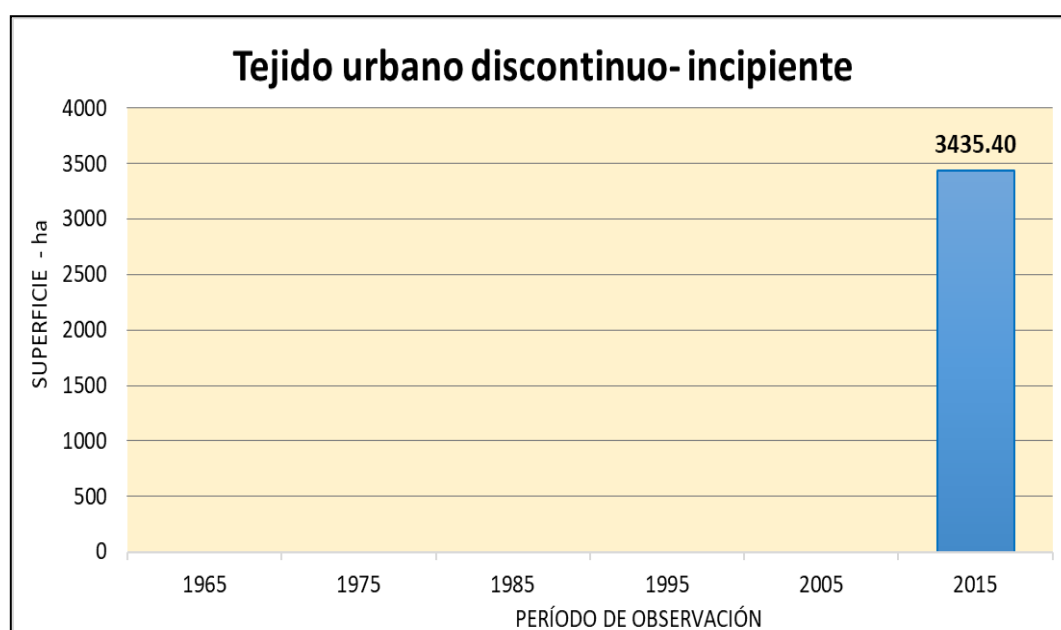


Figura 38. Consolidado del tejido urbano discontinuo incipiente del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 39 y 40 se muestran áreas de extracción de minería del año 2015 y el de áreas industriales o comerciales del año 2015 en la Provincia de Huancayo.



Figura 39. Área de extracción de minería e hidrocarburos del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

Fuente: Elaboración propia.

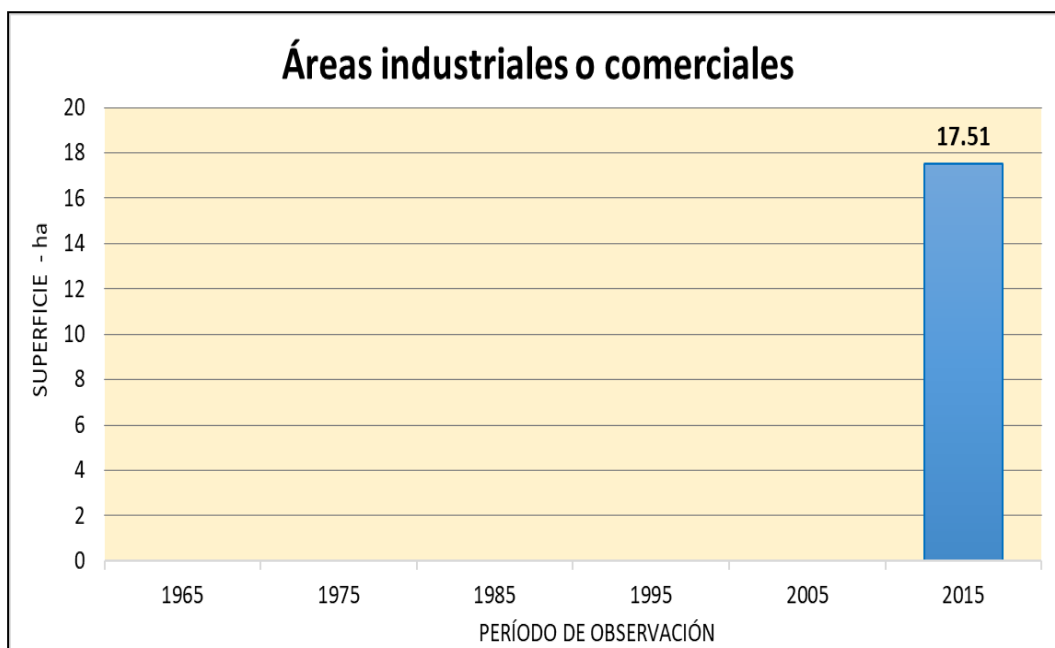


Figura 40. Áreas de industriales o comerciales del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 41 y 42 se muestran los consolidados de las instalaciones recreativas y el consolidado de red vial, ferroviaria y terrenos asociados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.



Figura 41. Consolidado de las instalaciones recreativas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

Fuente: Elaboración propia.

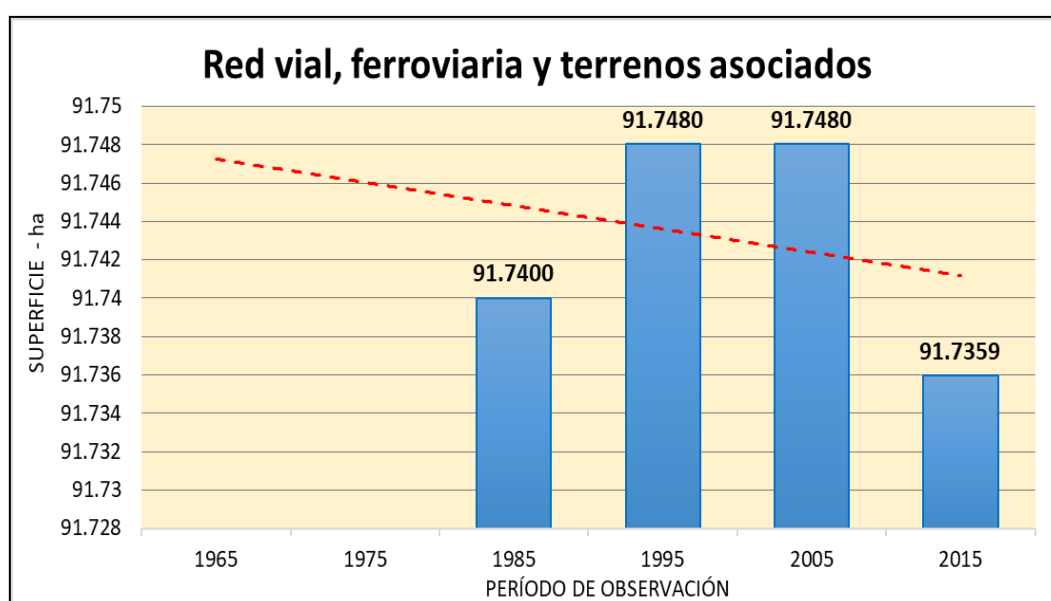


Figura 42. Consolidado de red vial, ferroviaria y terrenos asociados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 43 y 44 se muestran los consolidados de cultivos y vegetación arbustiva/herbáceas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

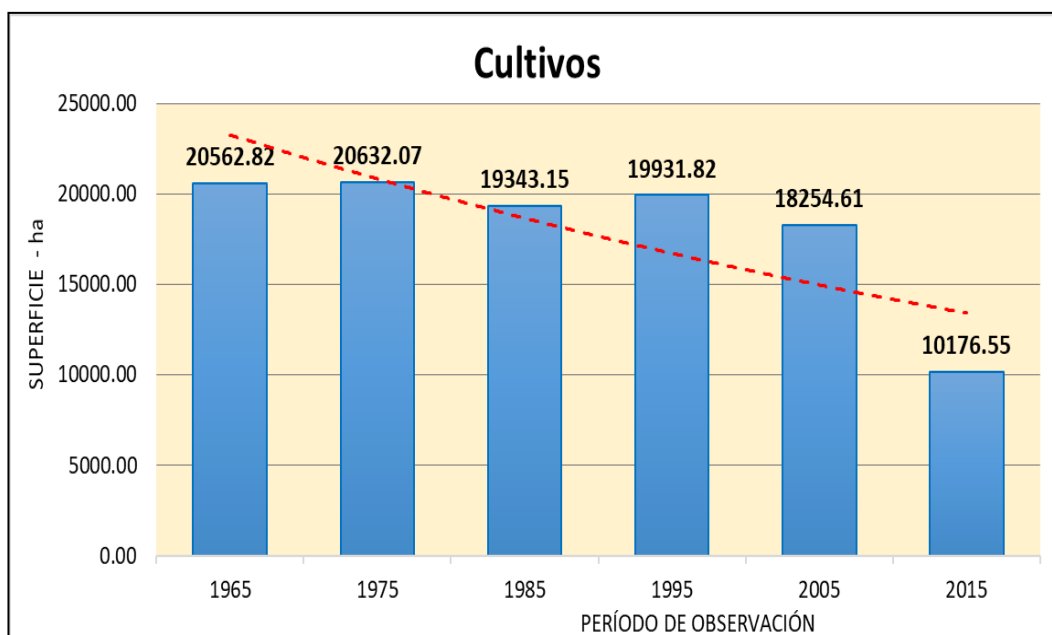


Figura 43. Consolidado de cultivos del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

Fuente: Elaboración propia.

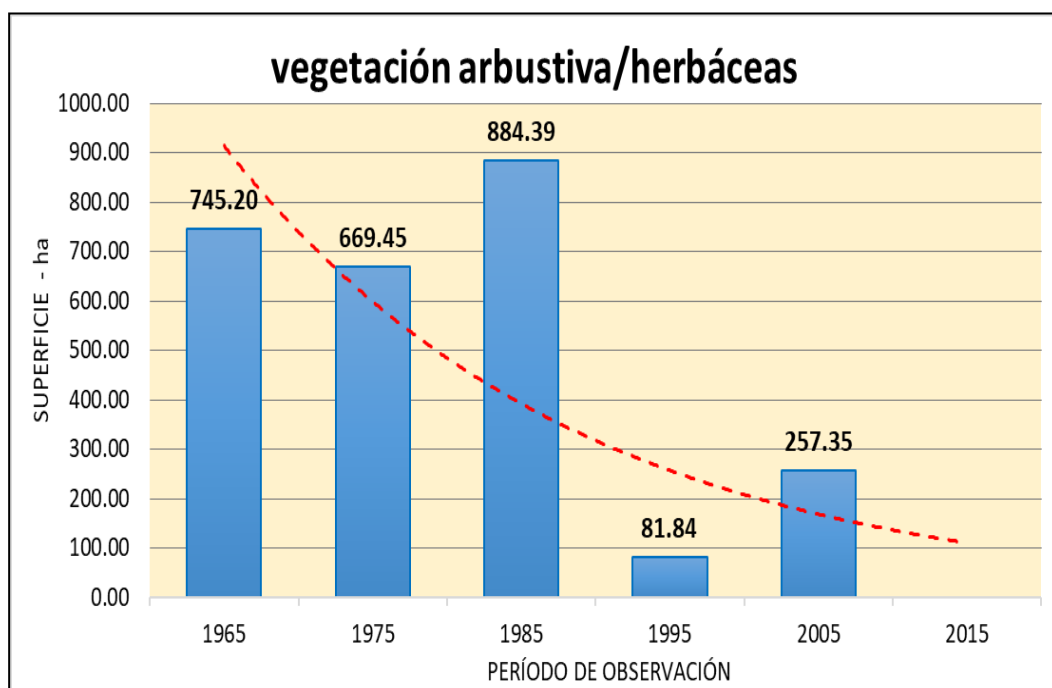


Figura 44. Consolidado de vegetación arbustiva/herbáceas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 45 y 46 se muestran los consolidados de arbustal y herbazal del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

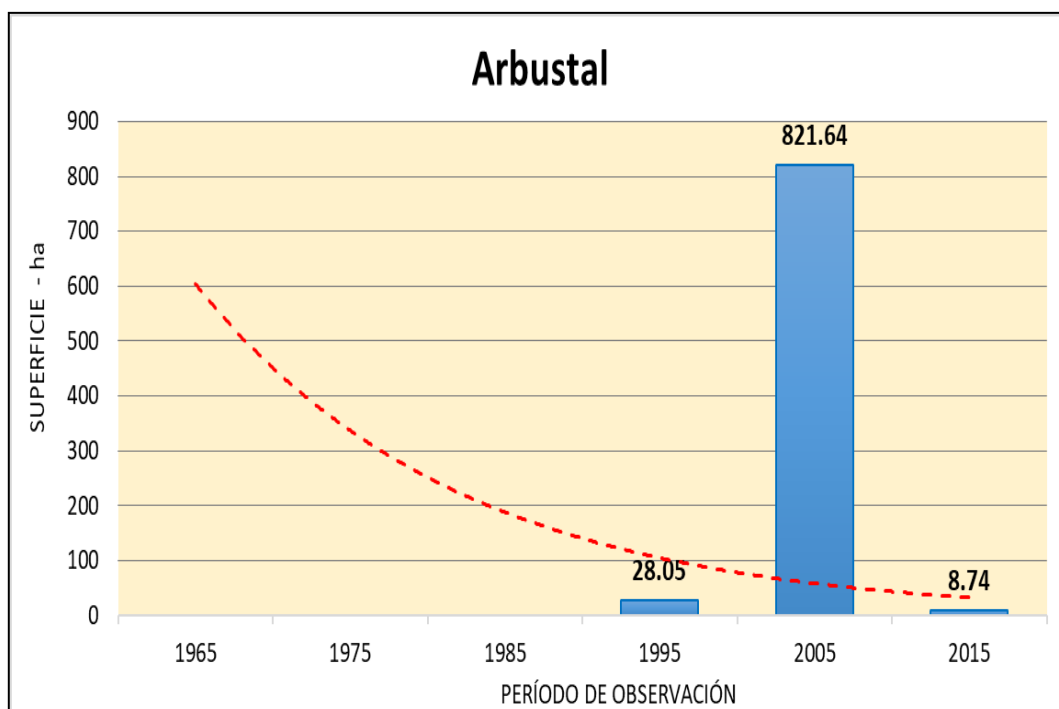


Figura 45. Consolidado de arbustal del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

Fuente: Elaboración propia.

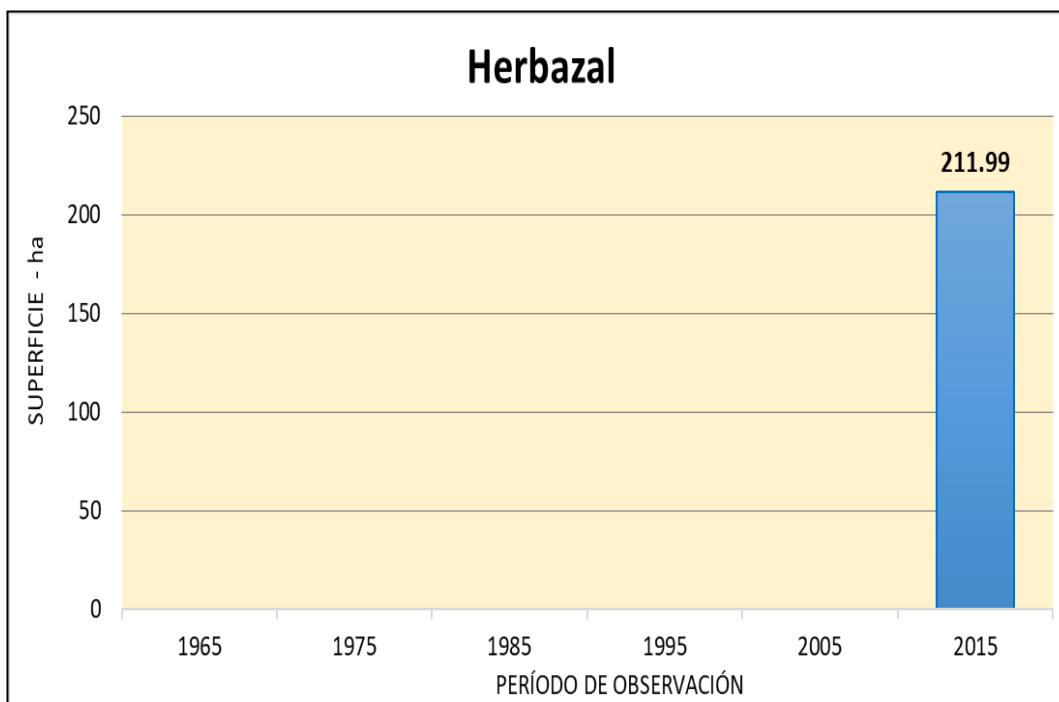


Figura 46. Consolidado de herbazal del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 47 y 48 se muestran los consolidados de tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas) y bosque fragmentado del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

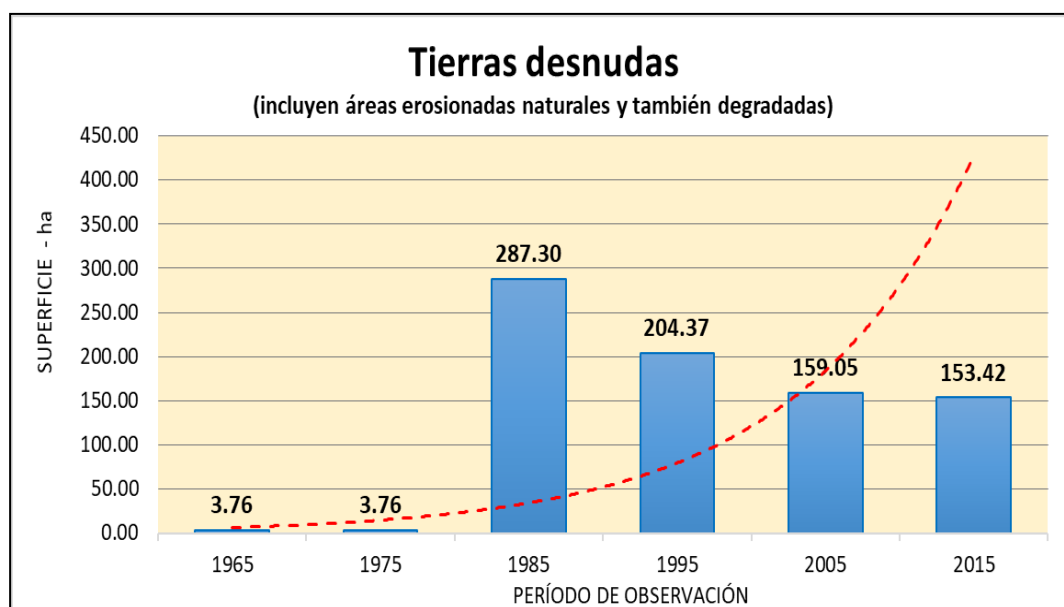


Figura 47. Consolidado de tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas) del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

Fuente: Elaboración propia.

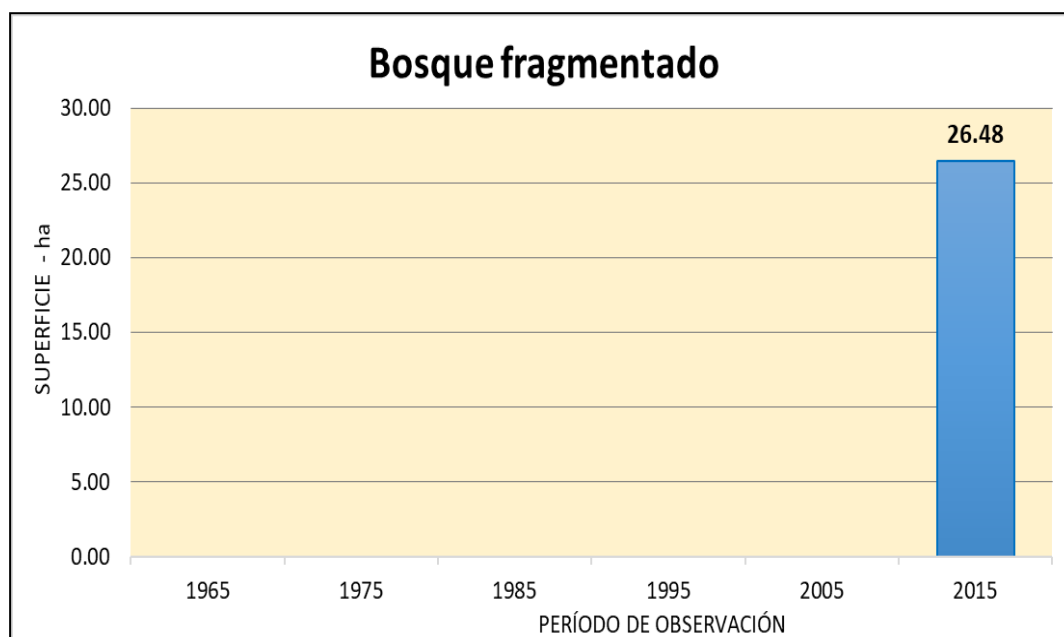


Figura 48. Consolidado de bosque fragmentado del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 49 y 50 se muestran los consolidados de bosques plantados y cuerpos de agua del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

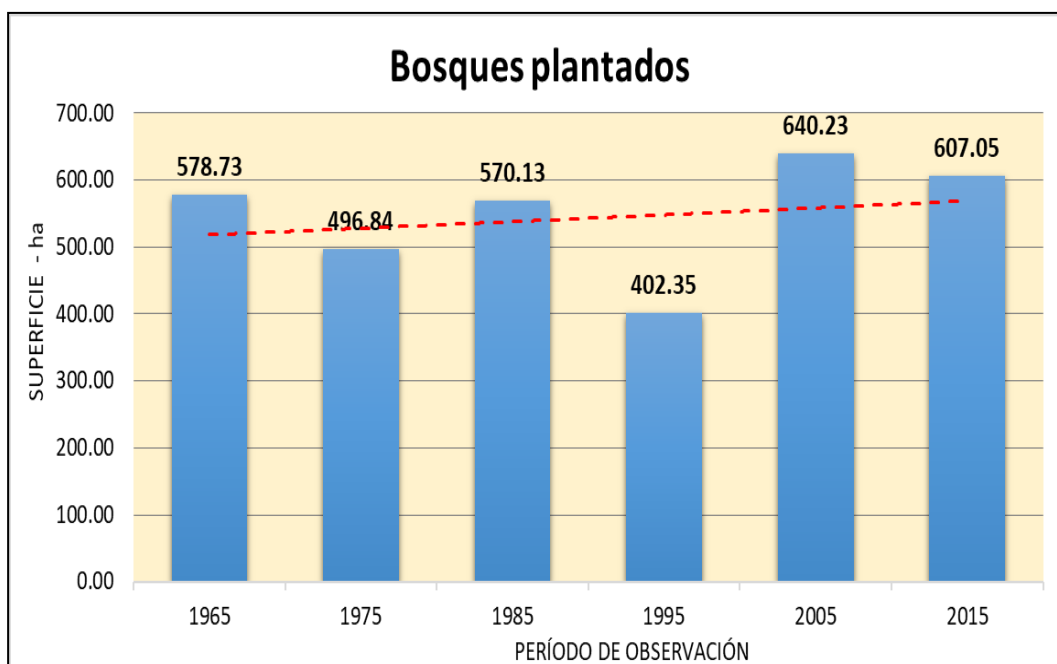


Figura 49. Consolidado de bosques plantados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

Fuente: Elaboración propia.

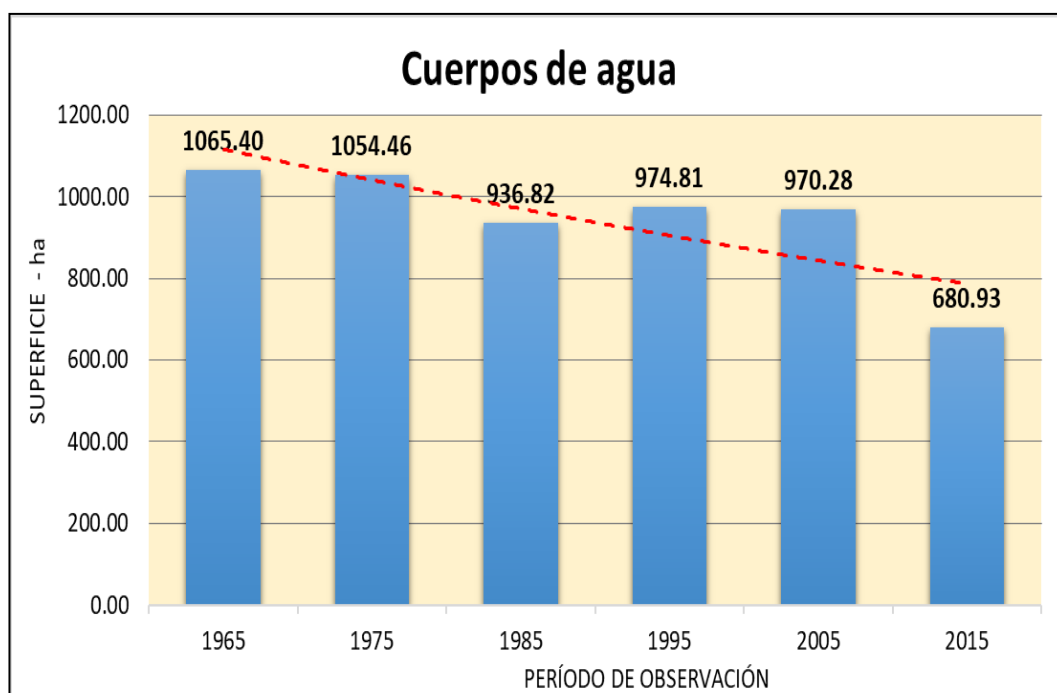


Figura 50. Consolidado de cuerpos de agua del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Huancayo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20

Consolidado del uso de tierras del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja

PROVINCIA	NIVELES			Código	Superficie ha					
	Nivel I	Nivel II	Nivel III		1965	1975	1985	1995	2005	2015
JAUIA	Áreas artificializadas	Áreas urbanizadas	Tejido urbano continuo		114,94	129,38	179,02	213,47	355,14	431,76
			Tejido urbano discontinuo disperso							2 841,76
			Tejido urbano discontinuo incipiente							1 804,53
		Áreas industriales e infraestructura	Aeropuerto				25,93	25,93	25,93	27,21
			Red vial, ferroviaria y terrenos asociados				77,53	77,53	77,53	77,53
		Áreas agrícolas	Cultivos		17 887,03	17 724,40	17 761,41	18 207,83	16 513,06	13 071,24
	Bosques y Áreas mayormente naturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	Herbazal						153,30	32,17
			Arbustal					17,48	66,49	
			Vegetación arbustiva/herbáceas		1 517,47	1 482,17	1 858,51	886,87	1 433,06	735,19
		Áreas sin o poca vegetación	Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)		501,49	521,41	40,74	403,63	1 102,88	607,79
		Bosque	Bosque fragmentado							56,72
		Bosques plantados	Bosques plantados		286,34	404,25	365,10	559,53	517,68	749,45
	Áreas húmedas superficiales de agua	Áreas húmedas continentales	Cuerpos de agua		1 164,68	1 210,34	997,36	963,61	945,41	945,33
			Áreas pantanosas		153,08	153,08	319,43	12,51	296,41	136,11
			Vegetación acuática sobre cuerpos de agua					256,60	138,13	108,24
					21 625,03	21 625,03	21 625,03	21 625,01	21,625.03	21,625.03

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 51 y 52 se muestran los consolidados de tejido urbano continuo y tejido urbano discontinuo disperso del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

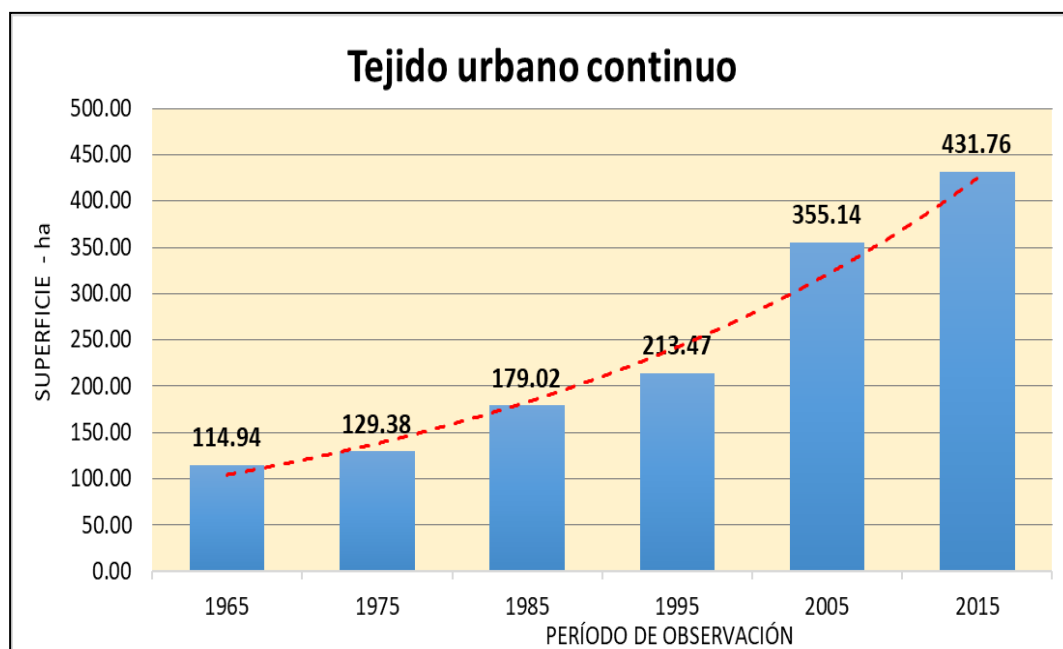


Figura 51. Consolidado de tejido urbano continuo del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

Fuente: Elaboración propia.

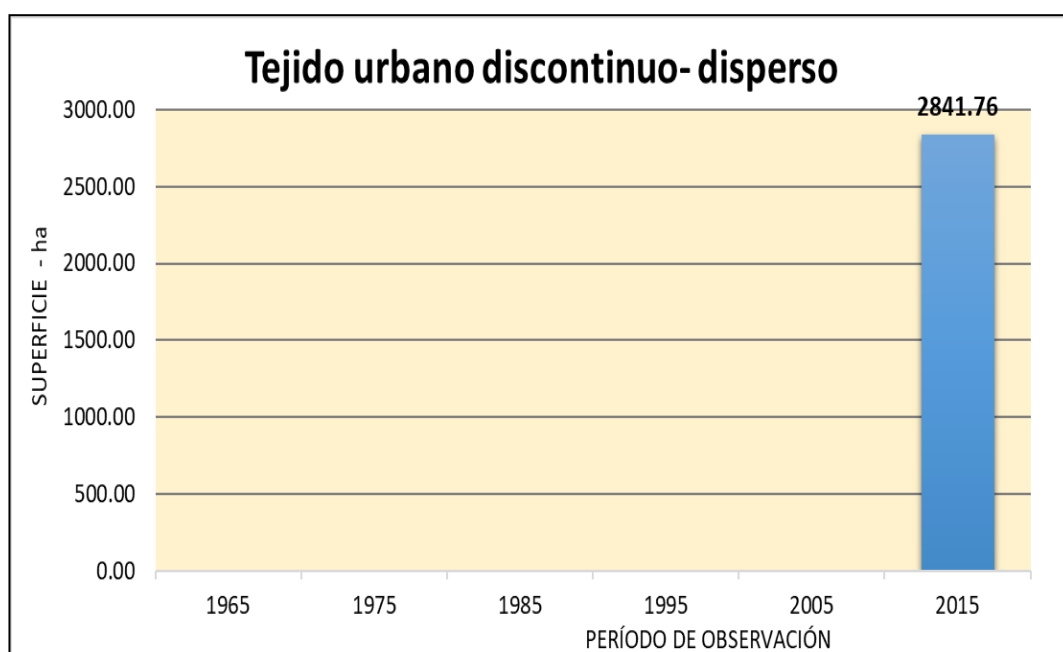


Figura 52. Consolidado de tejido urbano discontinuo disperso del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 53 y 54 se muestran los consolidados de tejido urbano discontinuo incipiente y aeropuerto del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

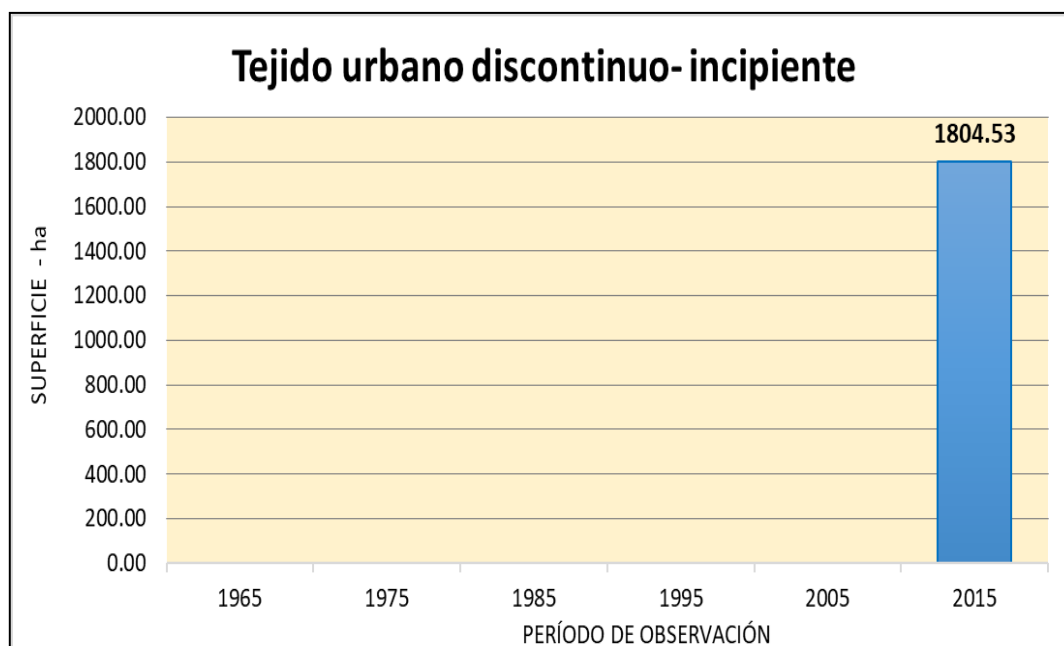


Figura 53. Consolidado de tejido urbano discontinuo incipiente del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

Fuente: Elaboración propia.

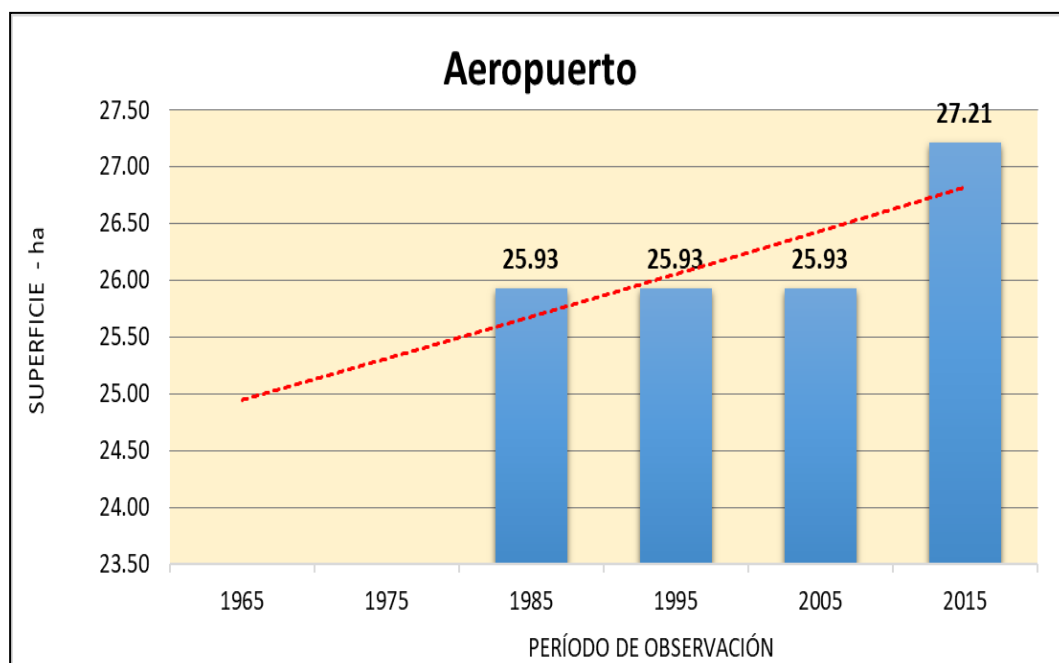


Figura 54. Consolidado de aeropuerto del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 55 y 56 se muestran los consolidados de Red vial, ferroviaria y terrenos asociados y terrenos asociados y cultivos del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

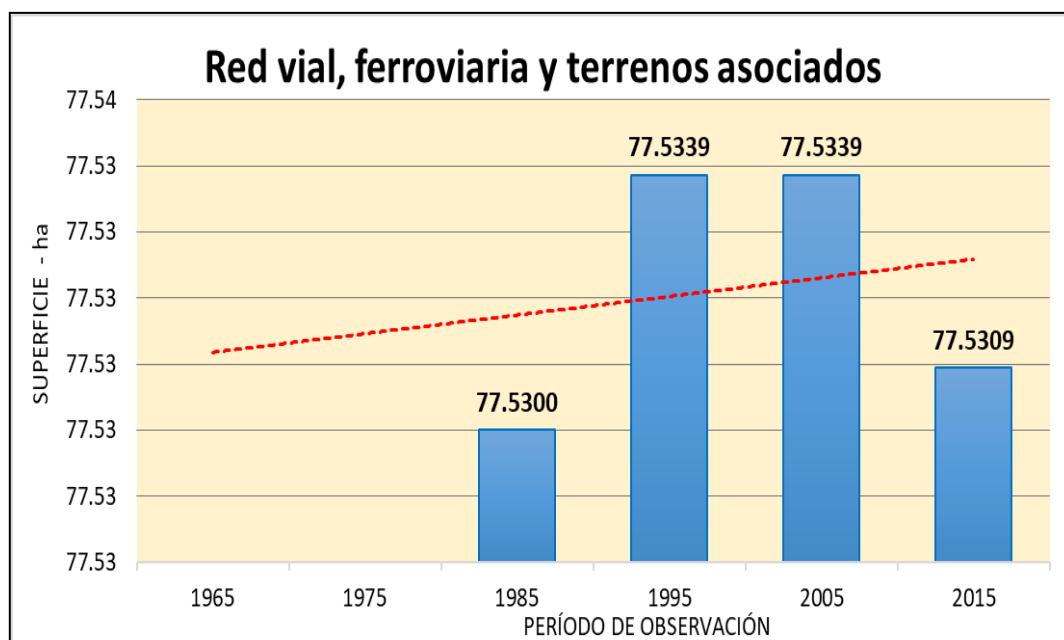


Figura 55. Consolidado de Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

Fuente: Elaboración propia.

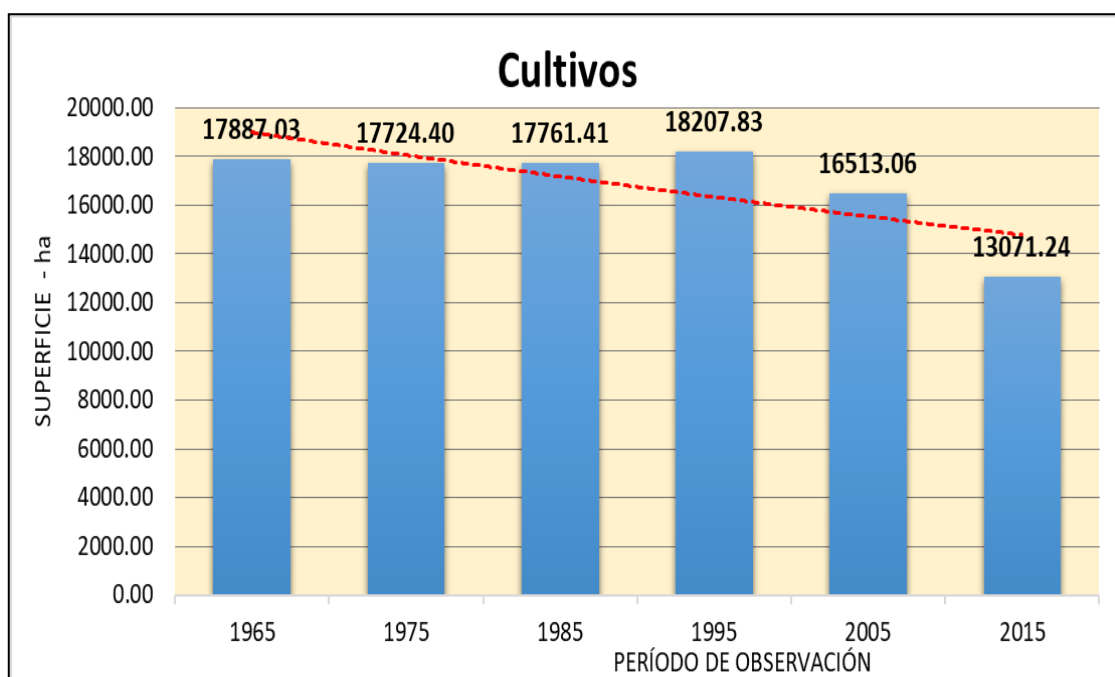


Figura 56. Consolidado de cultivos del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 57 y 58 se muestran los consolidados de herbazal y arbustal del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

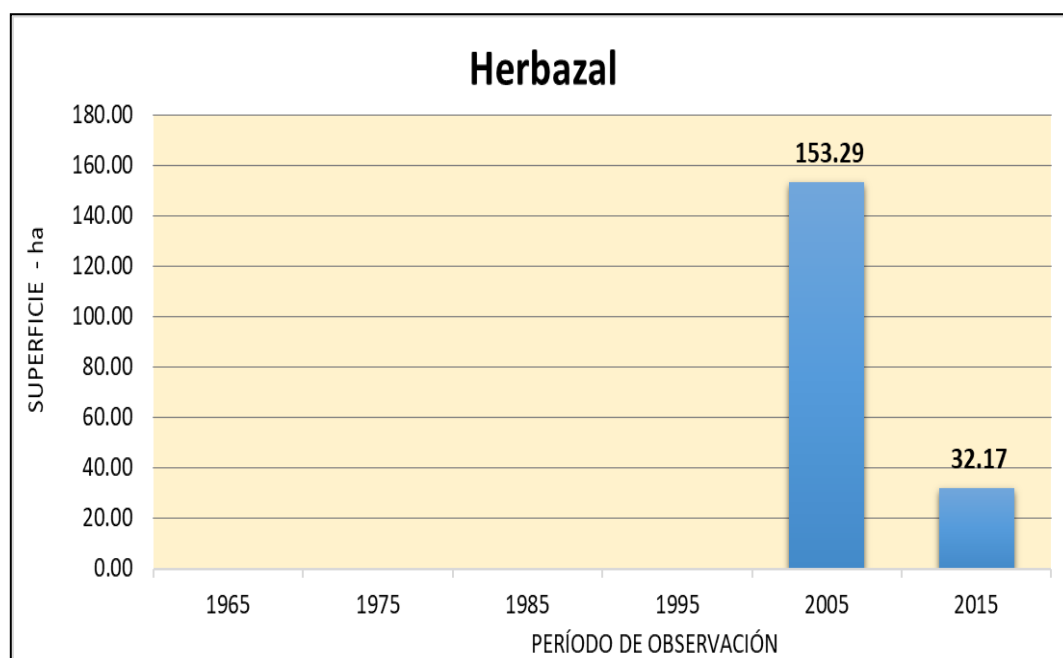


Figura 57. Consolidado de herbazal del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

Fuente: Elaboración propia.

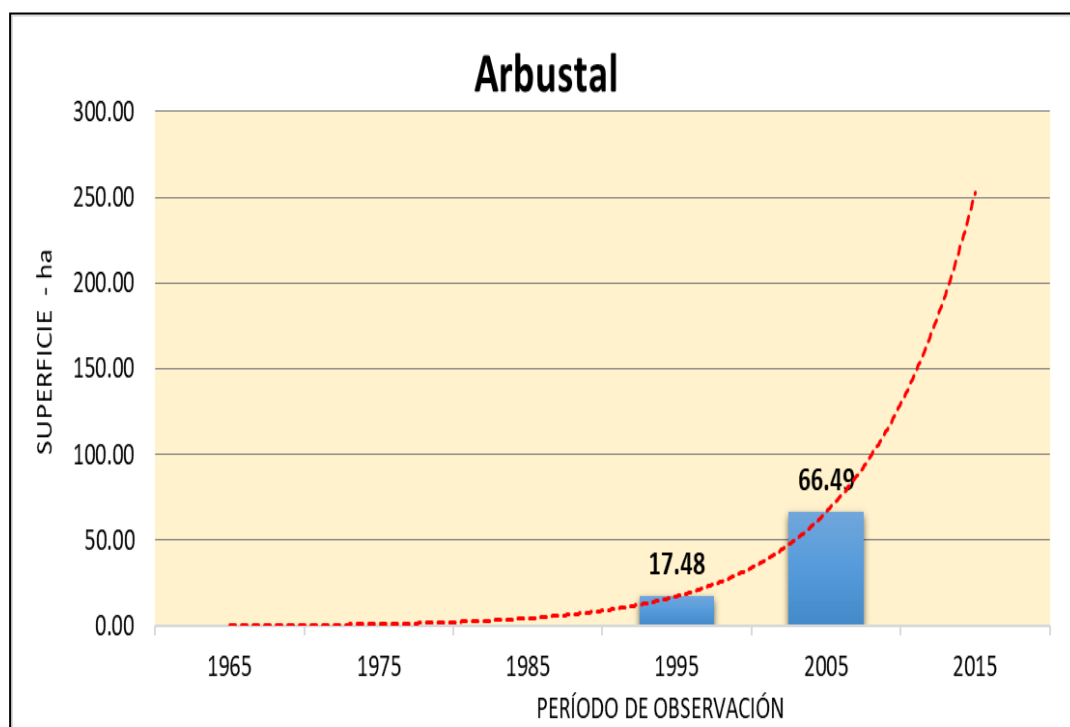


Figura 58. Consolidado de arbustal del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 59 y 60 se muestran los consolidados de vegetación arbustiva/herbáceas y tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas) del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

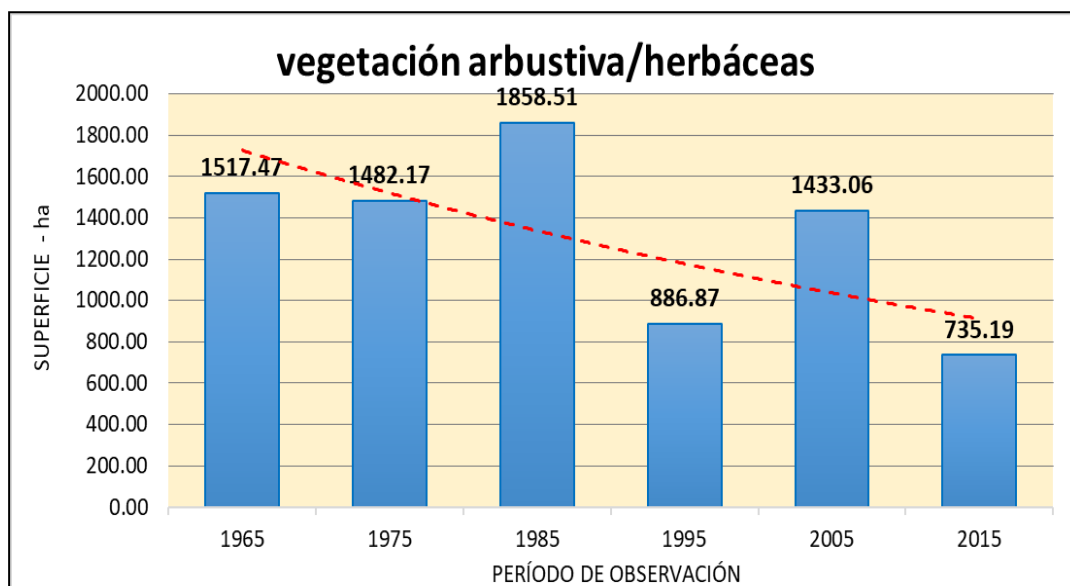


Figura 59. Consolidado de vegetación arbustiva/herbáceas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

Fuente: Elaboración propia.

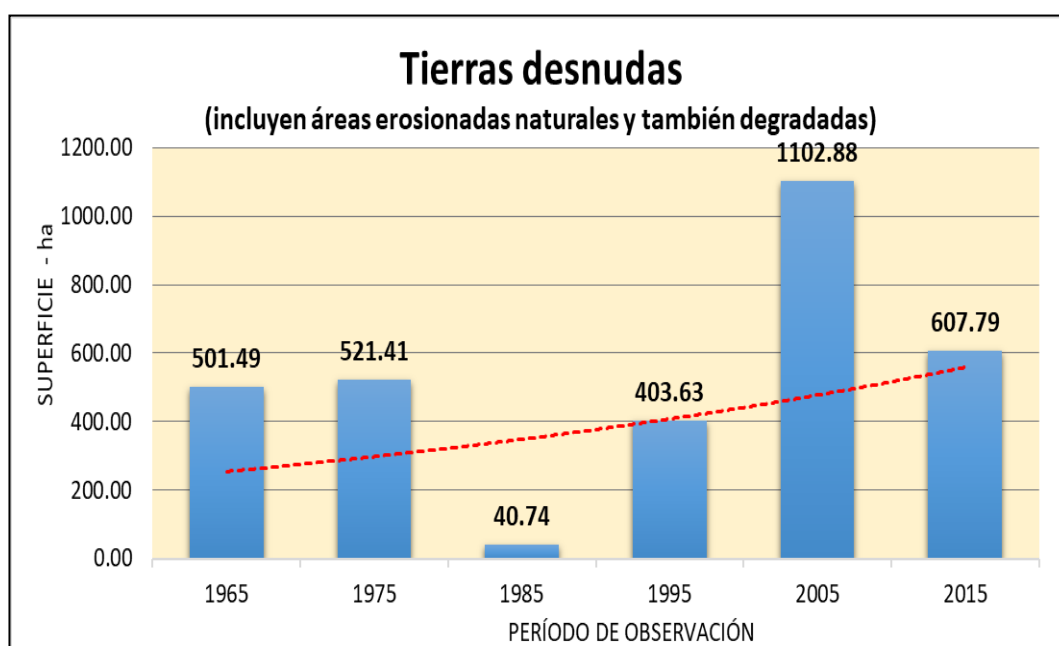


Figura 60. Consolidado de tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas) del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 61 y 62 se muestran los consolidados de bosque fragmentado y bosques plantados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

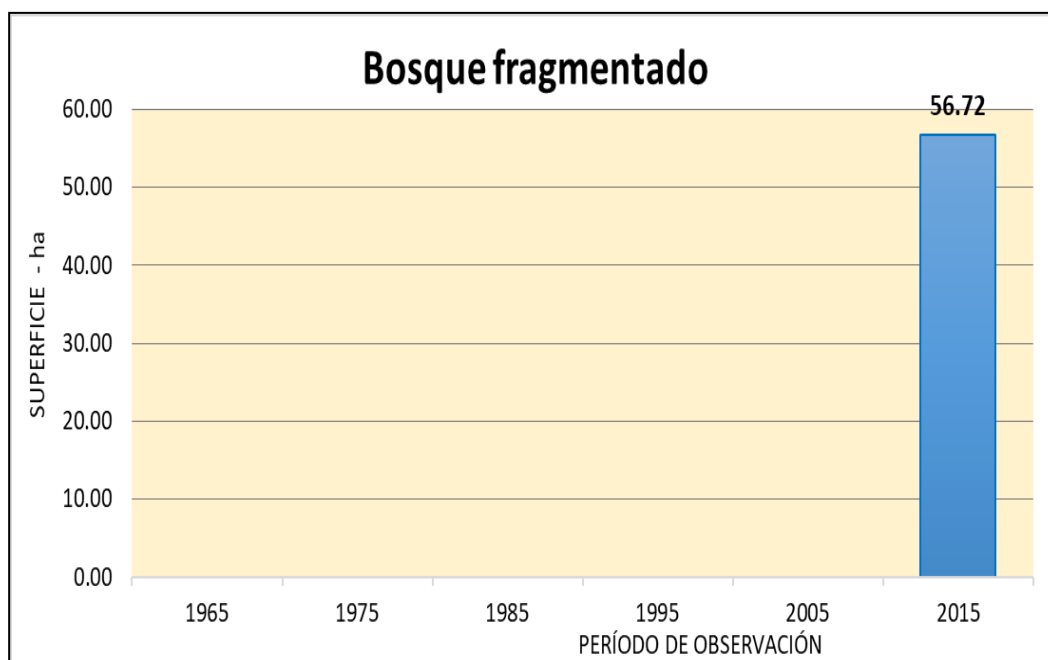


Figura 61. Consolidado de bosque fragmentado del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

Fuente: Elaboración propia.

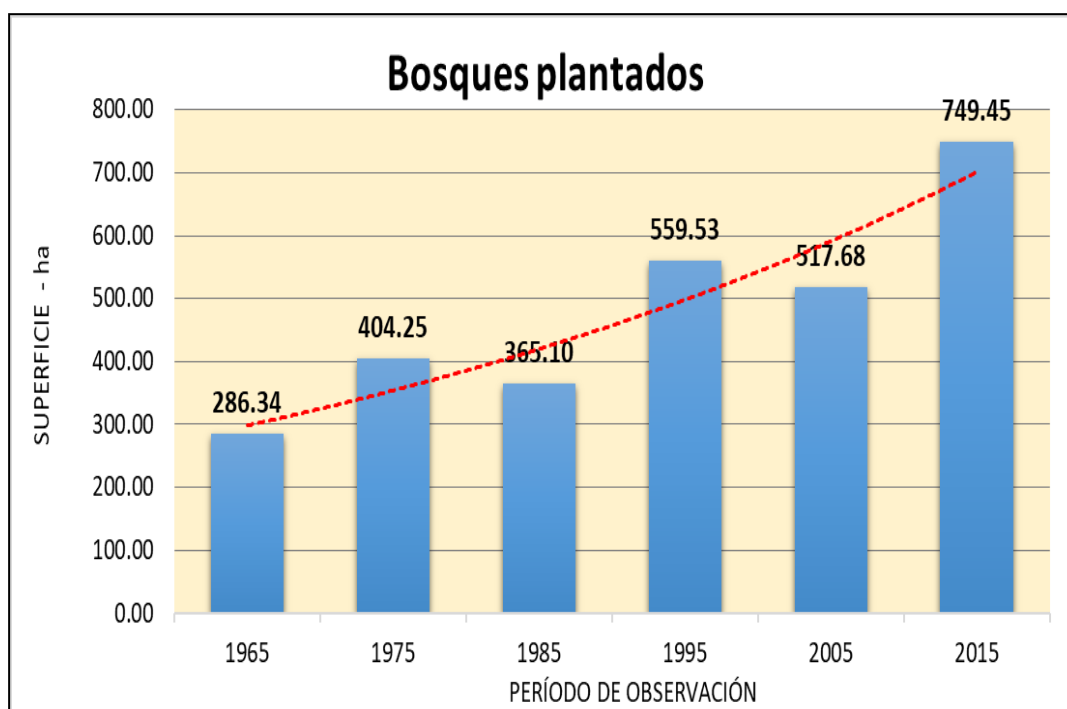


Figura 62. Consolidado de bosques plantados del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 63 y 64 se muestran los consolidados de cuerpos de agua y áreas pantanosas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

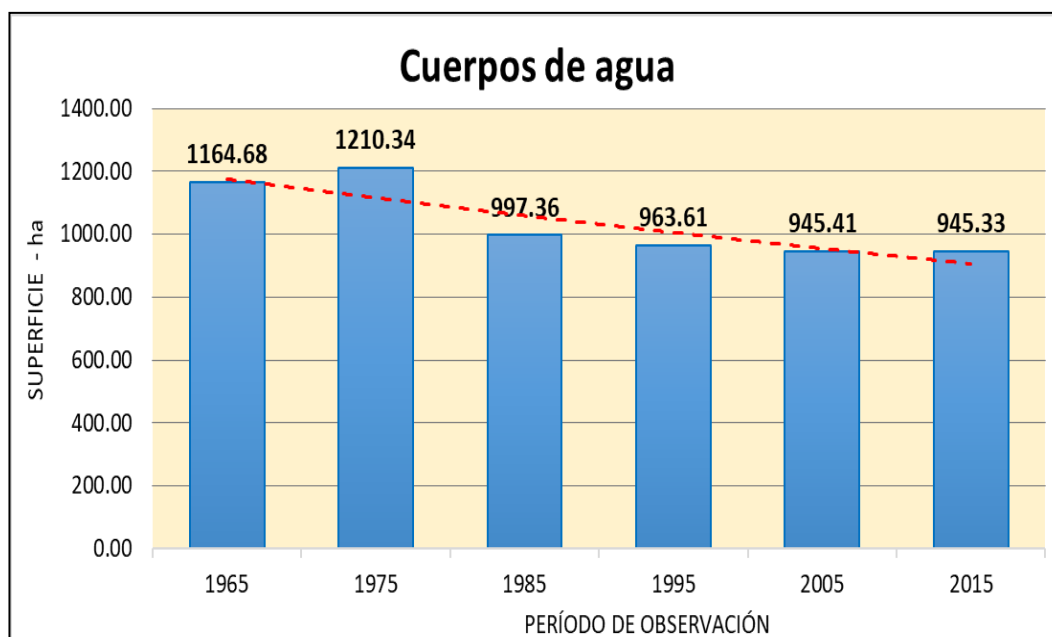


Figura 63. Consolidado de cuerpos de agua del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

Fuente: Elaboración propia.

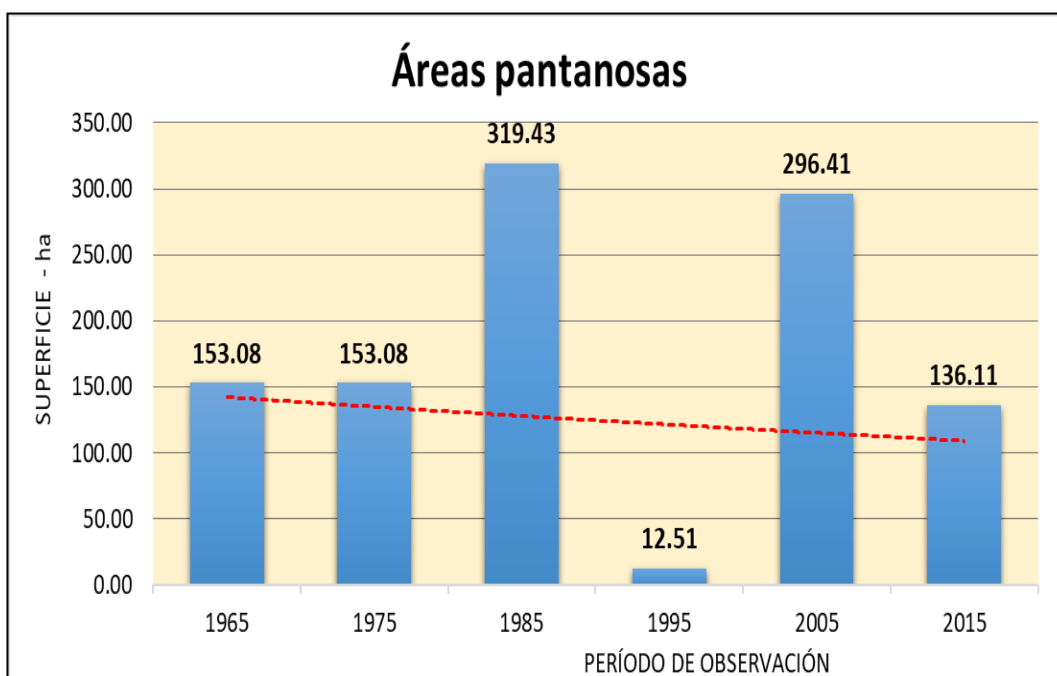


Figura 64. Consolidado de áreas pantanosas del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 64A se muestra el consolidado de vegetación acuática sobre cuerpos de agua del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

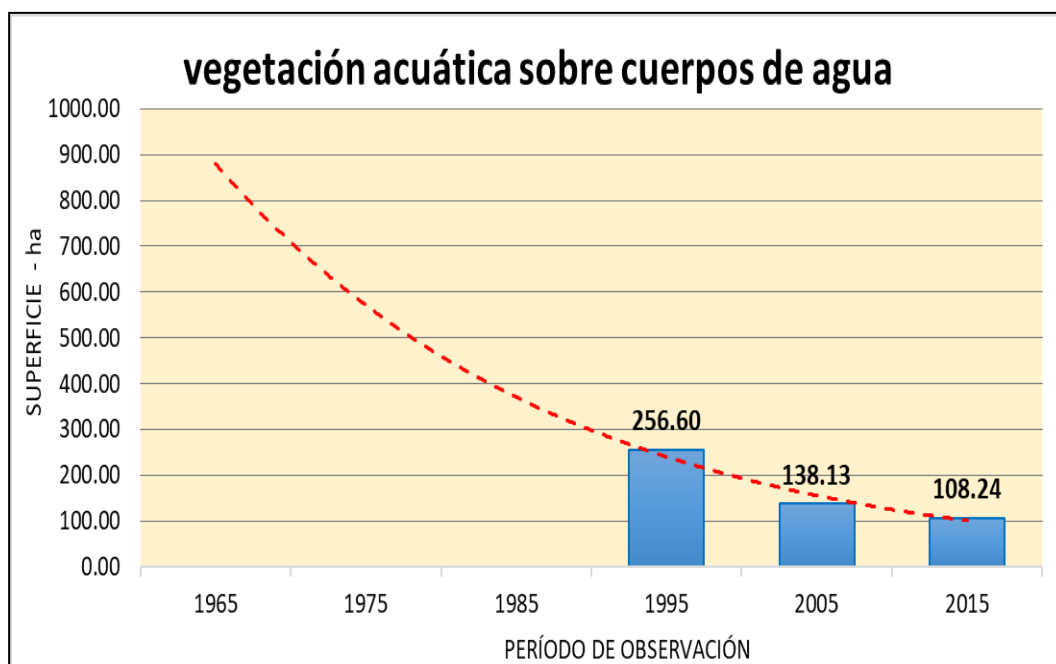


Figura 64A. Consolidado de vegetación acuática sobre cuerpos de agua del año 1965 al año 2015 en la Provincia de Jauja.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 65 y 65A, se muestran las áreas artificializadas en el nivel de tejido urbano continuo de las diversas ciudades del valle (tendencia creciente) y la tasa de urbanización de áreas artificializadas respectivamente.

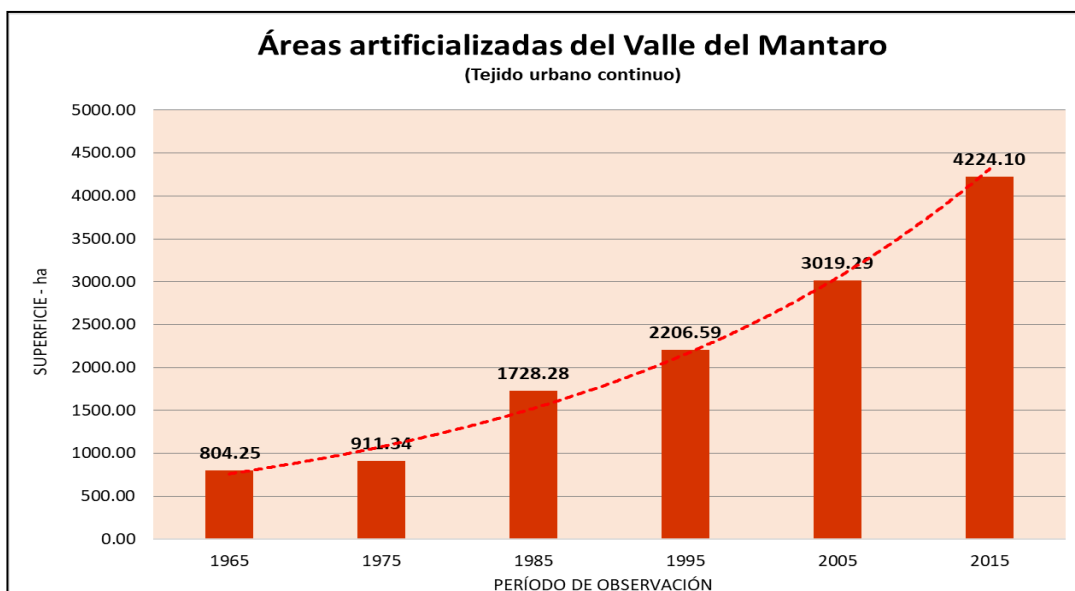


Figura 65. Áreas artificializadas en el nivel del tejido urbano continuo de la totalidad de ciudades del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015.

Fuente: Elaboración propia.

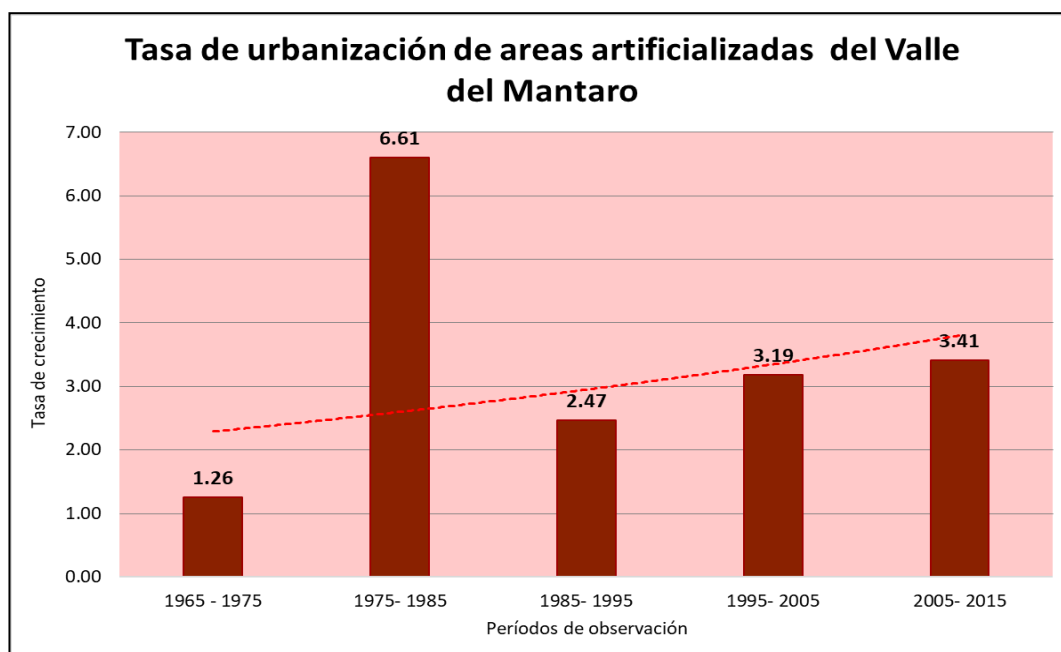


Figura 65A. Tasa de urbanización de áreas artificializadas del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 66 muestra el total de áreas agrícolas del Valle del Mantaro (tendencia decreciente) y la Figura 66A, bosques y áreas mayormente naturales (tendencia ligeramente ascendente) desde el año 1965 al 2015 respectivamente

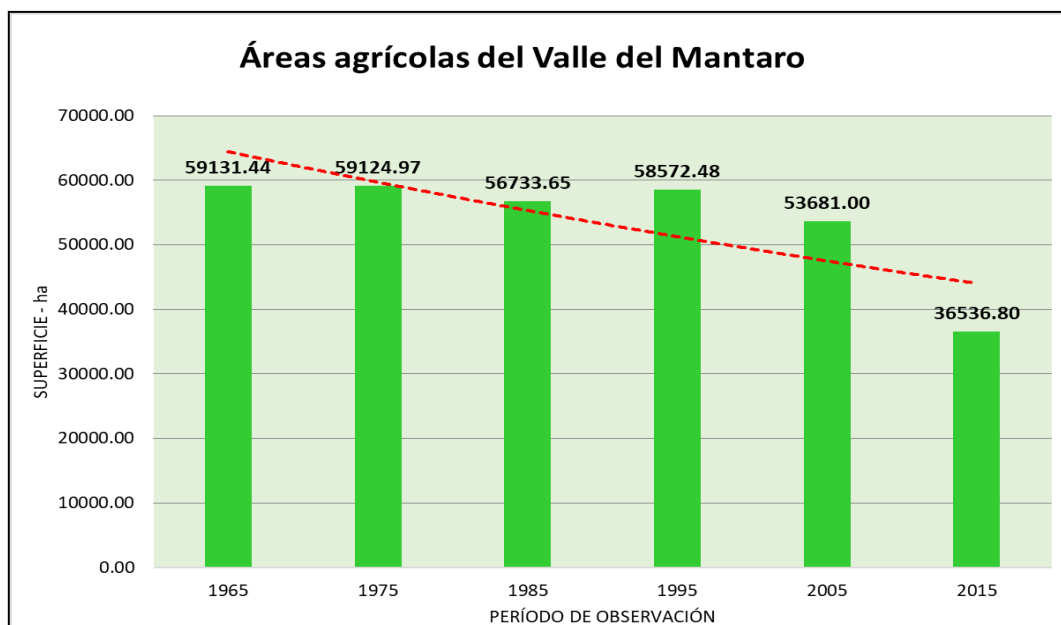


Figura 66. Total de áreas agrícolas del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015.

Fuente: Elaboración propia

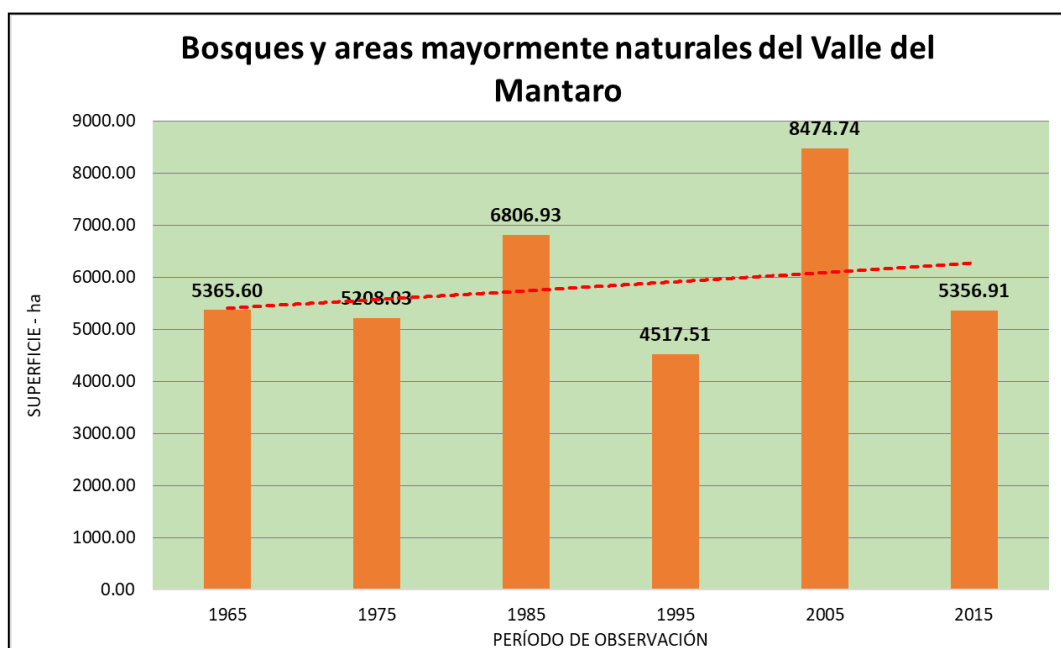


Figura 66A. Total de bosques y áreas mayormente naturales del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 67 el total de las áreas húmedas y superficies de agua del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015 (tendencia decreciente)

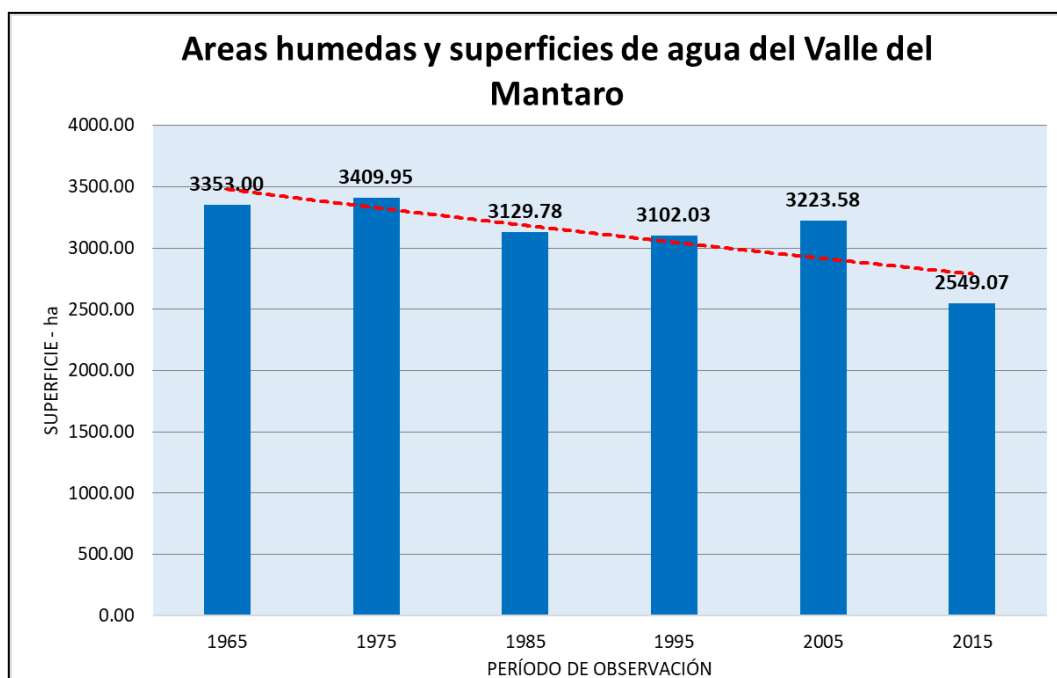


Figura 67. Total de áreas húmedas y superficies de agua del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 21 se aprecia la evolución del tejido urbano continuo de ciudades capitales de provincias del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015.

Tabla 21

Evolución del tejido urbano continuo de ciudades capitales de provincias del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015

EVOLUCIÓN DEL TEJIDO URBANO CONTINUO DE CIUDADES CAPITALES DE PROVINCIAS DEL VALLE DEL MANTARO	SUPERFICIE ha					
	Tejido urbano continuo	Tejido urbano continuo	Tejido urbano continuo	Tejido urbano continuo	Tejido urbano continuo	Tejido urbano continuo
CAPITAL PROVINCIAL	1965	1975	1985	1995	2005	2015
Evolución urbana de Chupaca	26,02	28,49	32,76	34,55	53,29	173,02
Evolución urbana de Concepción	47,15	54,15	68,55	76,66	102,52	122,34
Evolución urbana de Huancayo	533,83	691,62	1 345,33	1 687,59	1 897,92	3 000,84
Evolución urbana de Jauja	114,94	129,38	155,00	183,61	255,04	295,51
Total tejido urbano continuo ciudades del Valle del Mantaro	721,94	903,64	1 601,63	1 982,41	2 308,77	3 591,71

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 68 se muestran las evoluciones del tejido urbano continuo de cada ciudad capital de provincias del Valle del Mantaro y por años de 1965 al 2015.

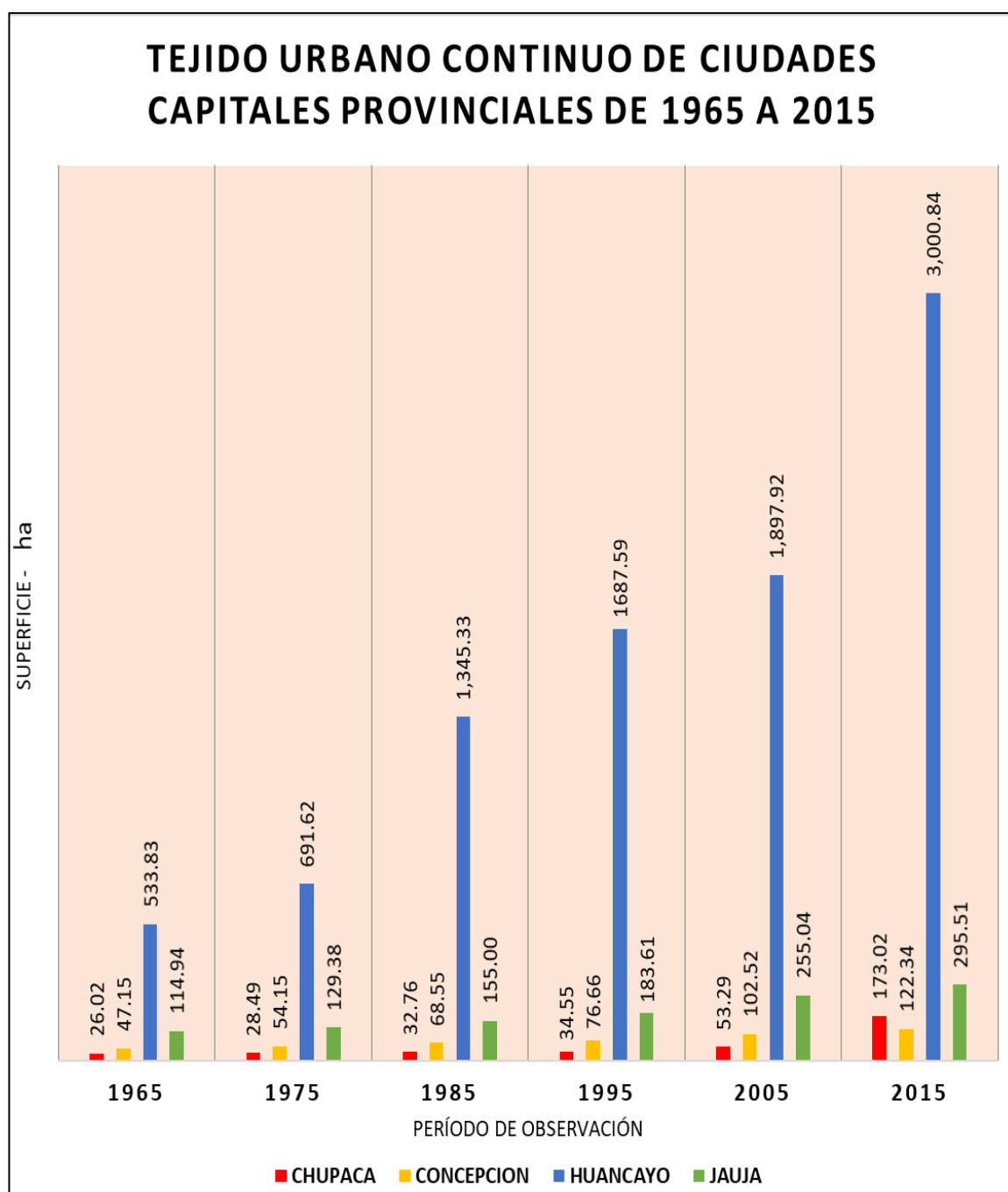


Figura 68. Tejido urbano continuo del Valle del Mantaro, por ciudades capitales de provincias y por años de observación de 1965 al 2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el anexo 4 se muestran Figuras del tejido urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro y por años de 1965 al 2015.

De manera especial en la figura 69 se muestran la evolución del total de ciudades capitales provinciales desde el año 1965 al 2015

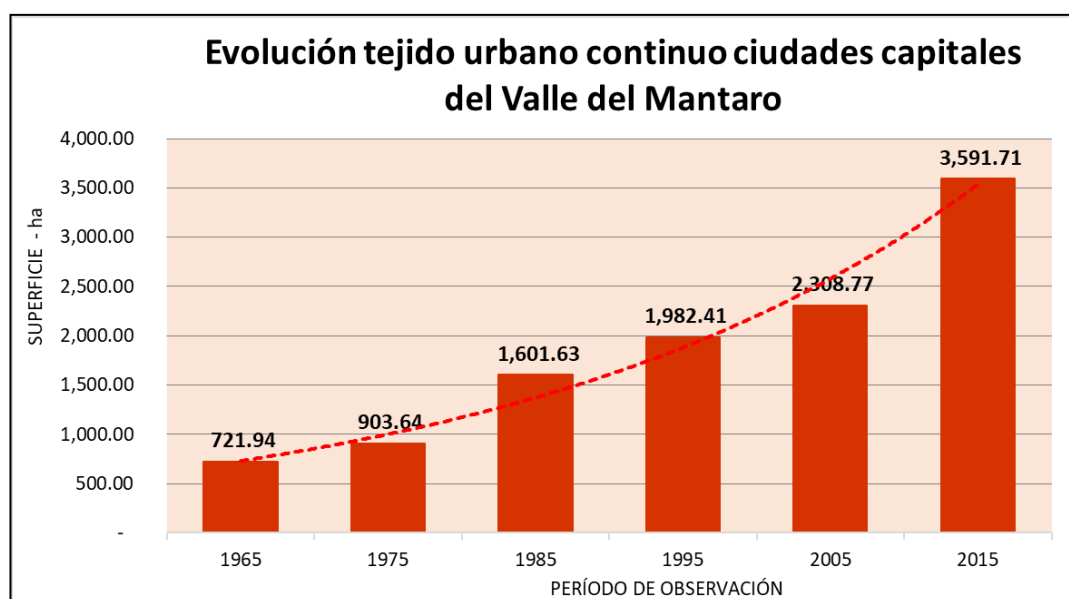


Figura 69. Evolución del tejido urbano continuo solo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 70, 71, 72 y 73 se muestran las evoluciones del tejido urbano continuo de ciudades capitales de provincias del Valle del Mantaro, Chupaca, Concepción, Huancayo y Jauja respectivamente desde el año 1965 al 2015.

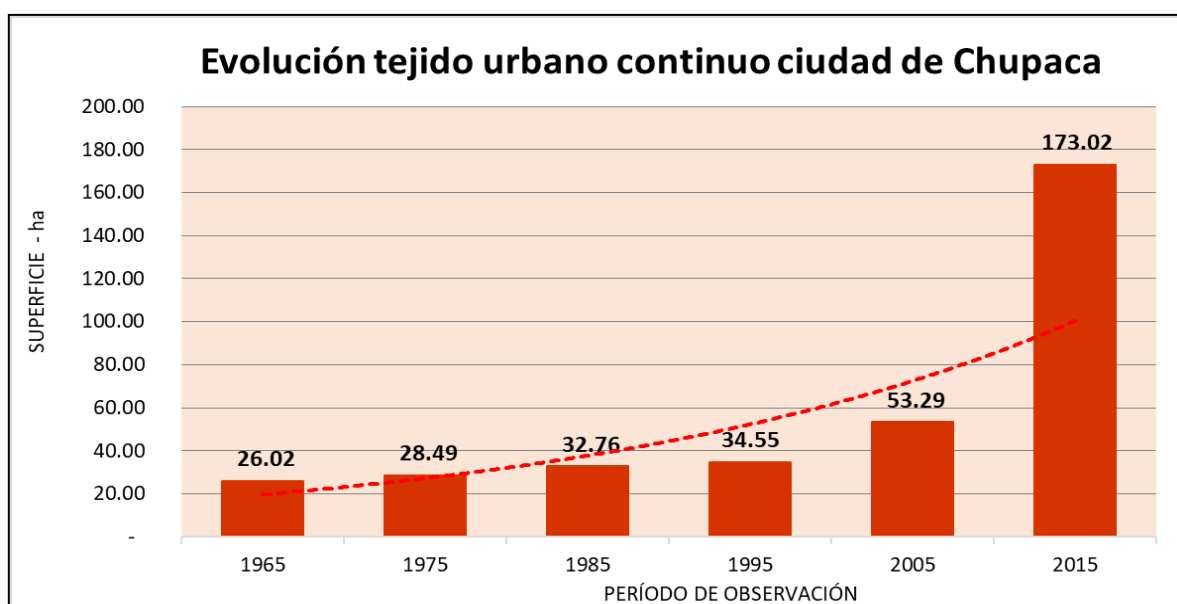


Figura 70. Evolución urbana de la ciudad de Chupaca.

Fuente: Elaboración propia.

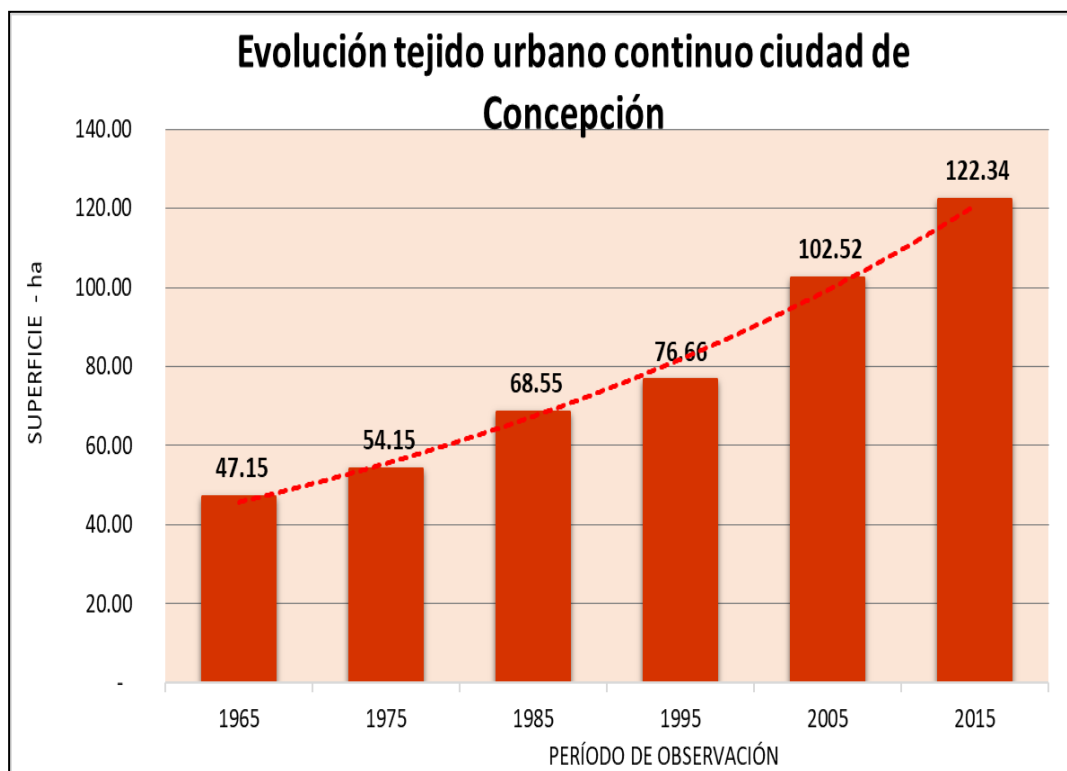


Figura 71. Evolución urbana de la ciudad de Concepción.

Fuente: Elaboración propia.

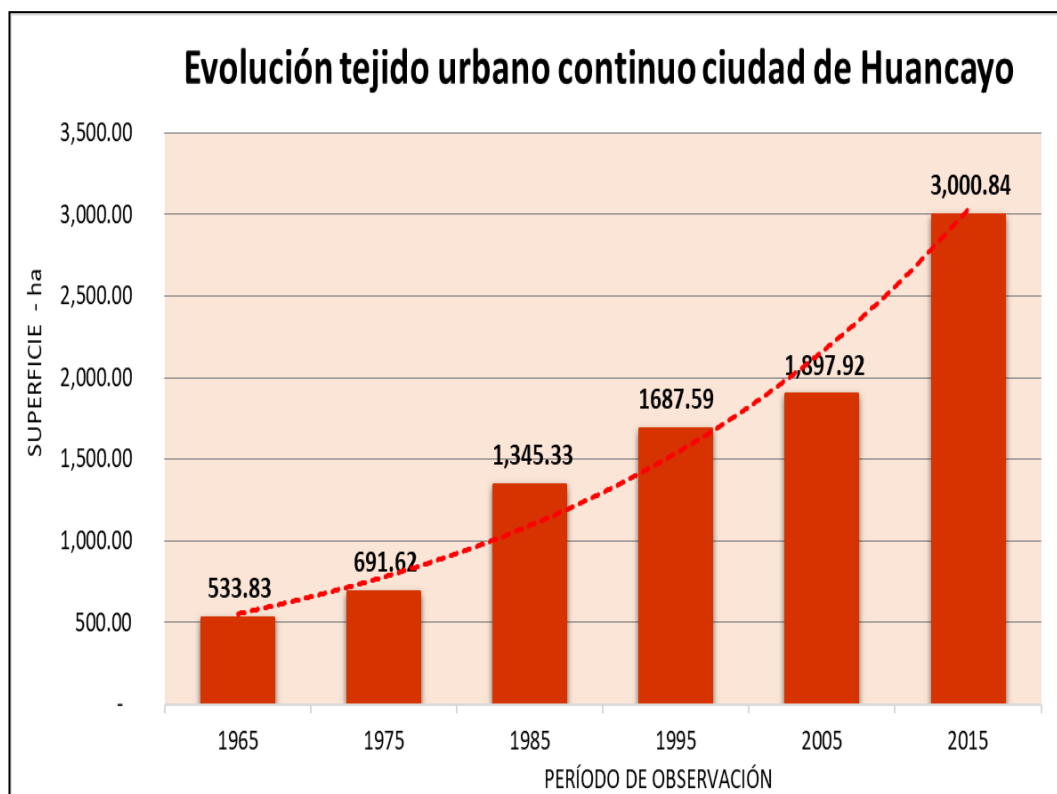


Figura 72. Evolución urbana de la ciudad de Huancayo.

Fuente: Elaboración propia.

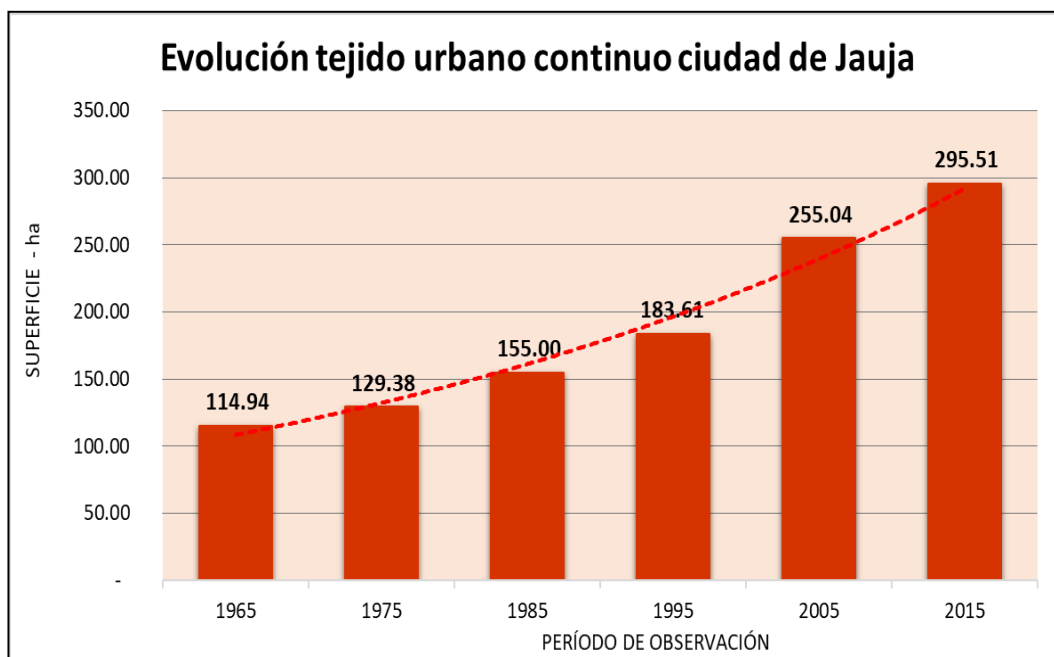


Figura 73. Evolución urbana de la ciudad de Jauja.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 74, 75, 76, 77, 78 y 79 se muestran las proporciones de las superficies del tejido urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro en los años 1965, 1975, 1985, 1995, 2005 y 2015 respectivamente.

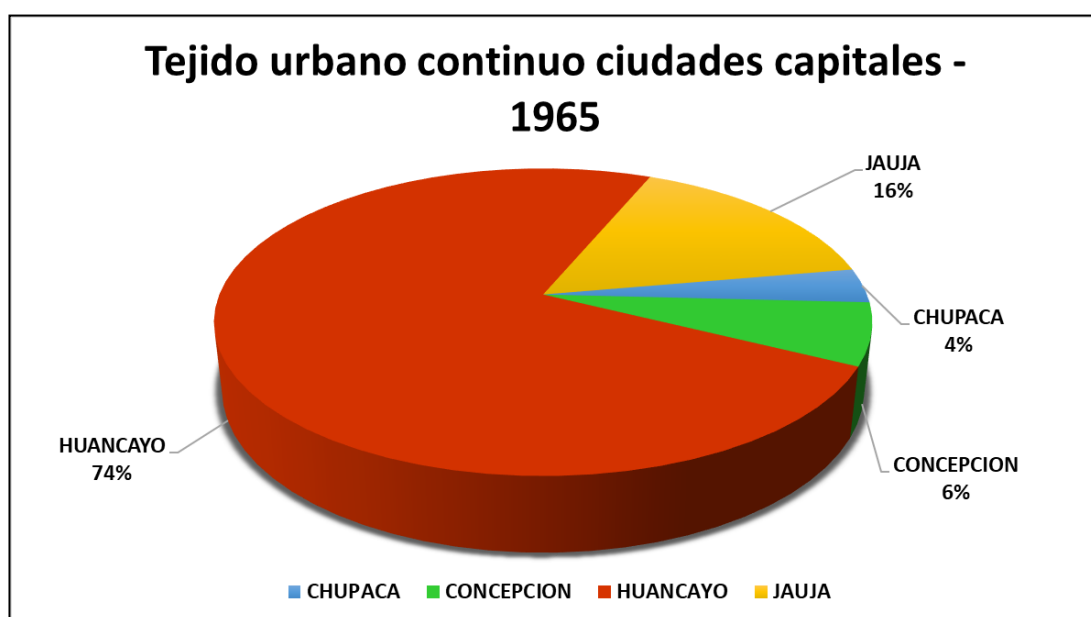


Figura 74. Proporciones de las superficies de tejido urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro en el año 1965.

Fuente: Elaboración propia.

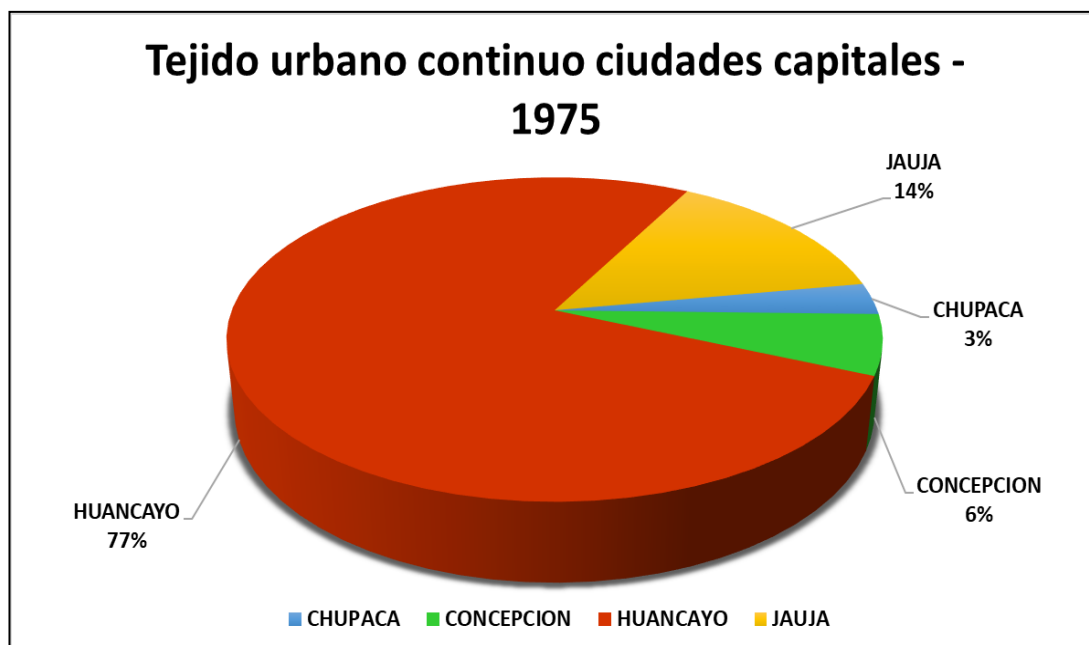


Figura 75. Proporciones de las superficies de tejido urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro en el año 1975.

Fuente: Elaboración propia.

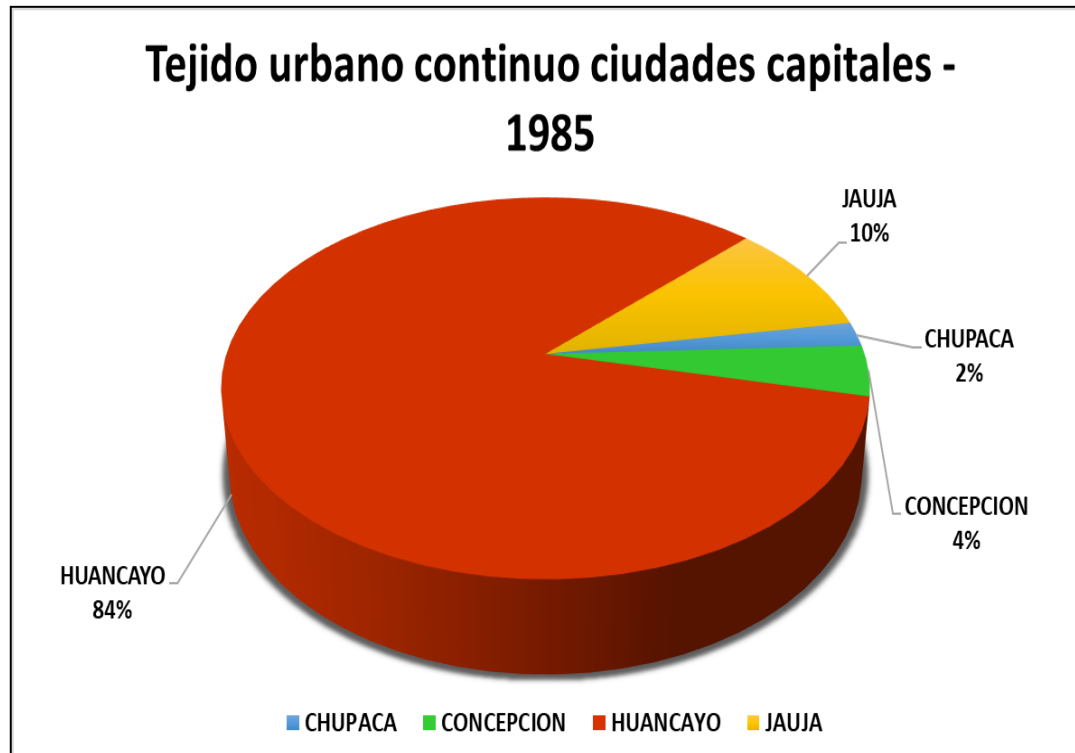


Figura 76. Proporciones de las superficies de tejido urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro en el año 1985.

Fuente: Elaboración propia.

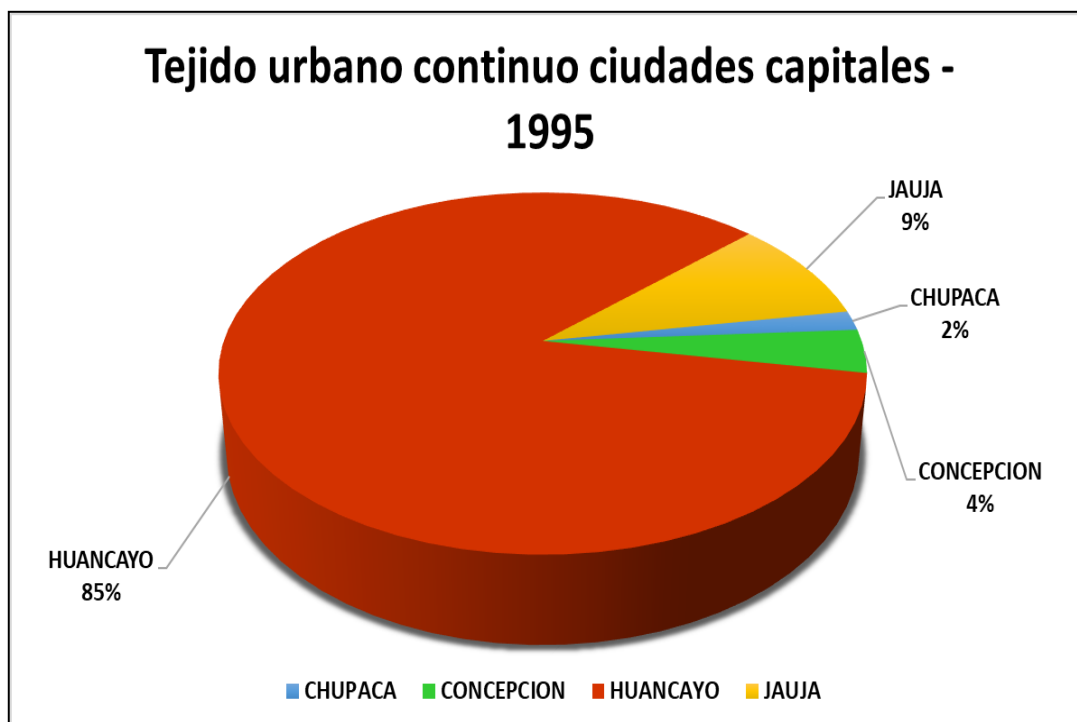


Figura 77. Proporciones de las superficies de tejido urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro en el año 1995.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 78. Proporciones de las superficies de tejido urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro en el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

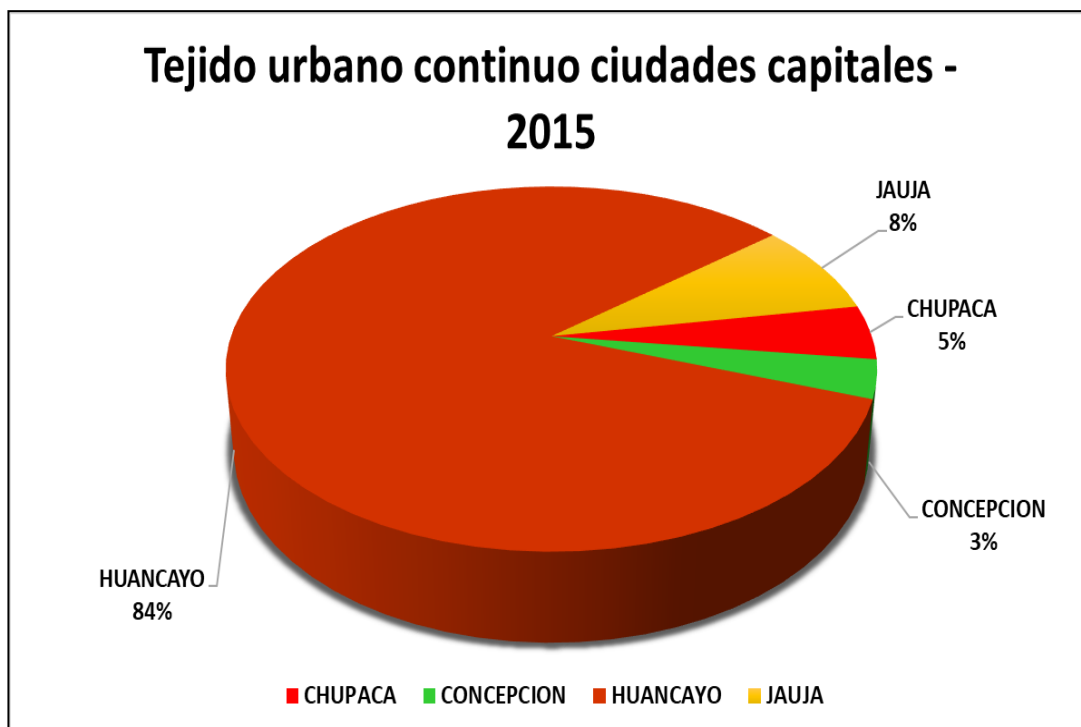


Figura 79. Proporciones de las superficies de tejido urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro en el año 2015.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 22 se aprecia el total de tejido urbano continuo de las ciudades del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015 y una proyección a los años 2025 y 2035.

Tabla 22

Total de tejido urbano continuo de las ciudades del Valle del Mantaro desde el año 1965 al 2015 y proyectada al 2035

TEJIDO URBANO CONTINUO CIUDADES DEL VALLE DEL MANTARO	SUPERFICIE ha						SUPERFICIE PROYECTADA	
	1965	1975	1985	1995	2005	2015	2025	2035
CAPITAL PROVINCIAL								
CHUPACA	26,02	28,49	32,76	34,55	53,29	173,02	269.16	418.73
CONCEPCIÓN	47,15	54,15	68,55	76,66	102,52	122,34	190.33	296.09
HUANCAYO	533,83	691,62	1 345,33	1 687,59	1 897,92	3 000,84	4 668.34	7 262.45
JAUIJA	114,94	129,38	155,00	183,61	255,04	295,51	459.72	715.17
Total tejido urbano continuo ciudades del Valle del Mantaro	721,94	903,64	1 601.63	1 982,41	2 308,77	3 591,71	5 587.55	8 692.44

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 80 y 81 se muestran las proyecciones de las superficies del tejido urbano continuo de las ciudades del Valle del Mantaro, de los años 2025 y 2035 respectivamente. La 81A, muestra el tejido urbano discontinuo para el 2035.

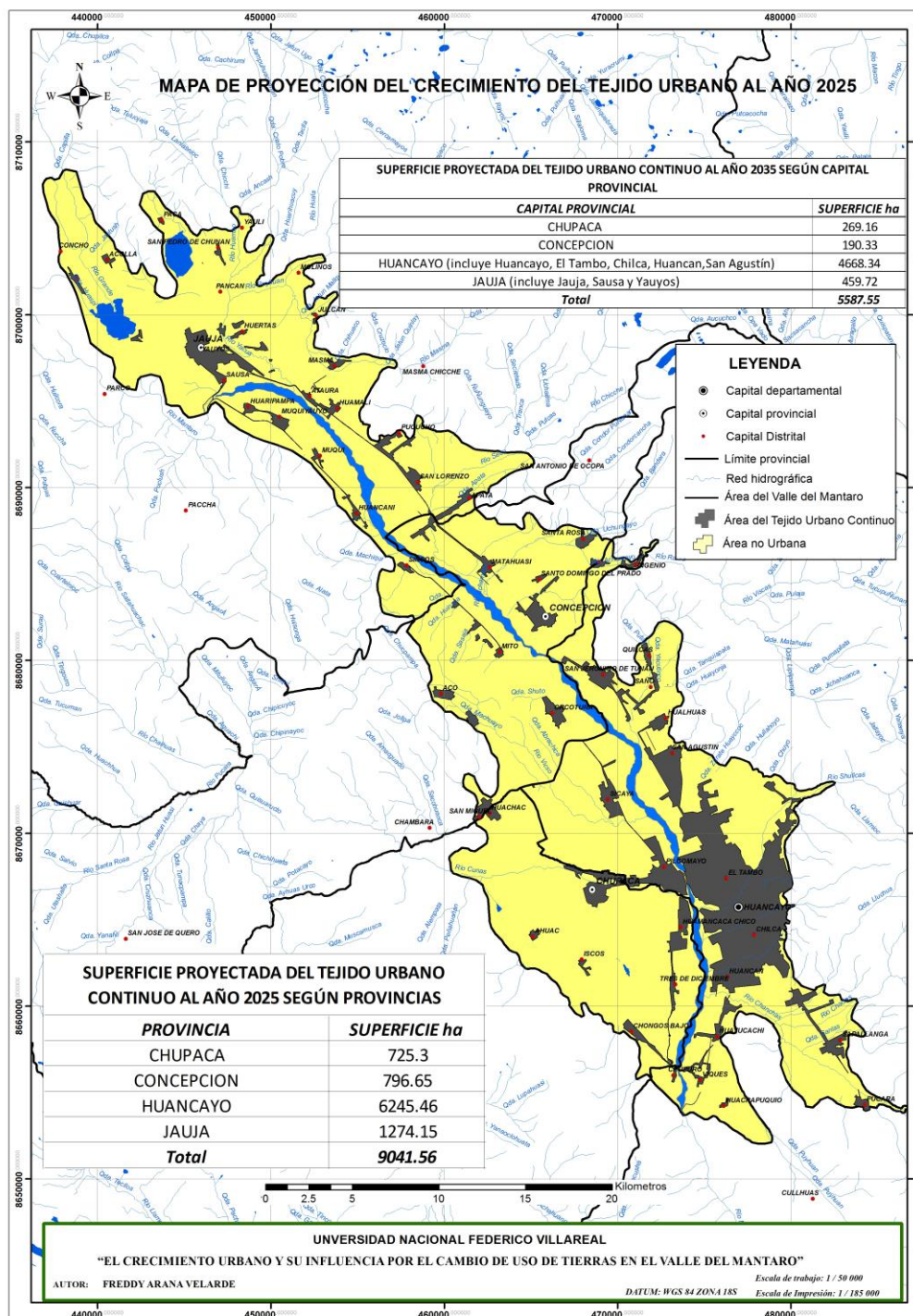


Figura 80. Proyección de las superficies del tejido urbano continuo de las ciudades del Valle del Mantaro al año 2025.

Fuente: Elaboración propia.

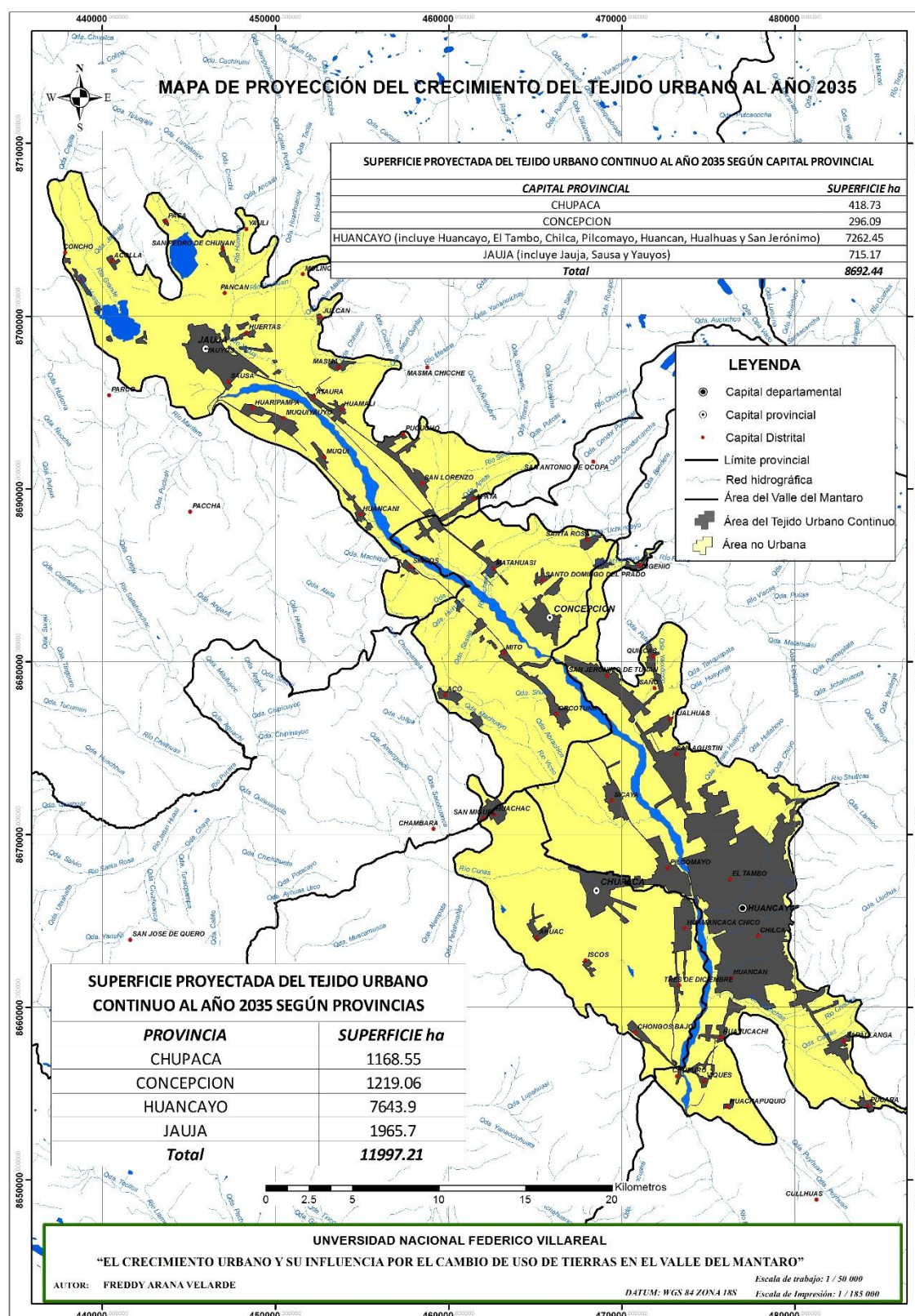


Figura 81. Proyección de las superficies del tejido urbano continuo de las ciudades del Valle del Mantaro al año 2035.

Fuente: Elaboración propia

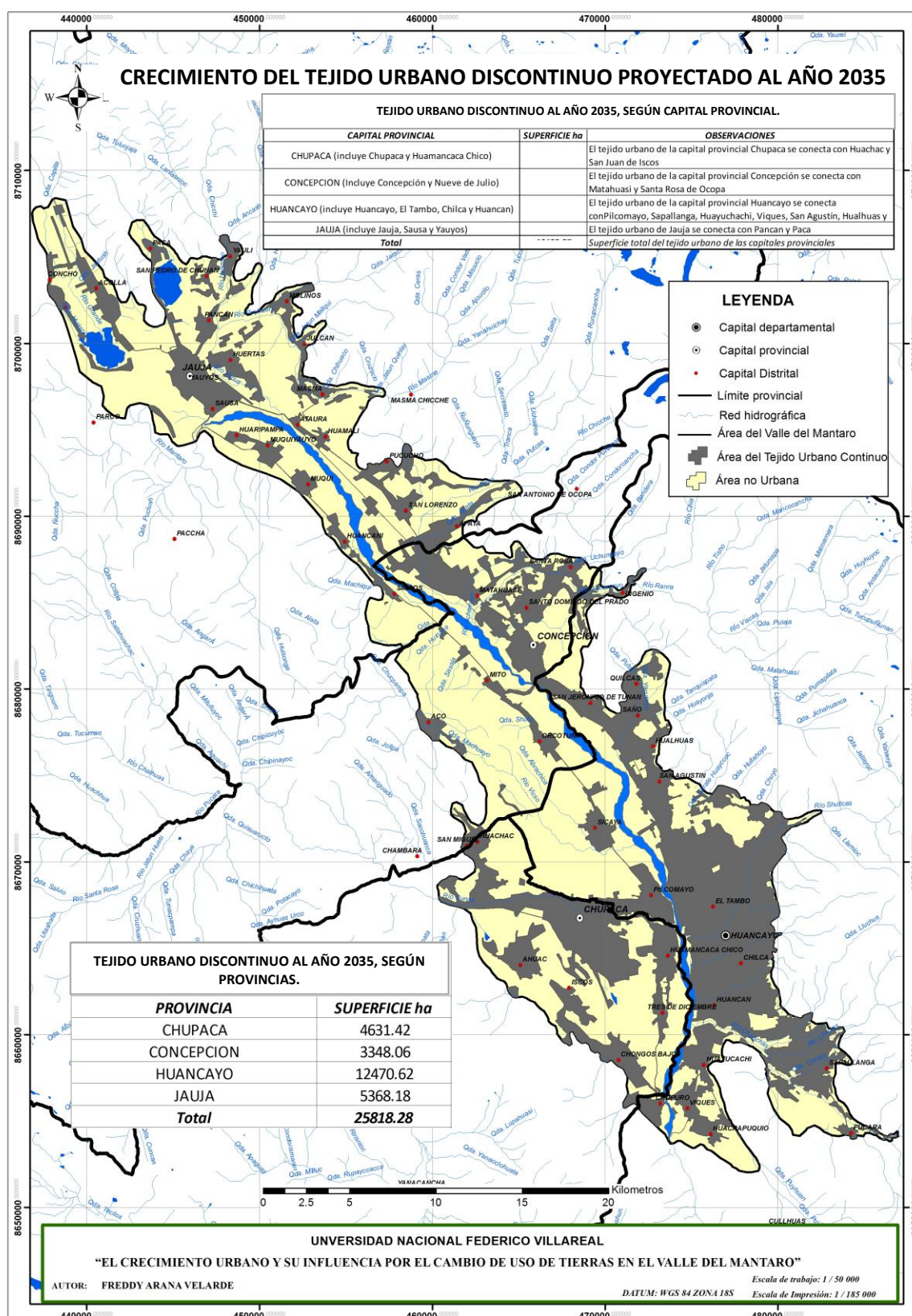


Figura 81A. Proyección de las superficies del tejido urbano discontinuo de las ciudades del Valle del Mantaro al año 2035.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 82, 83, 84 y 85 se muestran la evolución del crecimiento urbano de las ciudades capitales de provincias del Valle del Mantaro, desde 1965 al 2015, con proyección al 2025 y 2035 respectivamente.

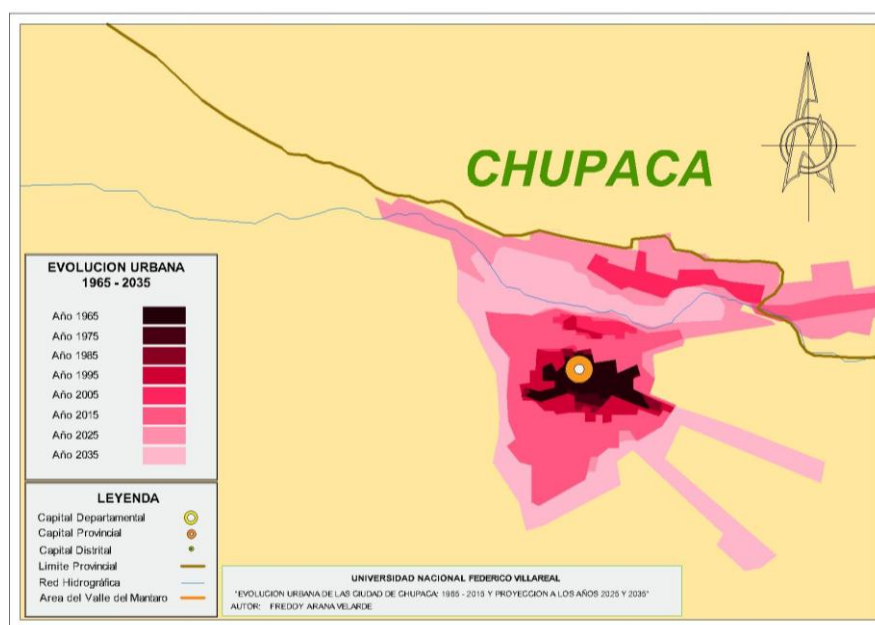


Figura 82. Evolución de las superficies del tejido urbano continuo de la ciudad de Chupaca, desde 1965 al 2015, con proyección al 2025 y 2035.

Fuente: Elaboración propia.

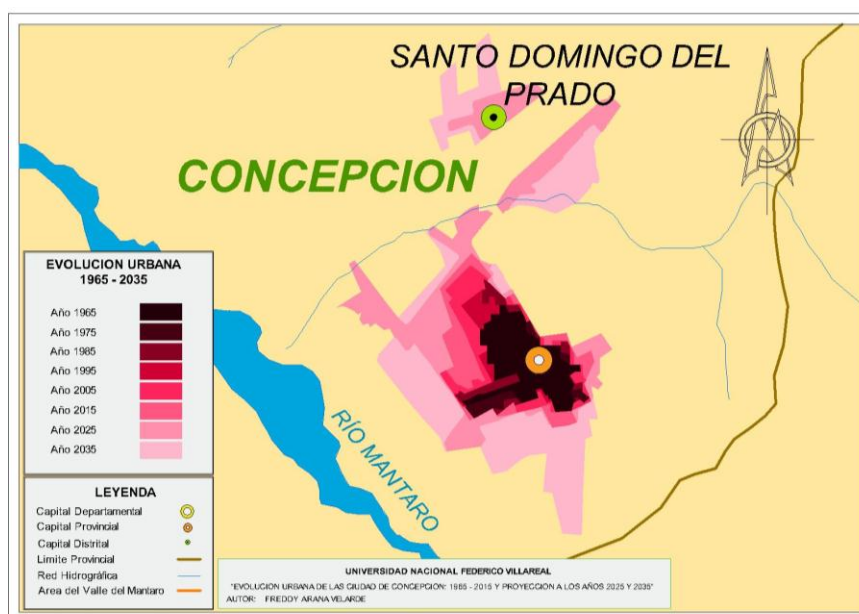


Figura 83. Evolución de las superficies del tejido urbano continuo de la ciudad de Concepción, desde 1965 al 2015, con proyección al 2025 y 2035.

Fuente: Elaboración propia.

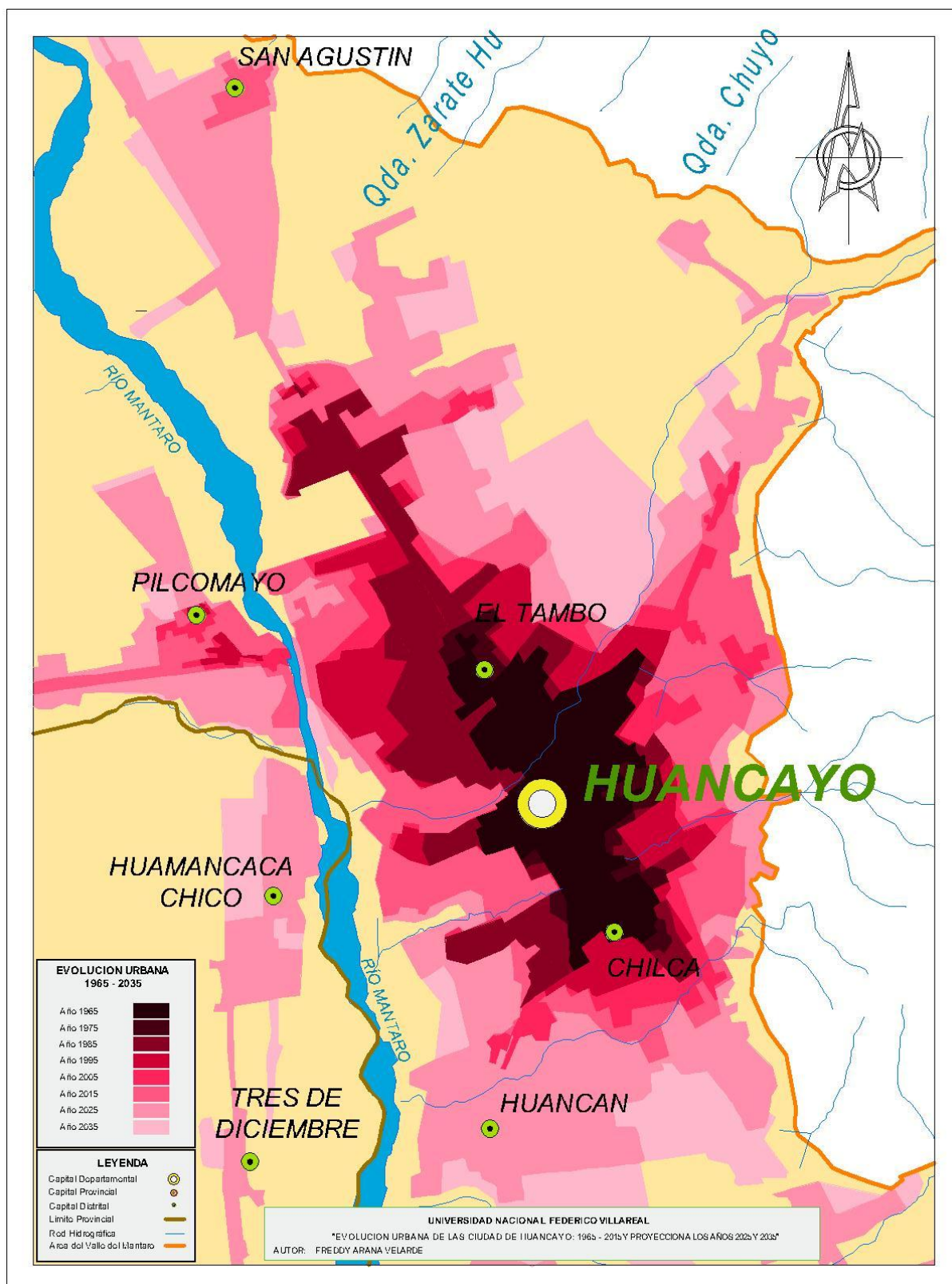


Figura 84. Evolución de las superficies del tejido urbano continuo de la ciudad de Huancaayo, desde 1965 al 2015, con proyección al 2025 y 2035.

Fuente: Elaboración propia.

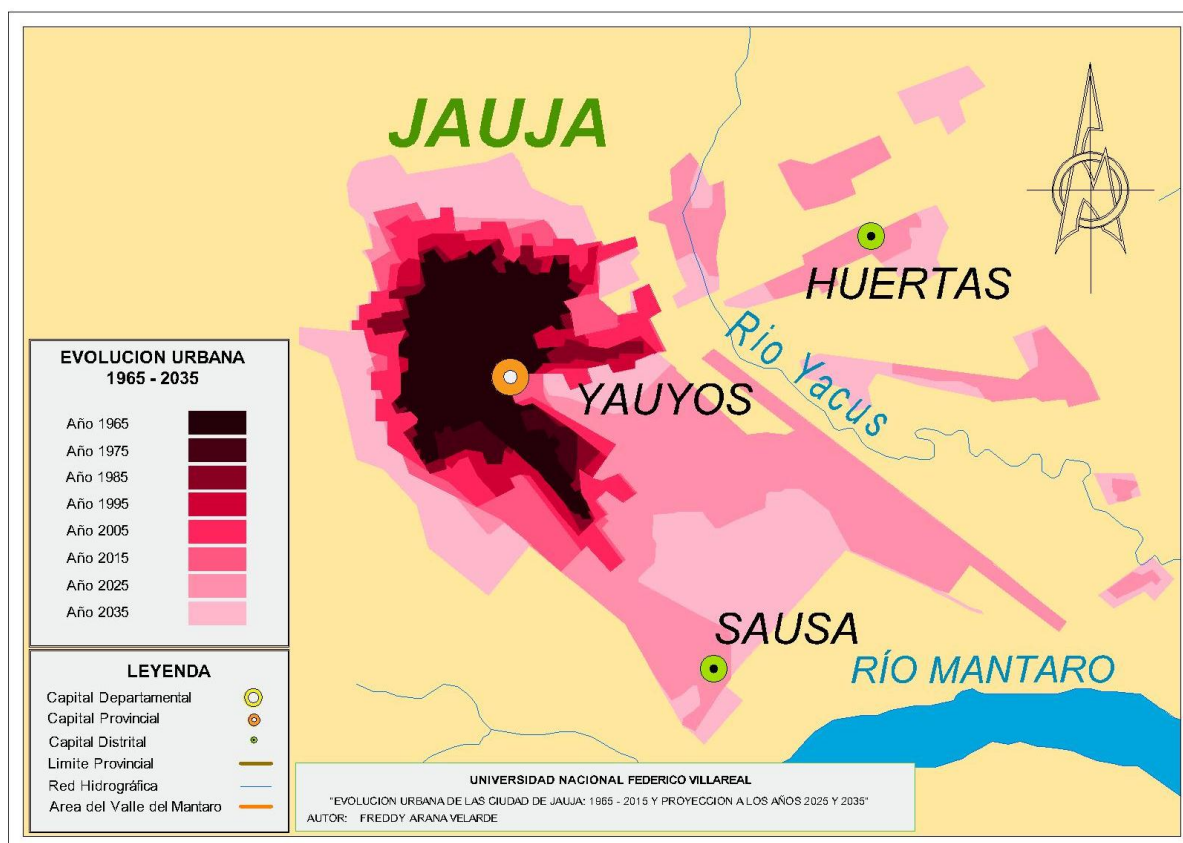


Figura 85. Evolución de las superficies del tejido urbano continuo de la ciudad de Jauja, desde 1965 al 2015, con proyección al 2025 y 2035.

Fuente: Elaboración propia.

La Figuras 86 muestra la evolución del tejido urbano continuo de la totalidad de ciudades del Valle del Mantaro, desde 1965 al 2015, con proyección al 2025 y 2035.

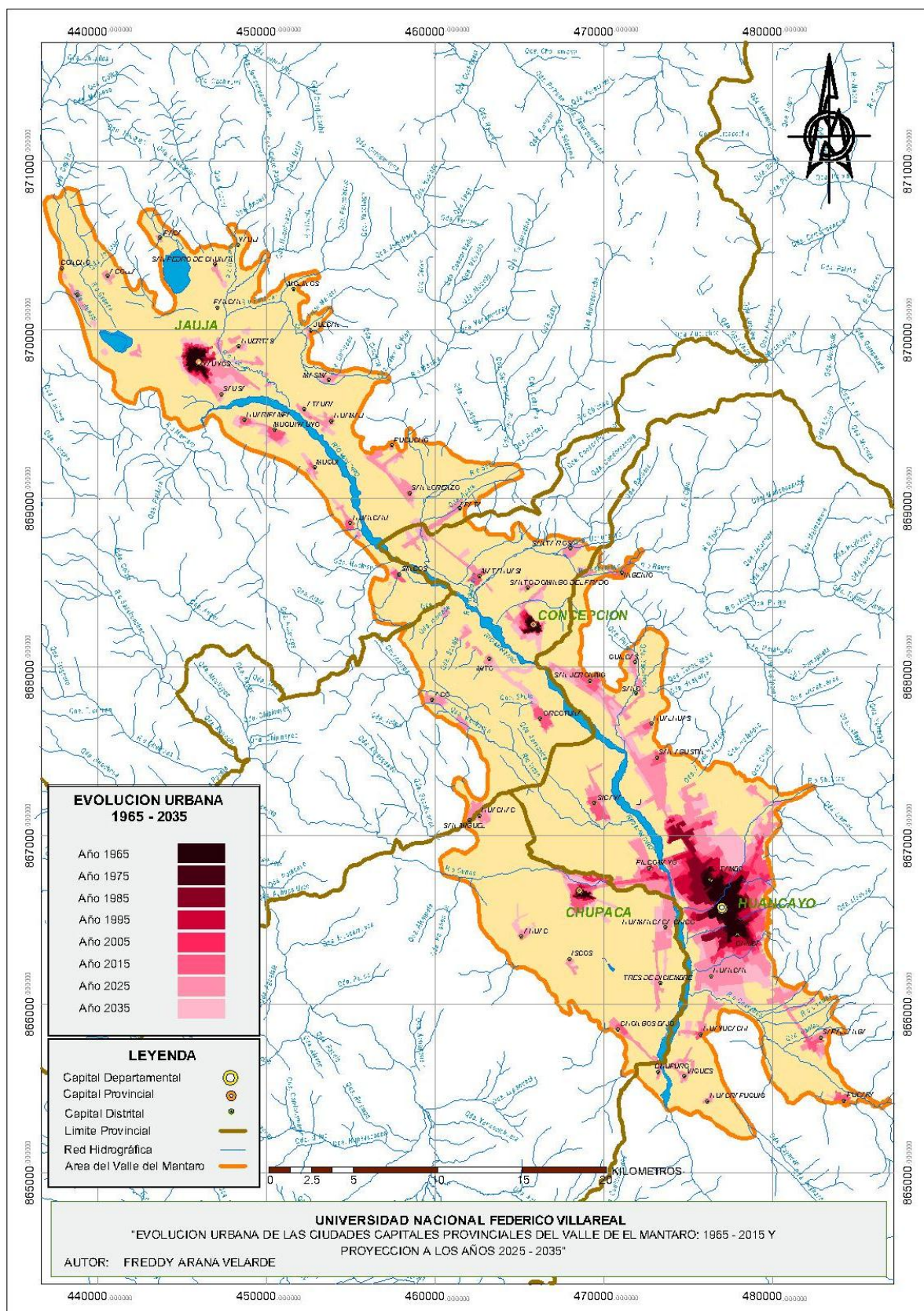


Figura 86. Evolución de las superficies del tejido urbano continuo de la totalidad de ciudades del Valle del Mantaro, desde 1965 al 2015, con proyección al 2025 y 2035.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 87 y 88 se muestran las proyecciones del tejido urbano continuo de ciudades capitales provinciales del Valle de Mantaro hacia el año 2035, así como la tasa de urbanización de dichas ciudades en períodos de observación de 1965 al 2015 respectivamente.

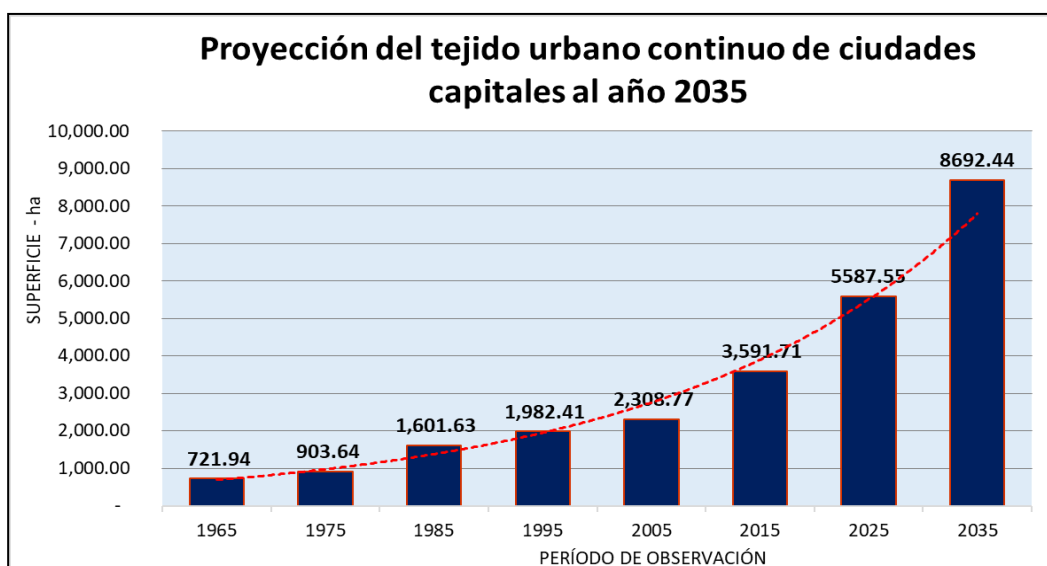


Figura 87. Proyecciones al 2035 de las superficies del tejido urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro.

Fuente: Elaboración propia.

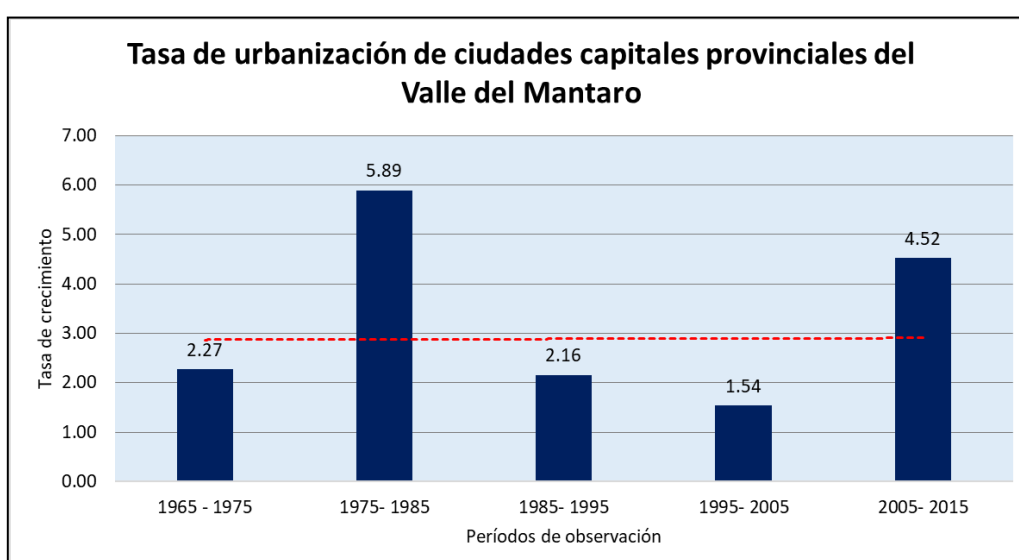


Figura 88. Tasas de crecimiento urbano o tasa de urbanización de las superficies de tejido urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro en períodos de observación de 1965 al 2015.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 89 y 90 se muestran las proporciones del tejido urbano continuo de ciudades capitales provinciales del Valle de Mantaro proyectadas hacia el año 2025 y 2035 respectivamente.



Figura 89. Proporciones de crecimiento urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro, proyectadas hacia el año 2025.

Fuente: Elaboración propia



Figura 90. Proporciones de crecimiento urbano continuo de las ciudades capitales provinciales del Valle del Mantaro, proyectadas hacia el año 2035.

Fuente: Elaboración propia

4.3. Contrastación de hipótesis

De la Hipótesis general

Mediante la Figura 69 podemos comprobar el crecimiento urbano (tejido urbano continuo) de las ciudades que superan los 10 mil habitantes en el Valle del Mantaro, experimentaron un crecimiento de 721,94 ha a 3 591,71 ha desde el año 1965 al año 2015 respectivamente en un total de 50 años. Asimismo, de acuerdo a los datos de la Tabla 16, 22 y particularmente en la tabla 23, se ha producido una transformación muy significativa en el cambio de uso de tierras de las ciudades, en el uso del tejido urbano discontinuo disperso e insipiente.

Esta misma configuración se aprecia con mayor nitidez en los mapas de las figuras 7 al 12 que muestra la evolución de las ciudades capitales de provincias y luego con los mapas del 82 al 85, apreciando ciudad por ciudad y finalmente en el mapa de la figura 86 la síntesis del proceso evolutivo del crecimiento urbano de las ciudades más importantes del valle que vienen liderando los procesos de conurbación.

Además, en los mapas de las figuras 80 y 81, se aprecian las tendencias de crecimiento urbano de las ciudades de valle con proyección a los años 2025 y al 2035, demostrando de esta manera las afirmaciones de nuestras hipótesis generales, en términos que el crecimiento urbano viene influyendo de manera significativa (tabla 23) en los cambios de usos de tierras en el Valle del Mantaro durante los últimos 50 años y continuará este proceso durante los próximos 20 años.

De las Hipótesis específicas

- De acuerdo a la Tabla 16 podemos comprobar que el crecimiento urbano ha influenciado significativamente en la generación de áreas artificializadas, en las

diferentes provincias del Valle del Mantaro en el periodo de 50 años de 1965 al 2015. Especialmente en el decenio 2005-2015; confirmando también en los mapas de las figuras del 82 al 85 y figuras 65 y 65A, el tan abrupto crecimiento de las ciudades en desmedro del sector rural.

- De acuerdo a la Tabla 16 podemos comprobar que el crecimiento urbano ha influenciado significativamente en la pérdida de áreas agrícolas, en las diferentes provincias del Valle del Mantaro en el periodo de 50 años de 1965 al 2015. Especialmente en el decenio 2005- 2015. En algunas provincias como Concepción, los dos últimos decenios 1995- 2015; confirmando también en los mapas de las figuras del 82 al 85 y el gráfico 66, el tan abrupto crecimiento de las ciudades en desmedro del agro, así como la tendencia decreciente de las áreas agrícolas.
- De acuerdo a la Tabla 16 podemos comprobar que el crecimiento urbano ha influenciado significativamente en la pérdida de bosques y áreas mayormente naturales, en las diferentes provincias del Valle del Mantaro en el periodo de 50 años de 1965 al 2015. Especialmente en el decenio 2005-2015; confirmando también en los mapas de las figuras del 82 al 85 y el gráfico 66A, el tan abrupto crecimiento de las ciudades en desmedro del sector rural, así como la tendencia ligeramente creciente de este tipo de suelos.
- De acuerdo a la Tabla 16 podemos comprobar que el crecimiento urbano ha influenciado significativamente en la pérdida de áreas húmedas y superficies de agua, en las diferentes provincias del Valle del Mantaro en el periodo de 50 años de 1965 al 2015. Especialmente en el decenio 2005-2015; confirmando también en los mapas de las figuras del 82 al 85 y el gráfico 67, el tan abrupto crecimiento de las ciudades en desmedro del sector rural, así como la tendencia decreciente de este tipo de suelos.

Tabla 23

Grados de influencia del uso de tierras de áreas artificializadas del Valle del Mantaro en el 2015 es significativa

GRADOS DE INFLUENCIA DEL USO DE TIERRAS DEL VALLE DEL MANTARO - 2015					
<i>USOS DE TIERRAS NIVEL I</i>	<i>USOS DE TIERRAS NIVEL III</i>	% DE OCUPACION EN EL NIVEL III	INFLUENCIA	% DE OCUPACIÓN EN EL NIVEL I	INFLUENCIA
Áreas artificializadas	Tejido urbano continuo	6.15	REGULARMENTE SIGNIFICATIVA	35.27	SIGNIFICATIVA
	Tejido urbano discontinuo disperso	14.12	MUY SIGNIFICATIVA		
	Tejido urbano discontinuo incipiente	14.53	MUY SIGNIFICATIVA		
	Áreas industriales o comerciales	0.03	NADA SIGNIFICATIVA		
	Áreas de extracción de minería e hidrocarburos	0.01	NADA SIGNIFICATIVA		
	instalaciones recreativas	0.05	NADA SIGNIFICATIVA		
	Aeropuerto	0.04	NADA SIGNIFICATIVA		
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	0.33	NADA SIGNIFICATIVA		
Áreas agrícolas	Cultivos	53.22	MUY SIGNIFICATIVA	53.22	MUY SIGNIFICATIVA
Bosques y Áreas mayormente naturales	Herbazal	0.36	NADA SIGNIFICATIVA	7.80	NADA SIGNIFICATIVA
	Arbustal	0.01	NADA SIGNIFICATIVA		
	vegetación arbustiva/herbáceas	1.11	NADA SIGNIFICATIVA		
	Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)	3.81	POCO SIGNIFICATIVA		
	Bosque fragmentado	0.12	NADA SIGNIFICATIVA		
	Bosques plantados	2.39	NADA SIGNIFICATIVA		
Áreas húmedas superficiales de agua	Cuerpos de agua	3.31	POCO SIGNIFICATIVA	3.71	NADA SIGNIFICATIVA
	Áreas pantanosas	0.24	NADA SIGNIFICATIVA		
	vegetación acuáticasobre cuerpos de agua	0.16	NADA SIGNIFICATIVA		

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda de la Tabla 23

A. Distribución de frecuencia de los Grados de influencia del uso de tierras en el nivel I

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA

GRADOS DE INFLUENCIA EN EL NIVEL I

RANGOS	ESCALA		INFLUENCIA
1	45.79	A MAS	MUY SIGNIFICATIVA
2	35.28	45.78	SIGNIFICATIVA
3	24.76	35.27	REGULARMENTE SIGNIFICATIVA
4	14.24	24.75	POCO SIGNIFICATIVA
5	MENOS DE	14.23	NADA SIGNIFICATIVA

Fuente: Elaboración propia en base a la Ley de Sturges (1826)

Leyenda de la Tabla 23

B. Distribución de frecuencia de los Grados de influencia del uso de tierras en el nivel III

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA

GRADOS DE INFLUENCIA EN EL NIVEL III

RANGOS	ESCALA		INFLUENCIA
1	11.64	A MAS	MUY SIGNIFICATIVA
2	8.73	11.63	SIGNIFICATIVA
3	5.83	8.72	REGULARMENTE SIGNIFICATIVA
4	2.92	5.82	POCO SIGNIFICATIVA
5	MENOS DE	2.91	NADA SIGNIFICATIVA

Fuente: Elaboración propia en base a la Ley de Sturges (1826)

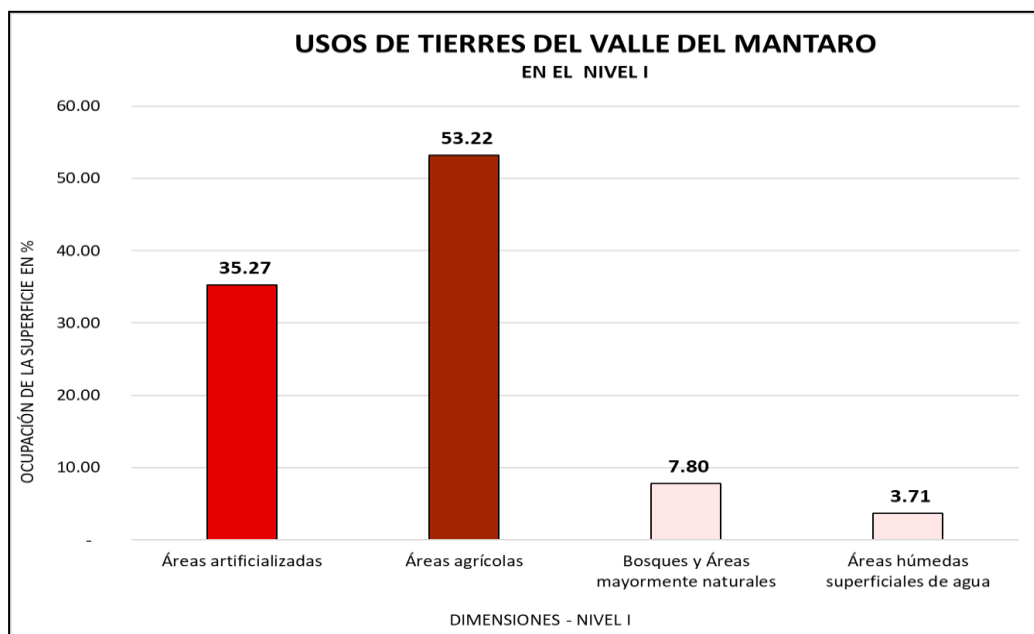


Figura 91. Proporciones del uso de tierras del Valle del Mantaro- 2015- por dimensiones en el nivel I de acuerdo a la Leyenda Corine Land Cover.

Fuente: Elaboración propia

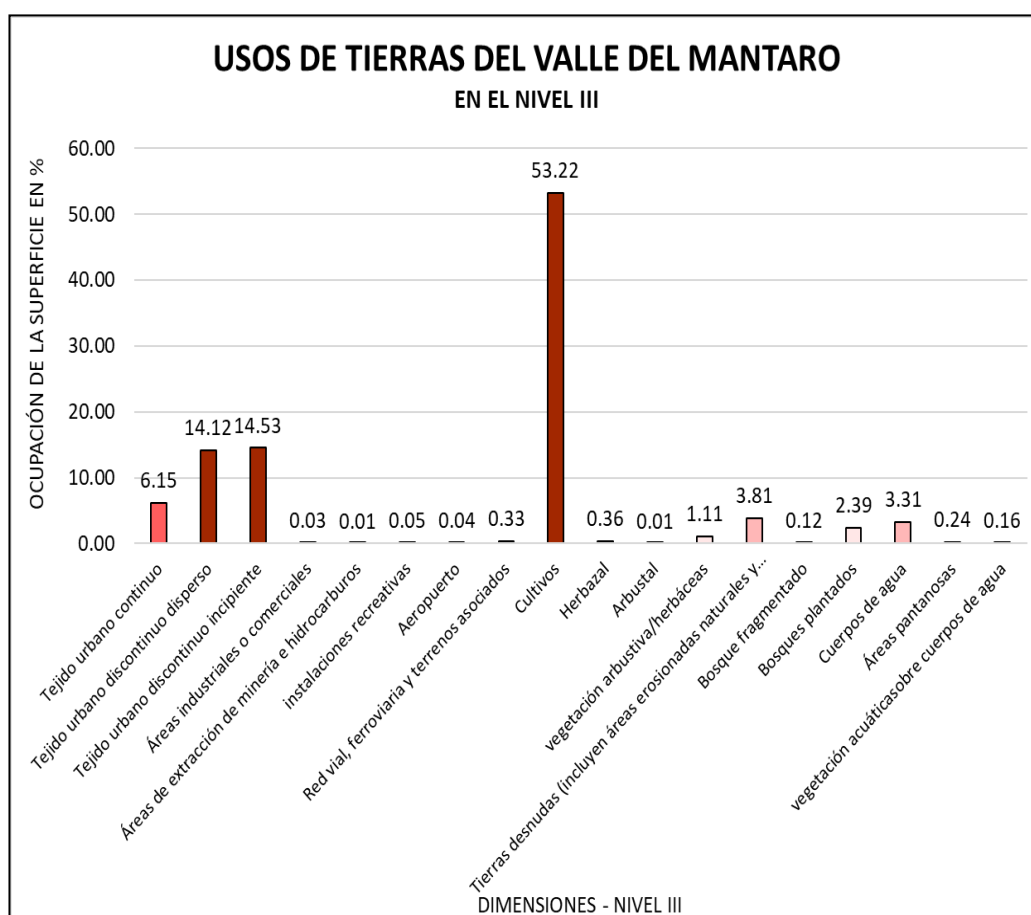


Figura 92. Proporciones del uso de tierras del Valle del Mantaro- 2015- por dimensiones en el nivel III de acuerdo a la Leyenda Corine Land Cover.

Fuente: Elaboración propia

4.4. Análisis e interpretación

El análisis de los resultados (Tabla 16 y 23) nos indica que el crecimiento urbano o uso de áreas artificializadas, ha influenciado en un cambio significativo de uso de tierras en las diferentes provincias del Valle del Mantaro en el periodo de 50 años de 1965 al 2015 y la interpretación del mismo es un crecimiento desordenado, caótico, sin planificación, ambientalmente insostenible, sin un adecuado control de los usos del suelo urbano de las municipalidades, etc.

Así mismo se aprecia (figuras 91 y 92) el uso de áreas agrícolas en el segmento cultivos, es muy significativa (tabla 23) en el nivel III del análisis, siendo que el agro juega un importante crecimiento económico de las ciudades, los mismos que corren el riesgo de ir disminuyendo de manera progresiva a lo largo del tiempo por el incremento de las áreas artificializadas (figuras 65, 68, 69, 86 y 87).

Podemos apreciar en los mapas de las figuras 80 y 81, que el futuro para los próximos 20 años no son nada alentadores, debido a que el crecimiento urbano seguirá devorando la superficie del Valle del Mantaro, cambiando los usos del suelo de manera abrupta y agresiva, pues la mancha urbana se incrementará a un ritmo de 3.41% de tasa de urbanización como se muestra en la figura 65A, hasta llegar a una superficie de 8 267.84 has en la sub dimensión de áreas artificializadas en el nivel de tejido urbano continuo.

Esto significa que las otras modalidades de crecimiento discontinuo de consolidación media y dispersa continuarán ocupando espacios de proporciones similares o mayores, de manera espontánea y anárquica, sin los más mínimos intentos de planificación preventiva, ni un adecuado control de los usos del suelo urbano de parte de las municipalidades; construyendo de esta manera ciudades insostenibles en el Valle del Mantaro.

CAPITULO V: DISCUSIÓN

5.1. Discusión

Al cotejar los resultados de la investigación, con la bibliografía y estudios previos vemos múltiples concordancias, así como lo manifestado por Moreno Jaramillo (2008), indicó que:

“en ciudades de países subdesarrollados, se vienen produciendo diversas formas de crecimiento urbano, muchas de ellas de manera acelerada y abrupta, estableciendo conurbaciones en franca agresión a la naturaleza; estos hechos antropogénicos, viene afectando áreas naturales o seminaturales, bosques, áreas agrícolas, humedales, superficies de agua, etc., en consecuencia, se van produciendo los cambios en el uso de tierras de un estado dado a otro distinto”

Lo que concuerda con lo encontrado en las provincias del Valle del Mantaro, donde las ciudades fueron creciendo de manera acelerada, anárquica y absurda, como se muestran en las tablas 16 y mapas de las figuras 7 al 12, con una marcada caracterización de ciudad difusa, forma típica de crecimiento de ciudades insostenibles, debido a que el tejido urbano discontinuo del 2015 tanto de consolidación media y la incipiente (mapa de la figura 12) ocupan espacios que prácticamente casi quintuplican (4.66 veces) la superficie de las áreas plenamente consolidadas o tejido urbano continuo del mismo año.

Asimismo, Tox Town, (2017) y García Catalá (2009) publican que “el crecimiento urbano incrementa el área artificializada fuera del centro de la ciudad, o consumo de suelo en extensión, ocupando áreas agrícolas o áreas mayormente naturales, bosques, humedales y/u otros” lo que concuerda con los resultados de esta investigación. Estas afirmaciones teóricas son verificables en el presente estudio mediante las figuras 65, 66, 66A y 67. En

ella podemos verificar que las tendencias del crecimiento urbano son sumamente ascendentes con una alta tasa de urbanización (3.41% - figura 65A). Por otro lado, vemos tendencias decrecientes en los usos de tierras agrícolas, áreas húmedas y superficies de agua en el Valle del Mantaro; en tanto que los bosques y áreas mayormente naturales muestran una tendencia ligeramente ascendente.

Las causas serían el aumento demográfico por las migraciones campo- ciudad y/o ciudad- ciudad tal como lo manifiesta Carballo (2004) y al abandono precipitado e indiscriminado del campo según Wallner, 1975, citado por Cifuentes R. & Londoño L., 2010; y que tales movimientos son atraídos por los impactos de la economía de mercado y el comercio, como fuerzas que guían los procesos de expansión urbana según Vink, 1982; Romero & Toledo, 2000; Mertins, 2000; citados por Azócar , Sanhueza & Henríquez, 2003).

5.2 Conclusiones

1. Se analizó el crecimiento urbano en el Valle del Mantaro desde los últimos 50 años (1965-2015) y se encontró que lo caracteriza un crecimiento rápido, especialmente el último decenio y correlacionándolo con las variables dependientes, concluimos que ello ha influenciado el cambio de uso de tierras en los parámetros considerados, generación de áreas artificializadas, pérdida de áreas agrícolas, pérdida de bosques y áreas mayormente naturales y pérdida de áreas húmedas y superficies de agua.
2. Se analizó el crecimiento urbano y se encontró que ello ha influenciado en la generación de áreas artificializadas (tejido urbano discontinuo disperso y tejido urbano discontinuo incipiente) en las diferentes provincias del Valle del Mantaro en el periodo de 50 años de 1965 al 2015. Especialmente en el decenio 2005-2015. La provincia donde se aprecia mayormente esta influencia es Huancayo.
3. Al analizar el crecimiento rápido del área urbana en las diferentes provincias del Valle del Mantaro en el periodo de 50 años de 1965 al 2015 y correlacionándolo con la pérdida de áreas agrícolas, se encontró que, se han perdido áreas agrícolas en especial en la provincia de Huancayo, seguido de la provincia de Chupaca, por lo que concluimos que se ha producido una influencia entre el crecimiento urbano y la pérdida de áreas agrícolas.
4. El análisis del crecimiento rápido del área urbana en las provincias del Valle del Mantaro en el periodo de 50 años de 1965 al 2015 y correlacionándolo con la pérdida de bosques y áreas mayormente naturales (áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo, vegetación arbustiva/herbáceas, arbustal, herbazal, áreas sin o poca vegetación, tierras desnudas que incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas, bosque, bosque fragmentado y bosques plantados) se encontró se han

perdido parte de éstas, en especial en lo que respecta a vegetación arbustiva/herbáceas en la provincia de Huancayo, por lo que concluimos que se ha producido una influencia entre el crecimiento urbano y en la pérdida de bosques y áreas mayormente naturales.

5. En el análisis del crecimiento rápido del área urbana en las diferentes provincias del Valle del Mantaro en el periodo de 50 años de 1965 al 2015 y correlacionándolo con la pérdida de áreas húmedas y superficies de agua (cuerpos de agua, áreas pantanosas y vegetación acuática sobre cuerpos de agua), se encontró se han perdido parte de éstas en especial en la provincia de Huancayo con respecto a cuerpos de agua, seguido de la provincia de Jauja con respecto a áreas pantanosas, por lo que concluimos que se ha producido una influencia entre el crecimiento urbano y la pérdida de áreas húmedas y superficies de agua.
6. Asimismo, concluimos que el crecimiento urbano y su influencia en el cambio de uso de tierras se debe a factores como el crecimiento socio- demográfico (aumento de la población que demanda un espacio en la ciudad) y esta a su vez depende del movimiento o crecimiento económico de la ciudad, ya sea en Industria, comercio, servicios u otros tal como lo manifiesta Capel (1971).

5.3 Recomendaciones

A los gobiernos locales, planificar con propiedad los diversos usos del suelo urbano, especialmente aquellos que comprometan áreas de expansión urbana, sin involucrar abruptamente el cambio de uso de tierras de tipo agrícola, bosques, áreas mayormente naturales, superficies de agua y áreas húmedas. Lo cual implica habilitar áreas para tal propósito, conservando un crecimiento armónico entre la naturaleza y la ciudad, fundamentalmente considerando la huella del carbono.

A los gobiernos locales, contribuir con la construcción de ciudades sostenibles en el Valle del Mantaro, haciendo que se promueva la compacidad urbana con incentivos al incremento de la densidad en los usos del suelo y fomentar el crecimiento urbano vertical, evitando la horizontalidad y la proliferación de la dispersión o ciudad difusa (ciudad horizontal), que finalmente compromete y perjudica especialmente áreas agrícolas, como esencia para la alimentación local y regional.

A los gobiernos locales, promover un adecuado control de los usos del suelo urbano, especialmente en zonas que comprometen a la expansión urbana y el resguardo de las áreas agrícolas, áreas naturales, bosques, humedales, superficies de agua, etc., determinando en los planes de desarrollo urbano la intangibilidad total y sagrada de construir clandestinamente en espacios prohibidos.

A las autoridades de los gobiernos locales, que la toma de decisiones sobre el crecimiento urbano, se sustenten y respeten los planes de desarrollo urbano, que conlleven a tomar decisiones acertadas y se sancionen a funcionarios y usuarios que no cumplen con los mandatos de la planificación urbana, el ordenamiento ambiental y territorial; así como aquellos que incurren en corrupción.

Al gobierno regional, recomendar la aplicación del modelo Corine Land Cover adaptado para el Perú por el MINAM, a fin de planificar la integridad del Valle del Mantaro en cuanto a su ordenamiento territorial, ambiental y urbano, así mismo este nivel de gobierno ha de asumir el uso de esta metodología por su precisión y facilidad en la obtención de información, sobre la cobertura y uso del espacio territorial, mediante la interpretación de las imágenes acopiadas por satélites Landsat y SPOT e implementar un observatorio urbano y territorial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDER. (2014). *Informe Final de la consultoría “Asistencia técnica para el análisis de la cobertura y uso de la tierra para el ordenamiento territorial en la provincia de Picota”*. USAID, Gobierno Regional San Martín, San Martín- Perú. Picota: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional en Colombia, Ecuador y Perú.
- Alfonzo, N. (2012). *Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos Cualitativos*. Obtenido de monografías.com - epistemología : <http://www.monografias.com/trabajos93/tecnicas-e-instrumentos-recoleccion-datos-cualitativos/tecnicas-e-instrumentos-recoleccion-datos-cualitativos.shtml>
- Alva Huayaneya, M. E., & León Taquia, A. A. (Setiembre - Octubre de 2014). Diseño e implementación de un catálogo de objetos geográficos para la Cobertura de la Tierra usando la leyenda CORINE Land Cover, para el departamento de Ancash. *Memorias*. (S. L. Colombia, Ed.) Medellín, Colombia.
- Antequera, J. (2004). *El potencial de sostenibilidad de los asentamientos humanos*. Edición electrónica. Obtenido de www.eumed.net/libros/2005/ja-sost
- Arana, Freddy. (1992). *Huancayo: Ciudad y Urbanización Popular*. Investigación académica, Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura de la UNCP., Huancayo.
- Arana, F., & Antezana, T. (Enero- Diciembre de 2014). Proceso de urbanización de la macro región centro, en el marco de la regionalización;. (Universidad Nacional del Centro del Perú, Ed.) *Arquitextual*, 3(1), 18- 30.
- Arana, Freddy. (Diciembre de 1990). Huancayo y Las Urbanizaciones Populares. *Comunidad Urbana.*, 1(1), 2-7.
- Arana, Freddy. (Mayo de 2002). El Plan Director De Huancayo En Un Contexto Agrourbano. (Grupo Monovalente de Proyección social- UNCP: "Visión Urbana", Ed.) *Revista Vision Urbana*, Vol. 1(Nº 01), Pp- 7- 10.

- Arana, Freddy. (Mayo de 2012). El Plan Director De Huancayo En Un Contexto Agrourbano. (Grupo Monovalente de Proyección social- UNCP: "Visión Urbana", Ed.) *Revista Vision Urbana*, Vol. 1(Nº 01), Pp- 7- 10.
- Arana, Freddy. (2016). *El rol de las ciudades en la formación y desarrollo de macro regiones en el Perú; caso macro región centro*. Tesis para optar el grado académico de Maestro en ciencias, con mención en Planificación y Gestión para el Desarrollo Urbano y Regional, UNI, Facultad de Arquitectura Urbanismo y Artes, Lima.
- Azócar, G., Sanhueza, R., & Henríquez, C. (2003). Cambio en los patrones de crecimiento en una ciudad intermedia: el caso de Chillán en Chile Central. *EURE* (Santiago), 29(87), 79-82. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612003008700006>
- Bernal, C. A. (2010). *Metolología de la investigación*. (Tercera ed.). (O. F. Palma, Ed.) Bogotá, Colombia: Pearson Educación de Colombia Ltda. Recuperado el 13 de 08 de 2016, de <https://docs.google.com/file/d/0B7qpQvDV3vxvUFpFdUh1eEFCSU0/edit>
- Boissier, S. (2006). Algunas reflexiones para aproximarse al concepto de ciudad-región. (C. d. desarrollo, Ed.) *Estudios Sociales*, 15(28), 165- 168. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v14n28/v14n28a6.pdf>
- Canton, R., García, I., León, F., Rico, J., & Torcal, D. (1984). *La vida y la obra de J. H. Von Thunen (1783- 1850): Rasgos generales y fuentes bibliográficas*. Obtenido de <http://cuadernos.uma.es/pdfs/pdf576.pdf>
- Capel, H. (Junio de 1971). Las dificultades del análisis interdisciplinar del crecimiento urbano. (C. d. Toulouse, Ed.) *Revista Geografía*, P. 124. Obtenido de <file:///C:/Users/Abel/Downloads/45853-56846-1-PB.pdf>
- CAPV. (2011). *Artificialización del suelo*. (Comunidad Autonoma del Pais Vasco (CAPV)- Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial.) Recuperado el 23 de febrero de 2016, de Euskadi.eus: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/r49-7932/es/contenidos/informacion/suelo/es_1044/artificializacion.html
- Carballo, C. (2004). *Crecimiento y desigualdad urbana* (Primera ed.). Buenos Aires, Argentina: Editorial Dunken.

- Carrasco, S. (2009). *Metodología de investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima: Ed. San Marcos. P.236.
- Cifuentes Ruiz, P., & Londoño Linares, J. (2010). Análisis del crecimiento urbano: Una aproximación al estudio de los factores de crecimiento de la ciudad de Manizales como aporte a la planificación. *Revista Gestión y Ambiente*, 13 (1), 53-66. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169419998004>
- Concha Pérez, Marilú. (2013). Impacto ambiental del crecimiento urbano. *El Antoniano* 23(set.). Universidad Nacional de San Antonio de Abad del Cusco, Perú.
- Dávila, F. (2016). *INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA*. Servicio de Documentación Geográfica y Biblioteca. Obtenido de <https://sge.org/ibercarto/wp-content/uploads/sites/4/2016/01/sig2.pdf>
- Duch Brown, N. (Noviembre de 2005). *Postgrau en Desenvolupament Local i Regional*. (L. H. Barcelona, Editor, & J. G. Duch, Productor) Recuperado el 12 de Mayo de 2016, de <http://www.eco.ub.es/~nduch/postgrau>
- Duch Brown, Néstor. (sf). *La teoría de la localización*. Barcelona: Universitat de Barcelona. Obtenido de http://www.eco.ub.es/~nduch/postgrau_archivos/Duch_localizacion.pdf
- FMAM. (2012). *Actividades sobre uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS)*. Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). Obtenido de http://beta.thegef.org/sites/default/files/publications/LULUCF_-_Spanish_0.pdf
- Gallopín, G. (2010). El desarrollo sostenible desde una perspectiva sistémica. (U. P. Catalunya, Ed.) *Sostenible?*(11), 19- 35. Obtenido de <http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/9517/1/El%20desarrollo%20sostenible.pdf>
- García , R. (1976). *Valor actual del modelo de Von Thunen y dos comprobaciones empíricas*. Departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona. Obtenido de [file:///C:/Users/USER/Downloads/45703-56893-1-PB%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/45703-56893-1-PB%20(3).pdf)

- García Catalá, R. (2009). Crecimiento urbano y el modelo de ciudad. SCTV BARCELONA, Departamento de Medio Ambiente y Vivienda. Generalitat de Catalunya. OK
- Hernández , D. (2006). *Introducción a la fotogrametría digital*. Universidad de Castilla La Mancha. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/283593275/Introduccion-Fotogrametria-Digital>
- Hernandez, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2007). *Metodología de la Investigación* 6ta Edición, México: McGraw-Hill interamericana.
- Hormigo, J. P. (2006). *La Evolución de los Factores de Localización de Actividades*. Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona. BARcelona: Universdad Politècnica de Catalunya. Obtenido de <http://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/3308>
- IDEAM. (2010). *leyenda nacional de coberturas de la tierra. metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia. escala 1:100.000*. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá.
- IDEAM; CORMAGDALENA; IGAC. (2008). *Adaptación de la metodología “Corine Land Cover” para Colombia y producción de la cobertura “Corine Land Cover Colombia” para la cuenca del río Magdalena – Cauca*. Producción de Cartografía de Cobertura y Uso del Suelo, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Recuperado el 12 de 09 de 2015, de <http://www.franciaenlinea.net/IMG/pdf/onfencolombiacormaglena.pdf>
- INEI- Perú. (2012). Perú: Estimaciones y proyecciones de población total por sexo de las principales ciudades, 2000- 2015. *Boletín especial N° 23*.
- IPCC. (2000). *Uso de la Tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura*. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Montreal Canadá: Grupo de trabajo III del IPCC. Obtenido de <https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/srl-sp.pdf>
- La Cruz, A. (19 de Setiembre de 2013). *Crecimiento urbano de Perú es desastroso y anárquico*. Obtenido de <http://trujilloinforma.com/trujillo/crecimiento-urbano-de-peru-es-desastroso-y-anarquico/>

- Lattes, A. (2000). Población urbana y urbanización en América Latina. *II Jornadas Iberoamericanas de Urbanismo sobre las Nuevas Tendencias de la Urbanización en América Latina*, (págs. 49- 76). Quito- Ecuador. Obtenido de <http://www.flacso.org.ec/docs/sfcclates.pdf>
- Manrique, N. (2004). Sociedad. En E. E. Comercio (Ed.), *Enciclopedia temática del Perú* (Vol. VII, pág. 54).
- Martínez, C. (2006). *Vulnerabilidad ambiental en el Valle del Mantaro por las actividades urbanas*. (Primera ed.). (C. F. Martínez Vitor, Ed.) Huancayo, Junín, Perú.
- Martínez, César. (2012). *Indicadores urbanos y su influencia en el desarrollo sostenible de Huancayo metropolitano*. (Primera ed.). (C. B. SRL, Ed.) Huancayo, Perú.
- MINAM. (2012). *Análisis de las Dinámicas de Cambio de Cobertura de la Tierra en la Comunidad Andina. Componente Nacional Perú – Primera Etapa*. Dirección General de Ordenamiento Territorial: Ministerio del Ambiente,. Lima: Burcon Impresores y Derivados SAC. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/ordenamientoterritorial/wp-content/uploads/sites/18/2013/10/Informe-final-de-Proyecto-Dinamica-de-los-Cambios-de-la-Tierra-CAN.pdf>
- MINAM. (2014). *Informe Final del Proyecto: Análisis de las Dinámicas de Cambio de Cobertura de la Tierra en la Comunidad Andina*. Ministerio del Ambiente. Dirección General de Ordenamiento Territorial. Lima: Dirección General de Ordenamiento Territorial - Lima: Ministerio del Ambiente, 2014. Recuperado el 17 de Oct. de 2015, de <http://www.minam.gob.pe/ordenamientoterritorial/wp-content/uploads/sites/18/2013/10/Informe-final-de-Proyecto-Dinamica-de-los-Cambios-de-la-Tierra-CAN.pdf>
- Moreno Jaramillo, C. I. (Marzo de 2008). La conurbación: rizoma urbano y hecho ambiental complejo. *VII Seminario Nacional de Investigación Urbano Regional. Diversidad y desigualdad en los territorios contemporáneos.*, Pp. 1- 12. (s. M. Universidad Nacional de Colombia, Ed.) Medellín, Colombia.

- Municipalidad Provincial de Huancayo (MPH). (1983). *Expansión Urbana de Huancayo. DMP. 101-A-83. Plano 112- 83 MPH*. Municipalidad Provincial de Huancayo- MPH, Junín- Perú, Huancayo.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS) y Municipalidad Provincial de Huancayo (MPH). (2015). *Diagnóstico Urbano*. Plan de desarrollo urbano de Huancayo- 2015- 2025, Junín, Huancayo.
- Nel-Lo, O., & Muñoz, F. (2004). El proceso de urbanización. En J. Romero, *Geografía humana: procesos, riesgos e incertidumbres en un mundo globalizado*. (págs. 255-332). Barcelona: Ariel.
- OMAU. (2012). *Modelos Urbanos Sostenibles*. Málaga, España: Servicio de Programas del Ayuntamiento de Málaga- Observatorio de Medio Ambiente Urbano. Obtenido de http://www.catmed.eu/archivos/desc7_CatMed%20Esp-Eng.pdf
- ONU- GCE. (1996). *Manual para el sector de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS)*. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Grupo Consultivo de Expertos (GCE- ONU). Obtenido de https://unfccc.int/files/national_reports/non-annex_i_natcom/training_material/methodological_documents/application/pdf/11-bis-handbook-on-lulucf-sector.pdf
- Pearce, D. (1995). *Economía De Los Recursos Naturales Y Del Medio Ambiente*. Madrid- España: Celeste Ediciones.
- Plata Rocha, W., Bosque Sendra, J., & Gómez Delgado, M. (Nov. de 2011). Análisis De Factores Explicativos Del Crecimiento Urbano En La Comunidad De Madrid A Través De Métodos Estadísticos Y Sig. (A. Grupo De Estudios Sobre Geografía Y Análisis Espacial Con Sistemas De Información Geográfica (GESIG) Universidad Nacional de Luján, Ed.) *Revista digital: Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG)*, 3(3), Pp. 201- 230. Recuperado el 13 de marzo de 2016, de <http://www.gesig-proeg.com.ar>
- Richarson, H. W. (1979). El Estado de la Economía Regional, un artículo de síntesis. *Revista de estudios regionales*, ISSN 0213-7585, N°. 3, 1979, págs. 147-220. OK

- Rico Galeana, O. A. (2008). Análisis gravitacional de la movilidad de pasajeros en la red doméstica de transporte aéreo en México. Publicación Técnica 320. México: Instituto Mexicano del Transporte.
- Rosner, Waltraud. (2003). Crecimiento urbano y problemas ambientales de una metrópoli regional- La ciudad de Chiclayo, Perú. *UMBRAL* Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación UNPRG.Chiclayo, Perú.
- Rueda, S . (2010). *Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz*. Barcelona: Agencia de Ecología Urbana de Barcelona.
- Sandoval, G.S. (2009). *Análisis del proceso de cambio de uso y cobertura de suelo en la expansión urbana del gran Valparaíso, su evolución y escenarios futuros*. Memoria para optar al Título Profesional de Geógrafo, Escuela de Geografía, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad De Chile. Chile.
- Sarricolea Espinoza , P. (2008). *Análisis de la sustentabilidad del crecimiento urbano de la ciudad de Santiago y sus efectos sobre la configuración de las temperaturas superficiales*. Tesis para el grado de magister , Universidad de Chile- Facultad de Arquitectura y urbanismo- Escuela de Postgrado, Santiago- Chile. Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2008/aq-sarricolea_pa/pdfAmont/aq-sarricolea_pa.pdf
- Sautu, R., Boniolo, P., Dalle , P., & Rodolfo, E. (2005). *Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. (CLACSO, Ed.) Buenos Aires: Colección Campus Virtual. Obtenido de <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/campus/metodo/metodo.html>
- SEEG- Perú. (2014). *Sistema de estimaciones de emisiones de gases de efecto invernadero*. (SEEG) Recuperado el 13 de Junio de 2016, de <http://pe.seeg.global/mudanca-de-uso-da-terra/>
- Segrelles Serrano, J. A. (2013). Los diferentes modelos de localización de las actividades económica. *Los factores de localización de las actividades económicas y la interrelación económica - espacio*. (D. d. Alicante, Ed.) Alicante, España. Obtenido de http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/29220/1/Tema_4_ECO.pdf

- Soares de Matos, G. (2005). *O Modelo de von Thünen: Um Aplicativo Computacional*. Tesis de grado de Maestro, PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS , Belo Horizonte. Recuperado el 11 de marzo de 2016, de http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/TratInfEspacial_MatosGM_1.pdf
- The Free Dictionary. (s.f.). *The Free Dictionary; By Farlex*. Recuperado el 21 de 04 de 2016, de <http://es.thefreedictionary.com/urbanizada>
- Tovar Ramón, W. (2013). *Propuesta de clasificación de cobertura/uso de la tierra en Los Andes. Caso: Cuenca del Río Grita, Venezuela*. Universidad de Los Andes. Mérida- Venezuela: Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas.
- Tox Town. (2017). *U.S. National Library of Medicine*. Obtenido el 14 de julio del 2017 de <https://toxtown.nlm.nih.gov/espanol/locations.php?id=122>
- Vergara, R. (Enero- Mayo de 1992). La ciudad y el campo ¿una danza eterna? (C. P. CEPES, Ed.) *DEBATE AGRARIO: Análisis y Alternativas* (13), 175- 192. Obtenido de <http://www.cepes.org.pe/debate/debate13/debate13.htm>
- Waibel, L. (1979). La teoría del Von Thunen sobre la influencia de la distancia al mercado en relación a la utilización de la tierra. Su aplicación a Costa Rica. *Revista Geográfica de América Central*, 119- 136. Obtenido de <file:///C:/Users/USER/Downloads/2926-6525-1-SM.pdf>
- Wainschenker, R., Massa, J., & Tristan, P. (2011). Procesamiento digital de imágenes. Obtenido de <http://www.exa.unicen.edu.ar/catedras/pdi/FILES/TE/CP1.pdf>

VII. ANEXOS

Anexo 1.

Leyenda para la metodología CORINE Land Cover adaptada para el Perú

Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
1. áreas artificializadas	1.1. Áreas urbanizadas	1.1.1. Tejido urbano continuo	
		1.1.2. Tejido urbano discontinuo	
	1.2. Áreas industriales e infraestructura	1.2.1. Áreas Industriales o comerciales	
		1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	
		1.2.3. Áreas portuarias	
		1.2.4. Aeropuertos	
		1.2.5. Obras hidráulicas	
	1.3. Áreas de extracción de minería e hidrocarburos y escombreras	1.3.1. Áreas de extracción de minería e hidrocarburos	
		1.3.2. Áreas de disposición de residuos	
	1.4. Áreas verdes artificializadas no agrícolas	1.4.1. Áreas verdes urbanas	
		1.4.2. Instalaciones recreativas	
2. áreas agrícolas	2.1. Cultivos transitorios		
	2.2. Cultivos permanentes		
	2.3. Pastos		
	2.4. Áreas agrícolas heterogéneas		
3. bosques y áreas mayormente naturales	3.1. Bosque	3.1.1. Bosque denso bajo	
		3.1.2. Bosque abierto bajo	
		3.1.3. Bosque denso alto	
		3.1.4. Bosque abierto alto	
		3.1.5. Bosque fragmentado	
	3.2. Bosques plantados		
	3.3. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	3.3.1. Herbazal	3.3.1.1. Herbazal denso 3.3.1.2. Herbazal abierto
		3.3.2. Arbustal	3.3.2.1. Arbustal denso 3.3.2.2. Arbustal abierto
		3.3.3. Vegetación secundaria o transición	
		3.3.4. Vegetación arbustiva/ herbáceas	3.3.4.1. Vegetación arbustiva herbácea densa 3.3.4.2. Vegetación arbustiva herbácea abierta
		3.3.5. Arbustal / área intervenida	
		3.3.6. Herbazal / área intervenida	
		3.3.7. Arbustal - Herbazal / área intervenida	
	3.4. Área sin o con poca vegetación	3.4.1. Áreas arenosas naturales	
		3.4.2. Afloramientos rocosos	
		3.4.3. Tierras desnudas (incluyen áreas erosionadas naturales y también degradadas)	
		3.4.4. Áreas quemadas	
		3.4.5. Glaciares	
		3.4.6. Solares	
4. áreas húmedas y superficies de agua	4.1. Áreas húmedas continentales	4.1.1. Áreas pantanosas	
		4.1.2. Tuberías y bofedales	
		4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	

Fuente: MINAM 2014

Anexo 2. Ficha Técnica De Los Instrumentos Utilizados

Instrumento: Crecimiento urbano

Nombre:	Crecimiento urbano
Autor:	Ledrout (s.f.) tomado por Horacio Capel (Capel, 1971)
Adaptación:	Freddy Arana Velarde
Forma de respuesta:	Formato tipo Likert
Año:	1971
Aplicación:	Individual por provincias
Duración:	Una semana por provincia
Material:	Imágenes de satélite Landsat
Software	Arc- Gis
Dimensiones:	Crecimiento del área urbanizada, crecimiento de la población y Crecimiento de la economía.
Respuestas:	superficies en hectáreas
Niveles:	Alto, medio y bajo

Instrumento: Cambio de uso de tierras

Nombre:	Cambio de uso de tierras
Autor:	CORINE Land Cover, adaptada por e MINAM (2014)
Adaptación:	Freddy Arana Velarde
Forma de respuesta:	Formato tipo Likert
Año:	2014
Aplicación:	Individual por provincias
Duración:	Una semana por provincia
Material:	Imágenes de satélite Landsat
Software	Arc- Gis
Dimensiones:	áreas artificializadas, áreas agrícolas, bosques y áreas mayormente naturales, áreas húmedas y superficies de agua.
Respuestas:	superficies en hectáreas
Niveles:	Alto, medio y bajo

Anexo 3. Caracterización Del Área En Estudio

1. Aspectos socio- demográficos

El Departamento de Junín concentró para el año 2007 un total de 1'225,474 habitantes, y el Valle del Mantaro absorbió un alto porcentaje de este que superó el 49.75%, con un total de 609,721 habitantes a una altitud máxima de 3,500 msnm. Según nuestras proyecciones, para el año 2015 el área de estudio tuvo 704,391 habitantes que representa el 51% de la población departamental, en ella es la provincia de Huancayo la que concentra el 75% del valle, equivalente al 39% del departamento. Esta masa demográfica indica que el departamento tiene el 31% de la población rural y el 69% urbana; el Valle del Mantaro tiene el 11% rural y el 89% urbana; la provincia de Huancayo, el 94% es urbana y el 6% rural (ver figura N° 1 del anexo 3).

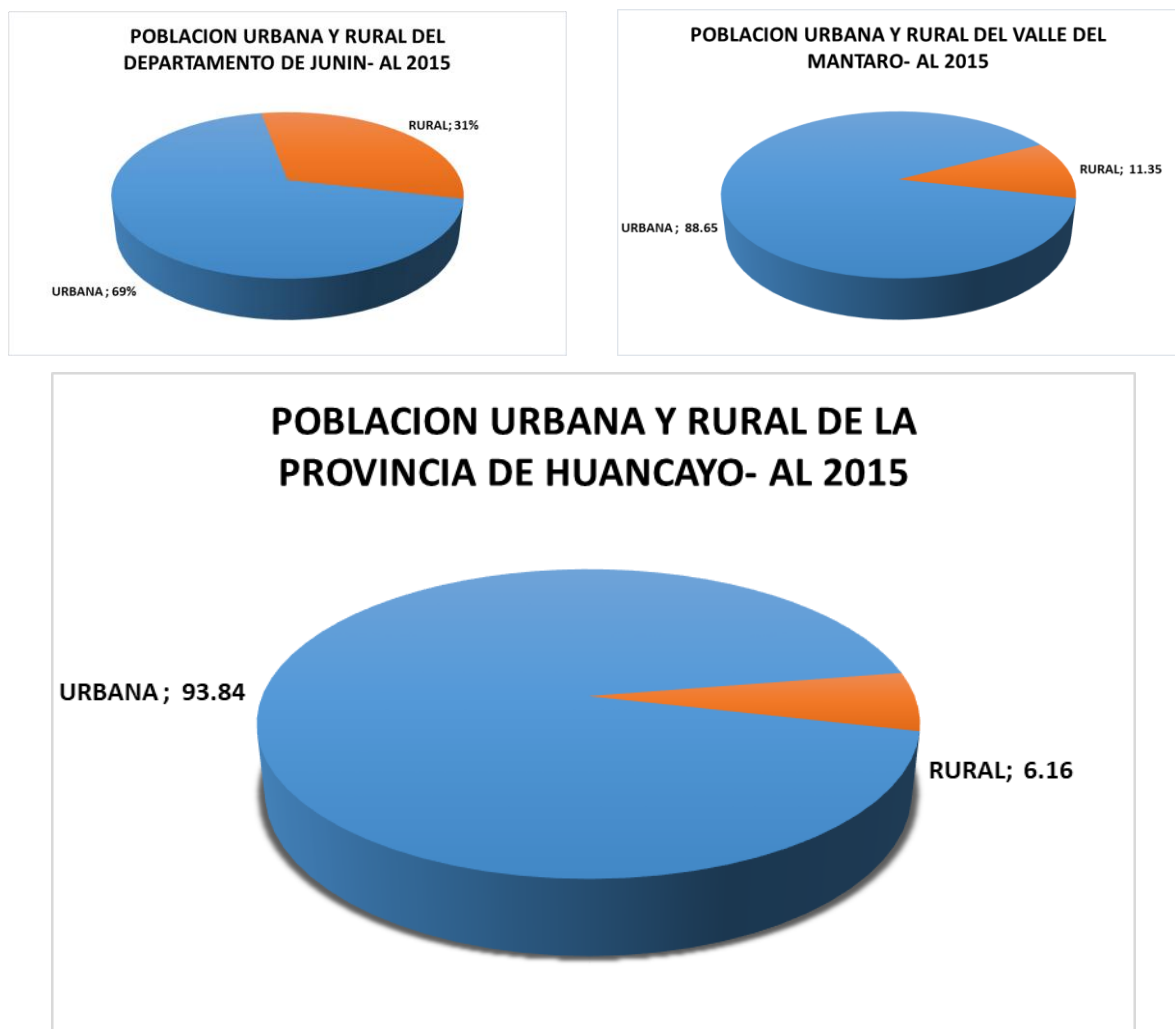


Figura N° 1: Población urbana y rural de Junín, el Valle del Mantaro y Provincia de Huancayo
Fuente: elaboración propia con datos del INEI- 2007

2. Aspectos económicos

El valle del Mantaro es uno de los más prodigiosos de todo el territorio del Perú en materia agroecológica. Ubicado sobre los 3200 msnm, el valle podría definirse como de sierra Tropical, con suelos profundos, con buen drenaje, y donde se desarrollan variados cultivos hortícolas. A diferencia de otras zonas de la sierra, el valle no es territorio de haciendas, sino de pequeños agricultores que poseen parcelas que en promedio van de menos de una hectárea a seis.

En el Valle huancaíno se cultivan 23 especies de hortalizas, cuya producción está dirigida en un 80% al mercado de Lima, mientras el restante sirve para la alimentación local y regional del Valle. Esto hace que esta zona sea reconocida como “la despensa de Lima”, pues tiene gran importancia agro comercial, ya que está conectada por una buena carretera con la capital peruana. Así mismo todos los distritos del Valle del Mantaro están conectados por buenas carreteras.

El principal cultivo del valle es la papa (es el primer productor nacional de este tubérculo), el manejo de cuyas semillas es una práctica que data de antiguas generaciones. En la zona se han identificado hasta 150 tipos de papas diferentes. El valle produce además gran cantidad de maíz, habas, zanahorias, cebollas, espinacas, alcachofas, beterragas, acelgas, coles, brócoli, lechugas, poro, apio, arvejas y calabazas; un total de 23 especies de hortalizas; El valle del Mantaro no posee tantos recursos hídricos como podría esperarse, pues tiene problemas de escasez de agua en el inicio de la campaña agrícola, a esto sumado los efectos del cambio climático en la disponibilidad del agua; sin embargo cuenta con un buen sistema de irrigación, la que se está canalizado y un buen porcentaje de su superficie está organizado en bloques según áreas bajo riego.

El aporte al PBI de la región Junín es de más de 5 mil millones de soles para el año 2007 con valores a precios constantes del año 1994; las principales actividades económicas se encuentran en el sector servicios con más del 48%, en ella la que más destaca es el comercio, transportes y comunicaciones y otros servicios. Luego tenemos al sector de transformación, con más del 27% donde destacan las actividades manufactureras y en tercer lugar el sector extractivo con 24%. (Ver Tabla 1 del anexo 3)

En cuanto a la población económicamente activa ocupada tenemos 463,338 personas mayores a 15 años que trabajan en los diferentes sectores económicos, siendo el más destacado el sector servicios con más del 45% del PEA; luego es el sector primario con mas del 37% y en el sector secundario el 10% y finalmente en otras actividades el 6% (INEI, 2007).

La población urbana vive sustantivamente de los productos agrícolas y pecuarios procedentes de las zonas rurales, mientras que las poblaciones rurales demandan de bienes y servicios que se encuentran concentrados en la ciudad.

Tabla N° 1:

Población urbana y rural de Junín, el Valle del Mantaro y Provincia de Huancayo

DPTO JUNIN: PBI POR RAMAS DE ACTIVIDAD - 2007			
Valores a Precios Constantes de 1994			
RAMAS DE ACTIVIDAD	PBI ABSOLUTO	PBI %	POR SECTORES ECONÓMICOS %
AGRICULTURA CAZA SILVICULTURA	695,791.0	13.29	24.01
PESCA	7,129.00	0.14	
MINAS	553,982.0	10.58	
MANUFACTURAS	843,981.0	16.12	27.73
ELECTRICIDAD, AGUA	233,099.0	4.45	
CONSTRUCCIÓN	374,738.3	7.16	
COMERCIO	638,777.0	12.20	48.26
TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	560,587.0	10.71	
RESTAURANTES Y HOTELES	127,173.0	2.43	
SERVICIOS GUBERNAMENTALES	354,643.0	6.77	
OTROS SERVICIOS	845,397.0	16.15	
TOTAL	5,235,297	100.00	100.00

Fuente: elaboración propia con datos del INEI- 2007

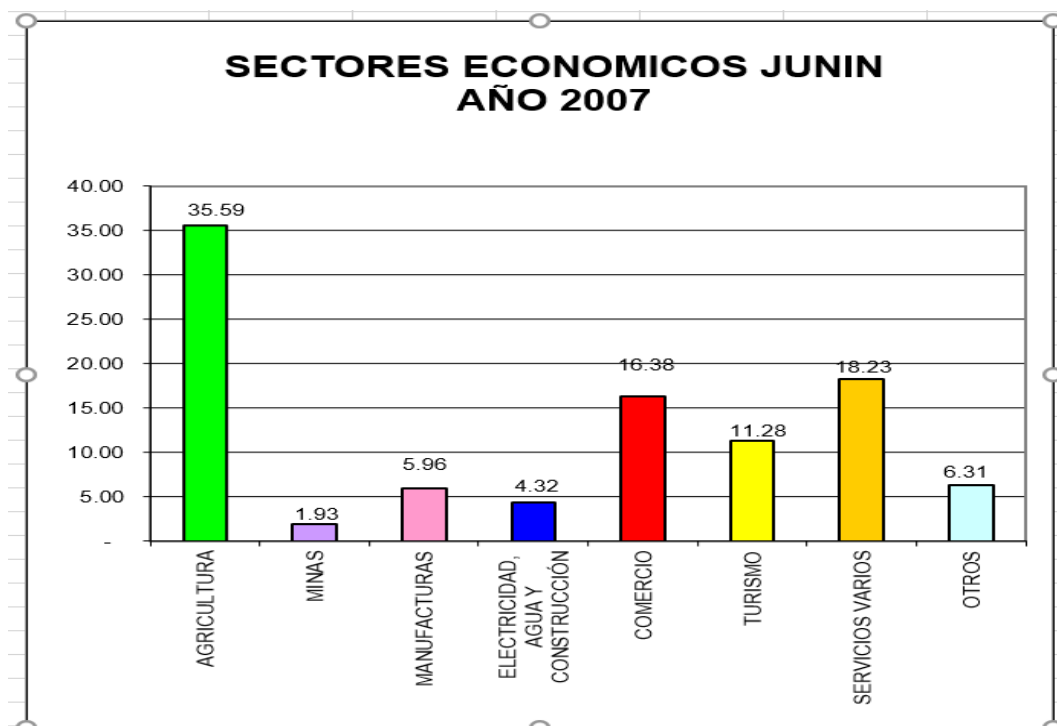


Figura N° 2: Población económicamente activa –PEA- por sectores económicos del departamento de Junín al año 2007

Fuente: elaboración propia con datos del INEI- 2007

Los suelos del Valle son altamente agrologicos tanto en secano como con riego, con capacidad productiva para la papa, maíz, habas, alcachofas, avena, calabaza, diversidad de verduras, entre otros; así mismo es propicio para el cultivo de pastos y la crianza de ganado vacuno, ovino y porcino; los pastos naturales se ubican en las partes altas o laderas de cerros; en el país es uno de los productores más importantes de la trucha para exportación como las piscigranjas de Ingenio, Sapallanga, Angasmayo – Chupaca, entre otros.

Así mismo, las tierras tienen capacidad de producción forestal y frutícola, principalmente la especie de Eucalyptus globulus, el quinal o quishuar, el aliso, las guindas, el molle, los nísperos de Matahuasi, frutales de enredadera como el tumbo, **aguaymanto** , **manzanos**, **melocotones**, **higos**, **ciruelos**, **níspero japonés**, entre otros. De igual forma tenemos una diversidad de arbustos siendo las principales la retama, la tarilla, la cantuta, al chinchilcoma, el marco, la chamana, el mutuy o tanquis y la chilca negra

Así mismo, se desarrolla en el valle la pequeña y micro industria manufacturera y la artesanía como el tejido de chompas, fabricación de zapatos, frazadas, colchones, silletería, sombreros, confecciones de toda naturaleza, ladrilleras; en artesanías tenemos la platería y filigranas, los mates burilados, alfarería, pedrería, los bordados, tejidos de telar, peletería, tallados en madera, la tanta huahua, entre otros.

En cuanto a minería, principalmente es del tipo no metálico, con presencia como las arcillas en sus diferentes variedades como la refractaria, bentonita, caolín y ocre; asimismo existen rocas ornamentales muy favorables para la construcción como la andesita, granito, mármol y travertino; también tenemos rocas calcáreas como las calizas, dolomías, áridos o agregados para la construcción, la baritina; finalmente existen en el valle fosfatos para su utilidad industrial.

3. Aspectos urbanísticos

Tabal N° 2.

Grados de urbanización del Valle del Mantaro por provincias

GRADOS DE URBANIZACIÓN DEL VALLE DEL MANTARO					
PROVINCIAS	GRADOS DE URBANIZACIÓN DEL VALLE DEL MANTARO				
	2003	2007	2015	2025	2035
HUANCAYO	87.32	92.10	94.03	95.82	97.09
JAUIJA	67.44	72.31	74.87	77.85	80.57
CONCEPCIÓN	62.81	71.59	76.00	80.82	84.87
CHUPACA	55.20	63.28	67.60	72.61	77.11
TOTAL VALLE	79.18	85.85	88.84	91.81	94.07
DEPARTAMENTO DE JUNIN	65.48	67.34	68.38	69.66	70.91

Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

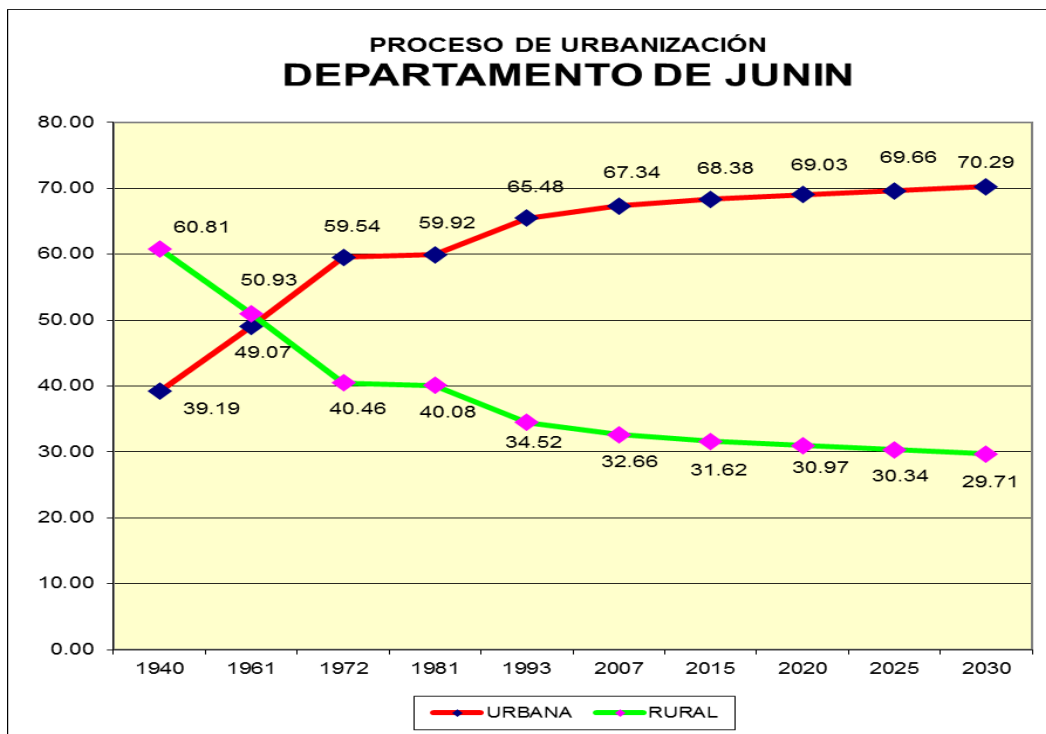


Figura N° 3. proceso de urbanización del departamento de Junín
Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

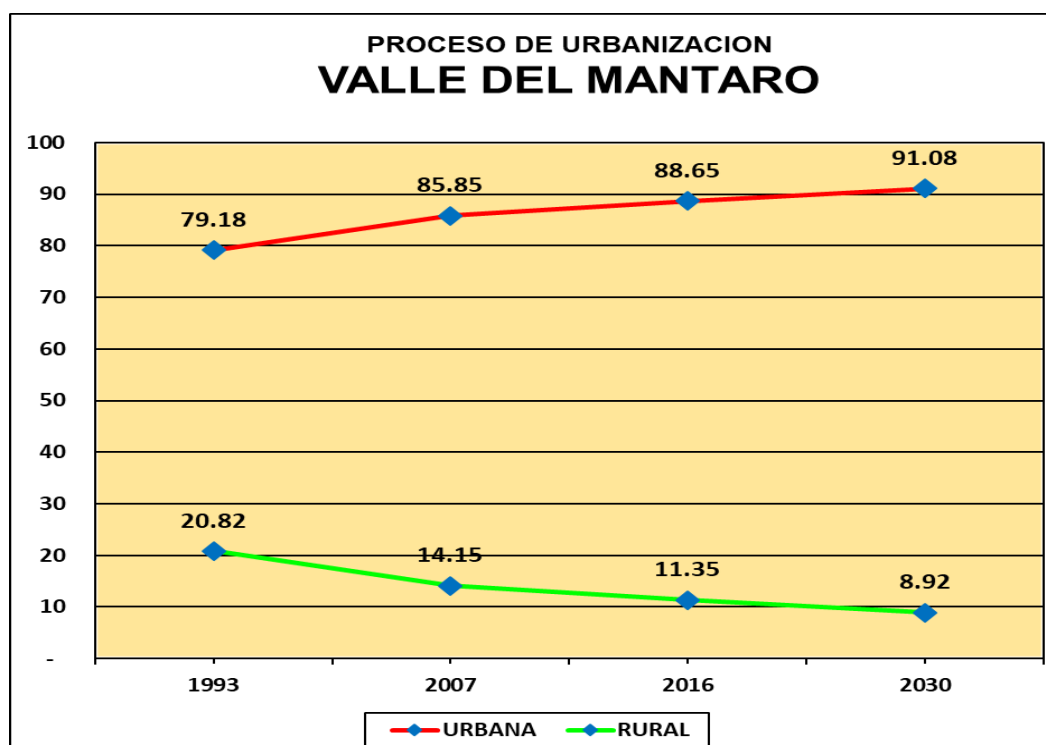


Figura N° 4. proceso de urbanización del Valle del Mantaro
Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

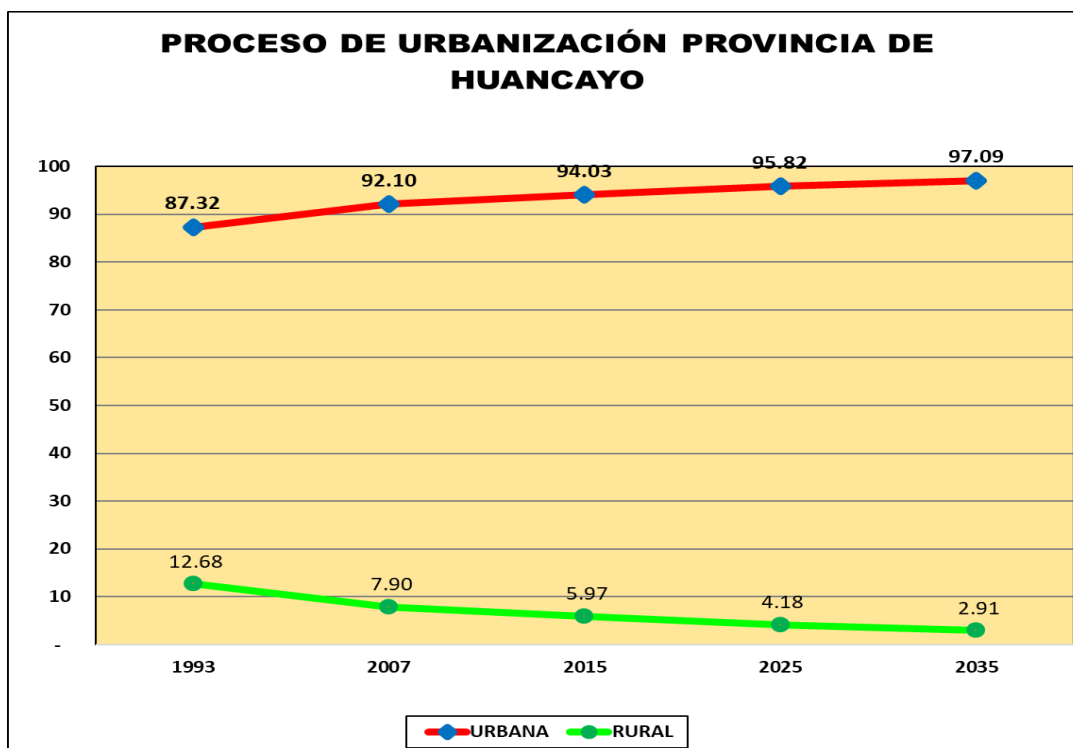


Figura N° 5. proceso de urbanización de la provincia de Huancayo
Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

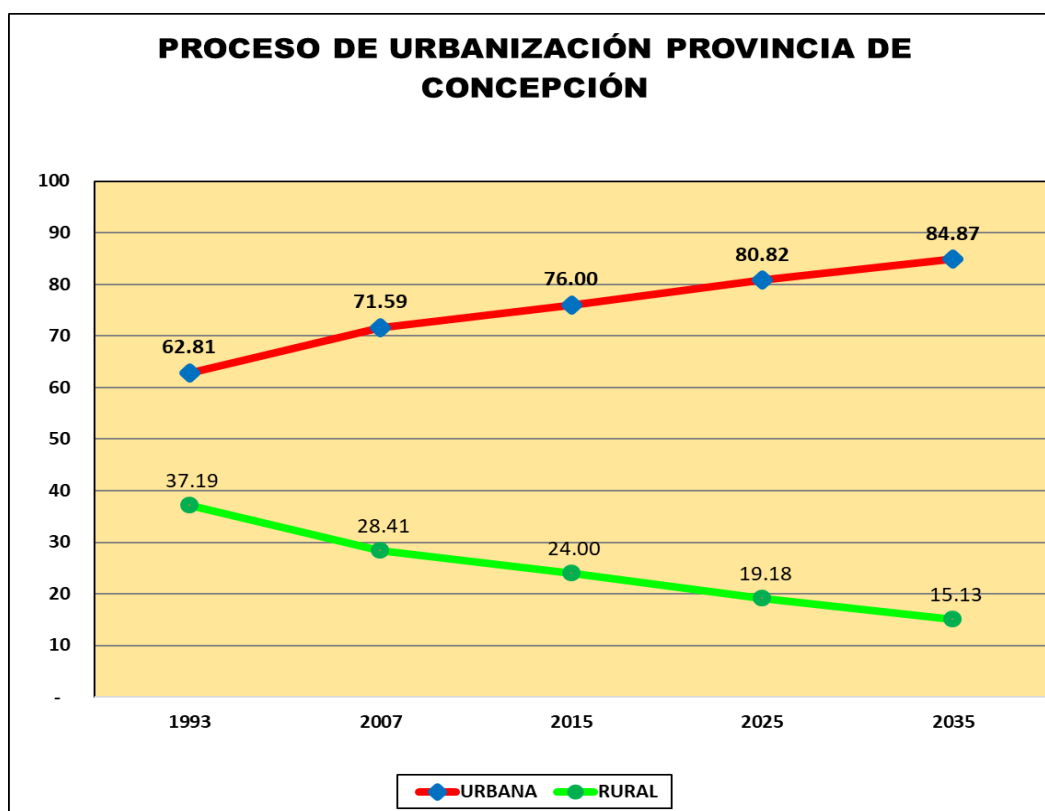


Figura N° 6. proceso de urbanización de la provincia de Concepción
Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

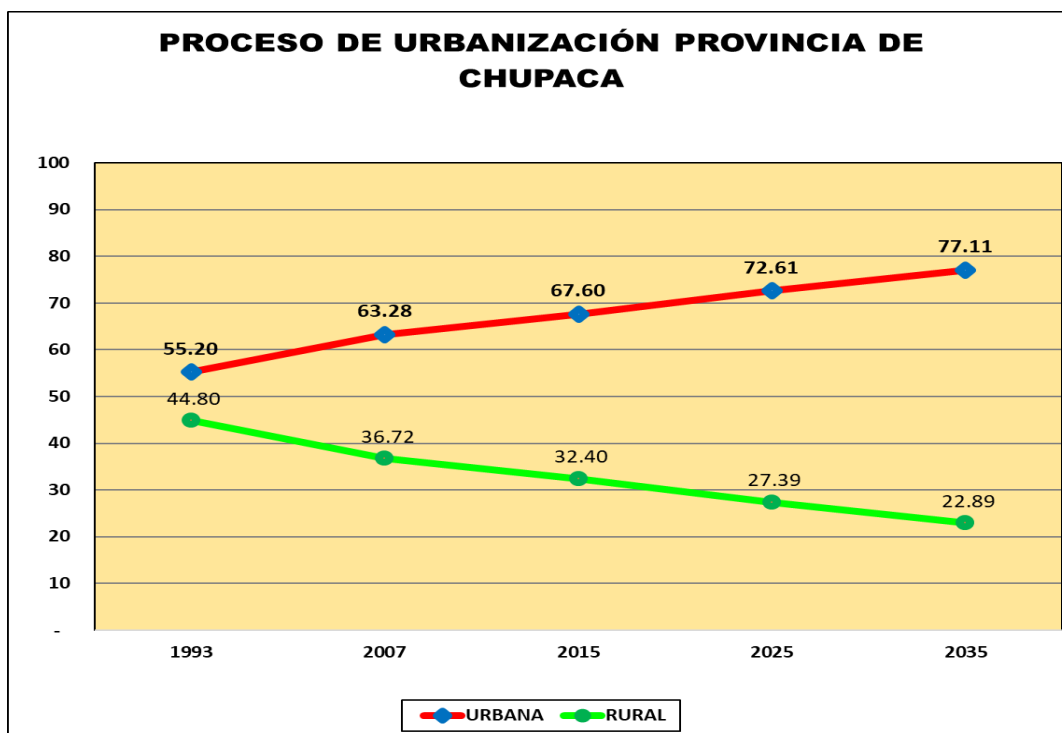


Figura N° 7. proceso de urbanización de la provincia de Chupaca

Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

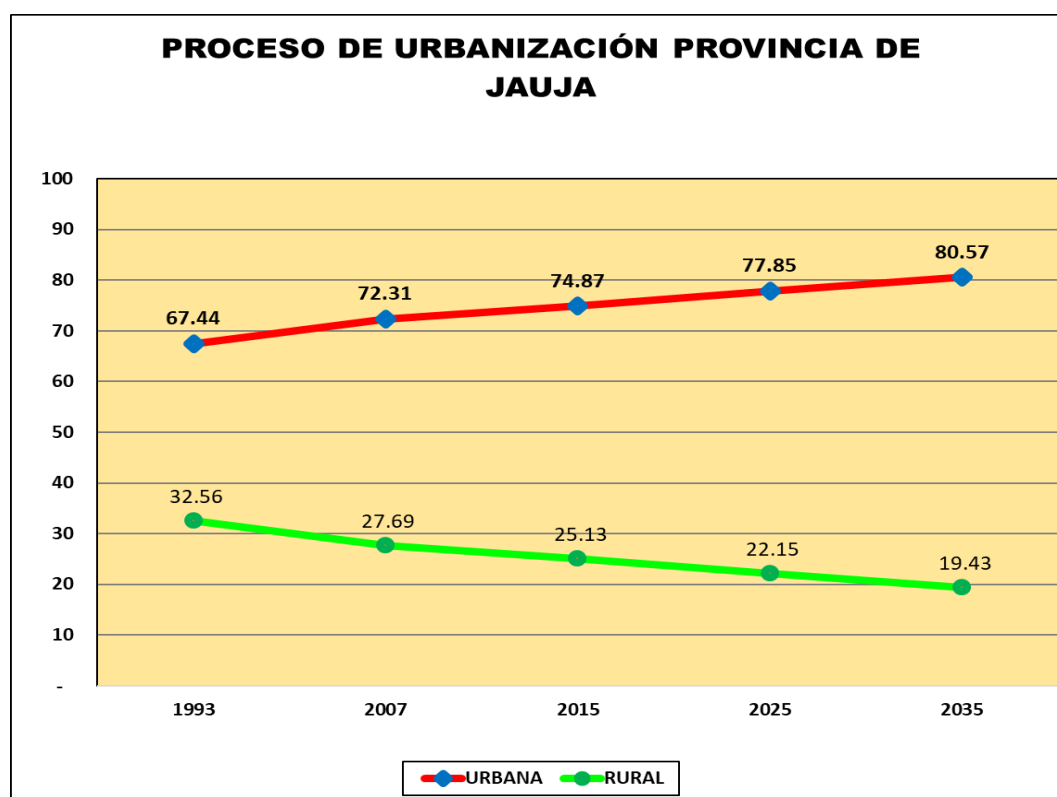


Figura N° 8. proceso de urbanización de la provincia de Jauja

Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

4. Aspectos fisiográficos y geográficos del Valle del Mantaro

El Valle del Mantaro abarca una dimensión de aproximadamente 52.5 Km de largo, siendo la parte más angosta 3.5 Km entre los distritos de Muqui y El Mantaro ubicados en la provincia de Jauja y la parte más ancha es de 23 Km entre la subcuenca baja del shullcas y la subcuenca baja del Cunas en la provincia de Huancayo y Chupaca respectivamente. Ubicado a una altitud promedia de 3 330 msnm, ya que va desde los 3 100 msnm, ubicados entre los distritos de Huamancaca Chico y Chupuro; hasta los 3 600 msnm, ubicados en ambas márgenes del Valle del Mantaro (Ver figura N° 09 del anexo 3).

El relieve del Valle del Mantaro es leve, con pequeñas lomas y depresiones por donde discurren las lluvias, siendo el río Mantaro la columna vertebral del valle, que recorre de norte a sur, formando un eje con márgenes derecha por el lado oeste e izquierda por el lado este del valle.

La superficie total del área de estudio es de 68,654.30 has., equivalente al 0.05% de la superficie nacional y al 1.54 % de la superficie del departamento de Junín (como se indica en la tabla N° 3 del anexo 3). Se compone políticamente por territorios de 4 provincias, con 63 distritos delimitados entre 3,160 (Ríos, 2011) a 3,500 msnm; en ella se encuentra una población total urbana y rural al año 2015 de 704,391 habitantes (como se indica en la tabla N° 4 del anexo 3). La superficie provincial más extensa en el valle de las cuatro provincias es Huancayo, con 23,548.19 has., y la de menor extensión es Chupaca con 11,022.70 has.; la ciudad que se encuentra a mayor altitud es Jauja con 3,390 msnm y la más baja es Huancayo con 3,249 msnm.

Las lagunas más importantes de valle son Paca en Jauja y Ñahuinpuquio en Ahuac-Chupaca. El río más importante es el Mantaro, luego el Cunas en Chupaca, el Shullcas, el Chanchas en Huancayo y el Achamayo en Concepción. El nevado más importante es el Huaytapallana (5,557 msnm)

Las cuencas que constituyen el valle del Mantaro (ver figura N° 11 del anexo 3) son:

- La intercuenca del Mantaro constituido por el río que lleva su nombre
- Las cuencas del Chanchas y el Shulcas en la provincia de Huancayo
- La cuenca del Cunas en Chupaca
- Las cuencas del Achamayo y el Tulumayo en Concepción
- Las cuencas de los ríos Seco, Yacus y Grande en Jauja

La altitud del ámbito de estudio lo dividimos en cuatro partes, siendo el nivel más bajo a una altitud de 3180 msnm hasta los 3300, asignándole el código “A”, luego tenemos el nivel intermedio inferior desde los 3300 a 3400 msnm con el código “B”, el nivel intermedio alto desde los 3400 a 3500 msnm con el código “C” y finalmente el más alto desde los 3500 a 4000 msnm, con el código “D” (Ver figura N° 09 del anexo 3). (Además figuras del 13 al 16 mayor información geográfica).

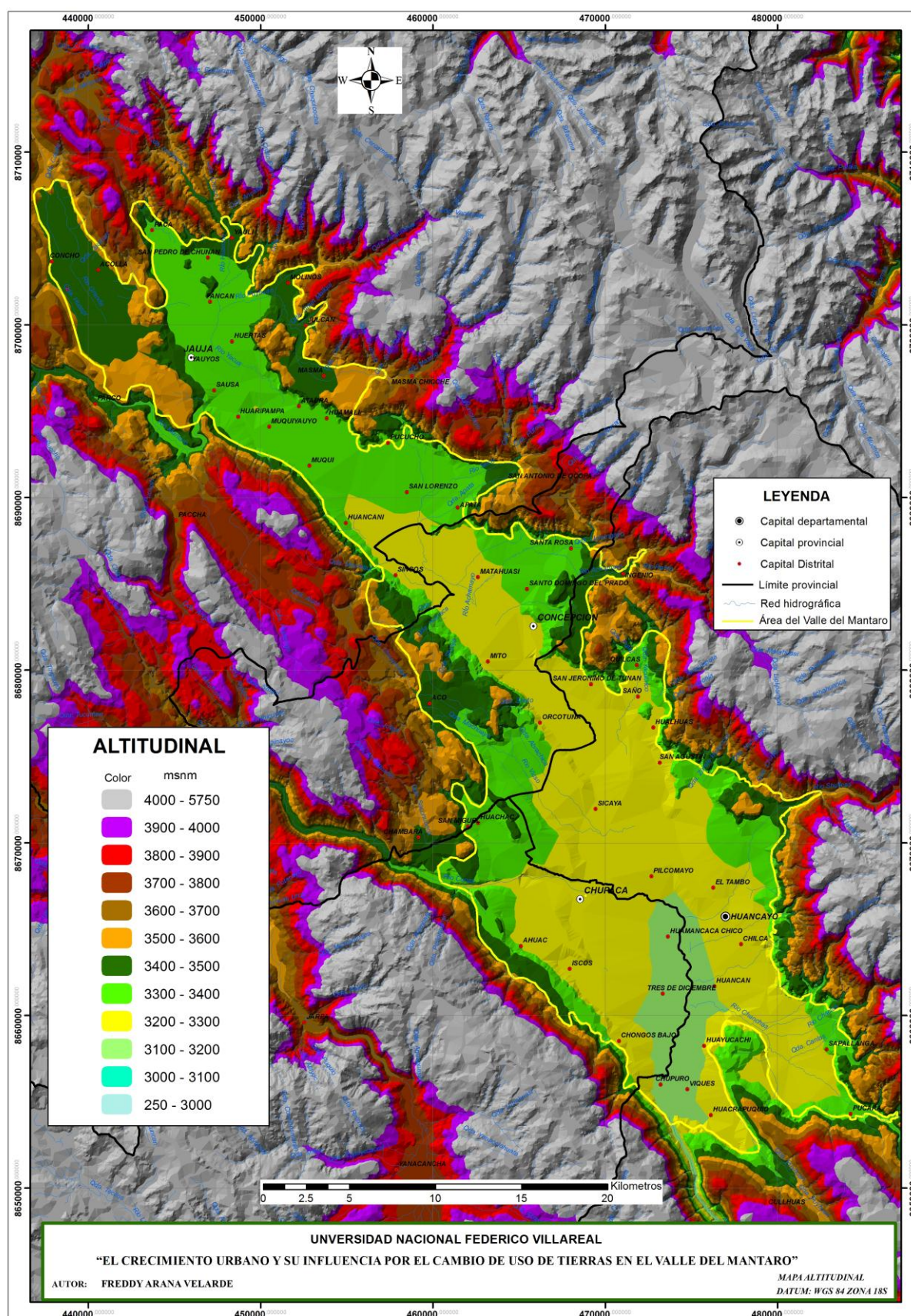


Figura N° 09. Altitudes del Valle del Mantaro
 Fuente: elaboración propia

Tabal N° 3.

Superficie del Perú, Junín y el Valle del Mantaro

Unidades	Perú	Junín	Valle del Mantaro o área de estudio
Superficie (has)	128'521,560	4'466,029.17	68,654.30
Superficie (%)	100%	3.46%	0.05% respecto al país
			1.54% respecto al departamento

Fuente: Elaboración propia y datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Tabal N° 4.

Superficie, población y densidad territorial del Valle del Mantaro y ciudades mayores a 10 mil habitantes (hasta una altitud de 3,500 msnm).

VALLE DEL MANTARO				CIUDADES				
Provincia	Superficie provincia has	Población urbana y rural 2015	Densidad poblacional hab/ha	Ciudad mayor a 10 mil habit.	N° de distritos de la ciudad 2015	Altitud de la ciudad capital (msnm)	Población ciudad capital 2015	superficie ciudad 2015
Huancayo	23,548.19	529,153	22.47	Huancayo	8	3,249	460,272	3000.84
Jauja	21625.03194	83,802	3.88	Jauja	4	3,390	28,355	295.51
Concepción	12458.38226	38,096	3.06	Concepción	3	3,283	15,405	122.34
Chupaca	11022.69584	53,340	4.84	Chupaca	1	3,263	22,046	173.02
TOTAL VALLE	68,654.30	704,391	10.26		16		526,078	

Fuente: elaboración propia y datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Dirección Nacional de Censos y Encuestas (DNCE).

5. Suelos del Valle del Mantaro

De acuerdo a lo manifestado por Garay O., y Ochoa A. (2010) vemos las características de los suelos del Valle de Mantaro que logra precisar del siguiente modo:

El Valle del río Mantaro representa una de las Zonas más productivas de la Sierra Peruana y es llamada la despensa de Lima, debido a su gran potencial agrícola (p. 9). Constituye el espacio agrícola más amplio de la sierra del Perú, se estima que se viene cultivando una superficie de 40 mil a 70 mil hectáreas (p. 12).

El “suelo del Valle del Mantaro es de origen aluvial, la morfología está determinada por el hundimiento del sub suelo, cubierto por un potente aluvión y las recientes terrazas a diferentes niveles formados por el río Mantaro, los detríticos de materiales gruesos erosionados por el mismo río, las áreas depresionadas, las laderas de depósitos coluviales, las quebradas encajonadas y los desfiladeros; que marcan los procesos físicos más importantes donde se ubican los suelos, que han influido en la génesis de los mismos” (p.14).

Las terrazas existentes relacionadas con los periodos glaciares son de suma importancia en el origen de los suelos del valle del río Mantaro. Igualmente es importante remarcar su cobertura parcial con los conos aluviales, dando origen a los suelos jóvenes (p.14).

Según estudio realizados por el IGP los suelos de la provincia de Jauja en los distritos de Huamalí, Huaripampa, Acolla y Muqui, EL Mantaro, y San Lorenzo tienen mayor porcentaje de la clase textural Franco arcillo-arenoso, mientras que los distritos de Masma, Paca, Sincos, Apata, Yauli , Ataura yHuancaní presentan mayor porcentaje una textura de Franco arenoso. Así también los suelos de los distritos de Apata, Huamalí, Huaripampa, Paca, Pancán, San Lorenzo, Sincos y Yauli están bien provistas de materia orgánica, siendo el distrito de Masma el que tiene los suelos más ricos en materia orgánica. Así también los suelos de los distritos de San Pedro de Chunan, Huamalí, Huaripampa, Paca, Acolla, El Mantaro, Pancan, y Sincos son de pH ácido.

Siendo su clasificación de tierras según su capacidad de Uso Mayor, Cultivos en Limpio con Clase de calidad agrológica Media limitado por los suelos.

Los suelos son variados, se constituyen en áreas agrícolas de alta fertilidad, así como pastos naturales en terrenos de pendientes. Las capacidades del uso mayor de suelos del Valle del Mantaro considerados para fines del presente estudio (ver figura N° 10 del anexo 3) son:

- A2s: Tierras aptas para cultivo en limpio con calidad agrológica media limitadas por suelo
- A2se: Tierras aptas para cultivo en limpio con calidad agrológica media limitadas por suelo y erosión.
- A2w: Tierras aptas para cultivo en limpio con calidad agrológica media limitadas por drenaje
- A3s: Tierras aptas para cultivo en limpio con calidad agrológica baja limitadas por suelo
- A3sc: Tierras aptas para cultivo en limpio con calidad agrológica baja limitadas por suelo y clima.
- A3sec: Tierras aptas para cultivo en limpio con calidad agrológica baja limitadas por suelo, erosión y clima.
- F3es - Xes: Tierras con aptitud forestal con calidad agrológica baja limitadas por erosión y suelo asociadas a tierras de protección con limitaciones de erosión.
- F3s: Tierras con aptitud forestal con calidad agrológica baja limitadas por suelo
- F3sc: Tierras con aptitud forestal con calidad agrológica baja limitadas por suelo y clima
- F3se: Tierras con aptitud forestal con calidad agrológica baja limitadas por suelo y erosión
- L: lagunas. Ma: masas de agua
- P2se: Tierras aptas para pastos con calidad agrológica media limitadas por suelo y erosión
- P2sw: Tierras aptas para pastos con calidad agrológica media limitadas por suelo y drenje
- Pob: poblados
- Xi: tierras de protección por inundación.

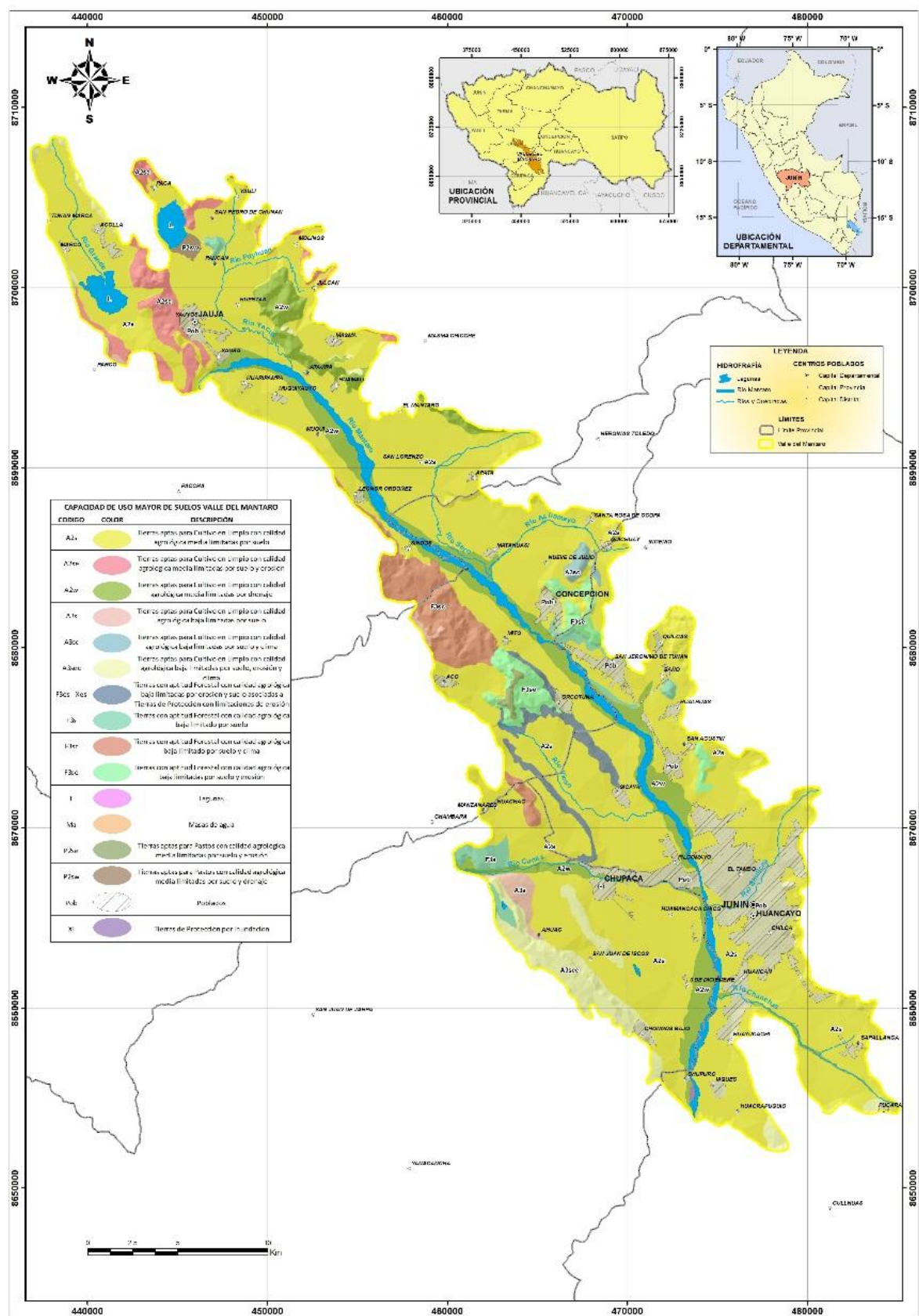


Figura N° 10. Tipo de suelos del Valle del Mantaro
Fuente: elaboración propia

6. Hidrología del Valle del Mantaro

De acuerdo a lo indicado por el SENAMHI (2007), en “Escenarios de cambio climático en la Cuenca del río Mantaro para el año 2100”, encontramos lo siguiente:

El caudal del río Mantaro depende de las precipitaciones en toda la cuenca, del nivel del lago Junín y de las lagunas ubicadas al pie de los nevados de la Cordillera Occidental y Oriental. La presencia del río Mantaro le infiere gran importancia a la región por ser la generadora de cerca del 35% de la energía eléctrica del país; la producción agrícola del Valle provee de alimentos a Lima y adicionalmente la población involucrada supera los 700 000 habitantes, por lo que es considerada como la cuenca más densamente poblada de la Sierra del Perú (p.18).

El río Mantaro, luego de pasar por las provincias de Jauja, Concepción, Chupaca y Huancayo, penetra en territorio del departamento de Huancavelica.

La laguna Tragadero cuya dirección de drenaje obedece a una falla de la cordillera del Huaytapallana. La Laguna de Paca estaría relacionada con las infiltraciones de la laguna Tragadero.

Siete ríos drenan e irrigan el Valle del Mantaro, de los cuales el Yacus, Seco, Achamayo, Shullcas y Chanchas lo hacen por la vertiente o ladera oriental alimentados por los cursos de agua que nacen de las lagunas y nevados ubicados en la cordillera de Huaytapallana, es decir, descienden desde las cumbres de la cadena montañosa oriental irrigando las terrazas de la margen izquierda del Valle del Mantaro; mientras que el río Cunas desciende desde las cumbres de la montaña occidental irrigando las terrazas de la margen derecha. Todos estos ríos describen subcuencas de diferentes formas y características (p. 19).

El río Shullcas desciende por la vertiente oriental del Valle del Mantaro, desde la cordillera Oriental de los Andes Centrales del país. Es de régimen nivo-lacustre, es decir, es alimentado por los desagües de las lagunas Chuspicocha y Lazo Huntay y estas a su vez por la fusión del hielo glaciar de la Cordillera de Huaytapallana, de allí que su caudal es permanente discurriendo agua durante todo el año. Sus nacientes se encuentran sobre los 4750 msnm y su desembocadura en la confluencia con el río Mantaro se da sobre los 3 200 msnm. En la parte baja o curso inferior, esto es, en el cono de deyección del río Shullcas se emplaza el centro poblado más importante de la región central del Perú, Huancayo. Las aguas del río Shullcas constituyen la principal fuente de abastecimiento de agua potable para la ciudad de Huancayo mediante la planta de tratamiento de SEDAM Huancayo, con una dotación promedio de 400 litros por segundo; además, casi

2000 hectáreas ubicadas en ambas márgenes del río Shullcas son atendidas a satisfacción por los cultivos instalados (p. 19). (ver Figura N° 11 del anexo 3.)

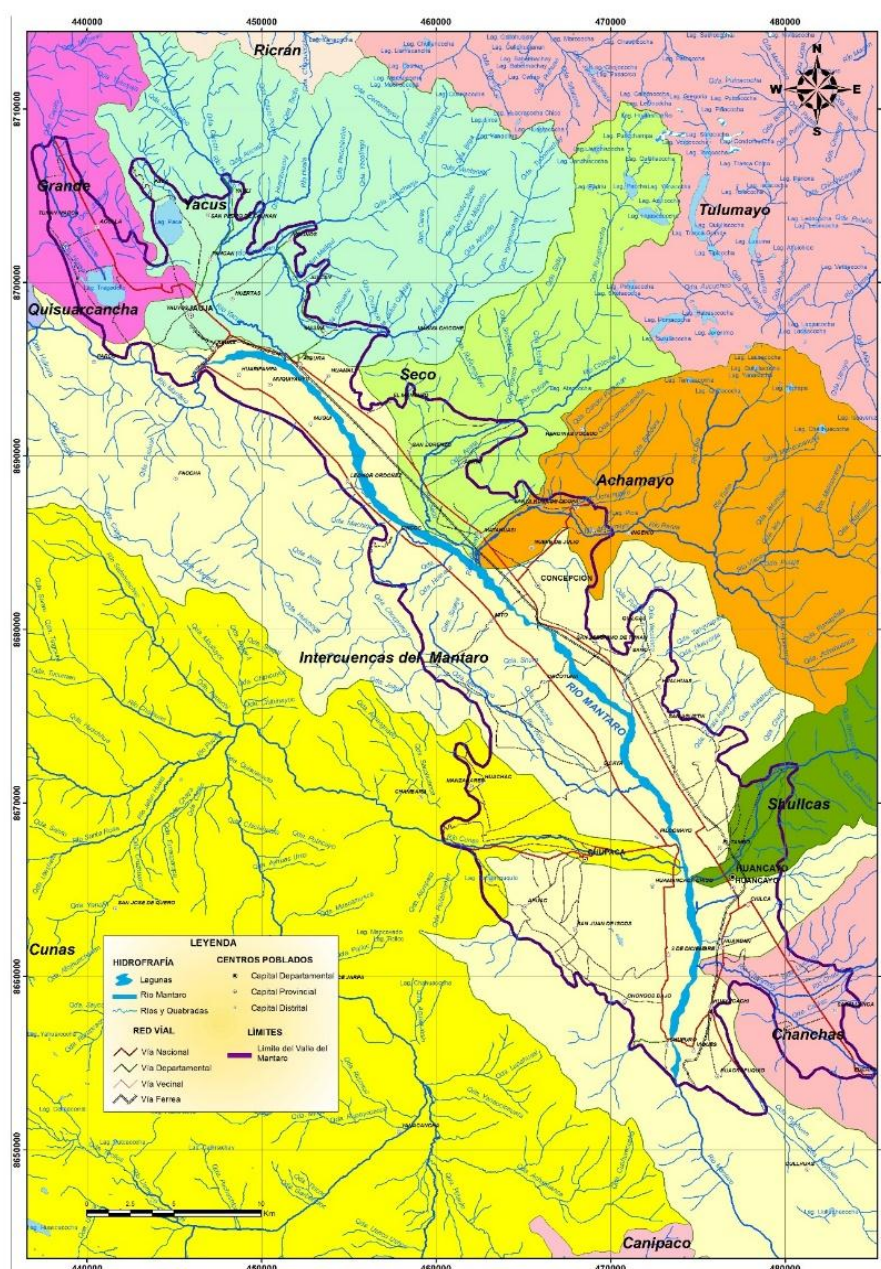


Figura N° 11. Cuencas del Valle del Mantaro e hidrografía
Fuente: elaboración propia

7. Aspectos ecológicos y clima

De igual forma, Garay O., y Ochoa A. (2010), indicaron que:

El Valle del Mantaro tiene 2 Zonas de Vida bien marcadas, El bosque seco Montano Bajo Tropical bs-MBT y el bosque húmedo – Montano Tropical bh-MBT. Su clima se caracteriza por ser templado y seco. Las lluvias en el Valle del

río Mantaro acumulan, en promedio unos 650 mm al año, siendo la zona de Chupaca la que más precipitaciones registra (757.5 mm/año en la estación de Huayao), mientras que en la Zona Sur presenta menores precipitaciones (520 mm/año en la estación de Viques). Las lluvias más intensas ocurren en los meses de enero, febrero y marzo, mientras que en junio, julio y agosto son los meses más secos. La temperatura promedio anual para todo el valle varía entre 19.4°C (la máxima) y 4.1 (la mínima), siendo los meses de octubre y diciembre donde se dan las temperaturas máximas más altas, y entre junio-julio las temperaturas mínimas más bajas (Silva et. al, 2010 y Trasmonte et. al, 2010).

El clima es templado y seco hasta una altitud de 3,500 msnm, la región ecológica es quechua, donde las temperaturas son muy variadas, llegando en el día hasta 25°C y en la noche hasta 05°C, las épocas de lluvia son entre los meses de octubre a marzo. Con fines del presente estudio se distinguen 4 tipos de clima siendo los siguientes (figura N° 12 del anexo 3):

- C1sB'1a': Semi seco, déficit moderado en invierno, semi frío, eficiencia térmica en verano igual o menor al 25% que el anual.
- B1rB'1a': Ligeramente húmedo, déficit pequeño o ninguno en invierno, semifrío, eficiencia térmica en verano igual o menor al 25% que el anual.
- B1sB'1a': Ligeramente húmedo, déficit moderado en invierno, semifrío, eficiencia térmica en verano igual o menor al 25% que el anual.
- C2sB'1a': Semi húmedo, déficit moderado en invierno, semifrío, eficiencia térmica en verano igual o menor al 25% que el anual.

La vegetación es escasa, con predominio de arbustos y plantas mayores. Entre los principales árboles figuran el quinal, quisuar, aliso, molle, tara y el eucalipto; entre los arbustos: chinchilcoma, marco, chamana, retama, tanquish, chilca negra; “entre las plantas cultivadas se tiene: papa, maíz, cebolla, alcachofa, haba, trigo, cebada, avena, quinua, col, calabaza, lechuga, zanahora, arveja, beterraga, apio, poro; entre los frutales: tumbo, aguaymanto, guinda, manzano, melocotón, higo, ciruelo, níspero, etc; entre las flores: la cantuta, rosa, claveles, fucsia, copa de oro, etc.” (Loja 2002, citado por Garay O., y Ochoa A. 2010).

En relación a la fauna, en aves se tiene: tórtola, perdiz, zorzal, gorrión, jilguero, picaflor, pato silvestre, huayata, gaviota; mamíferos: zorrillo, venado, entre otros.

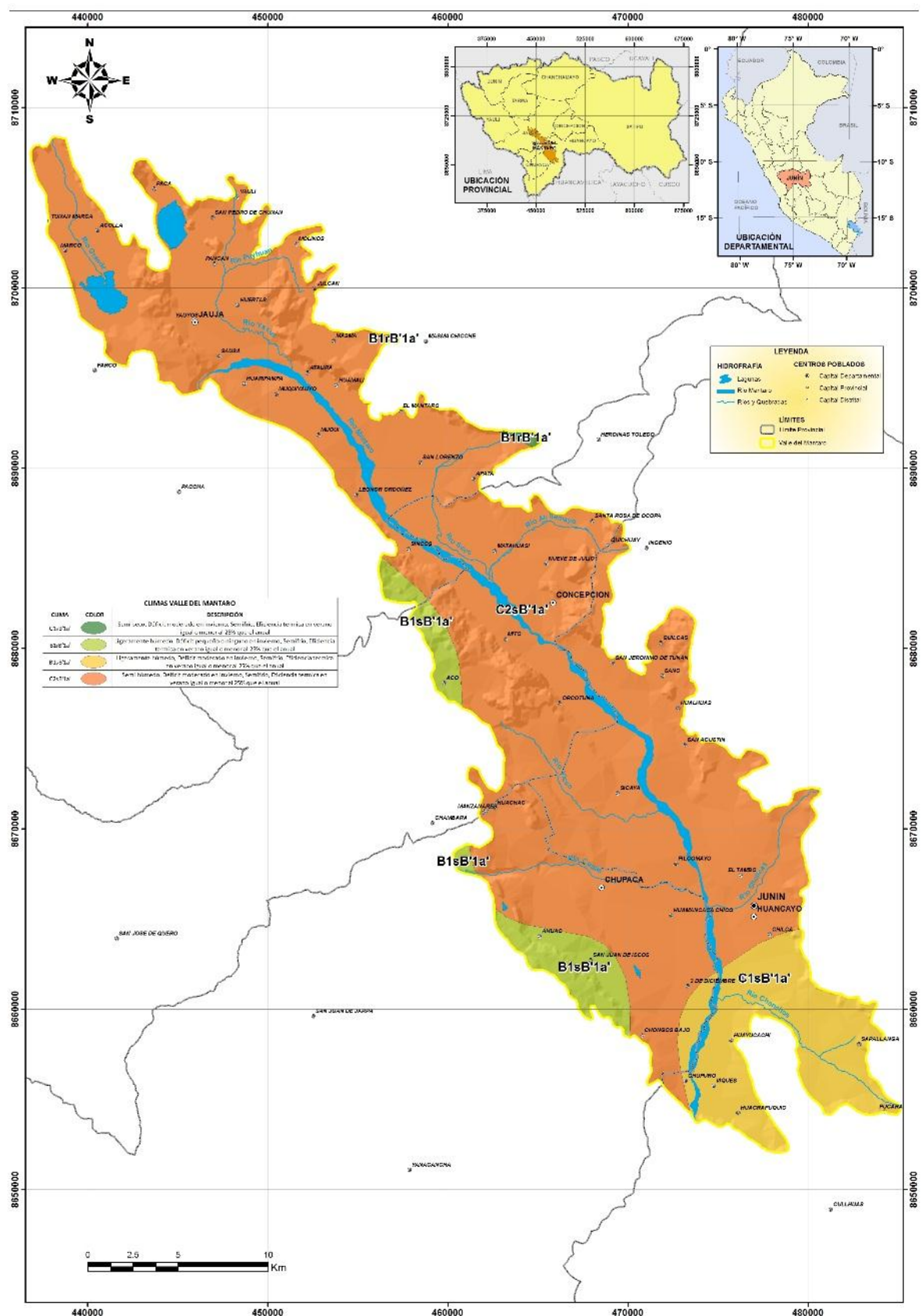


Figura N° 12. Tipo de climas del Valle del Mantaro
Fuente: elaboración propia

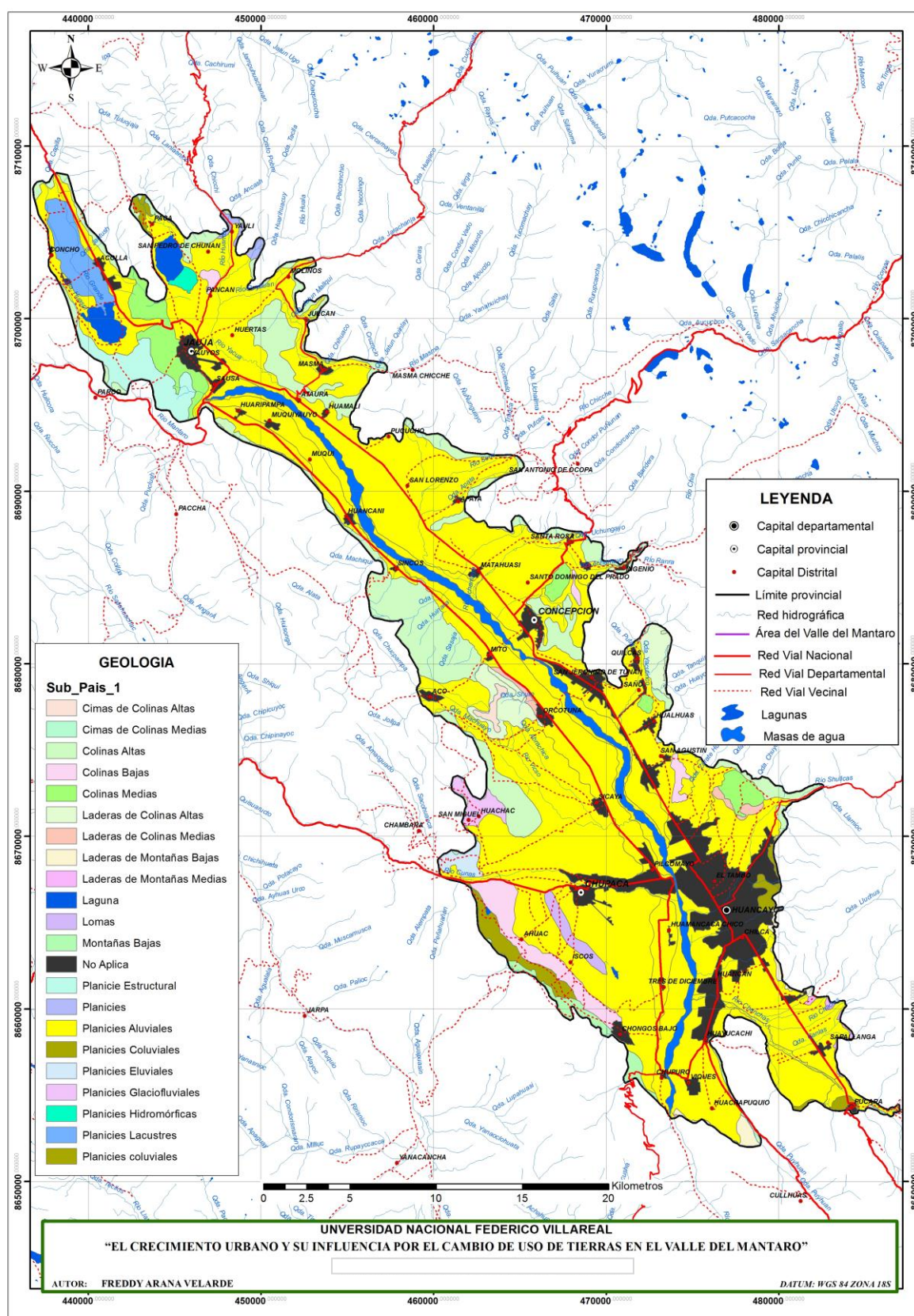


Figura N° 13. Mapa geológico del Valle del Mantaro
Fuente: elaboración propia

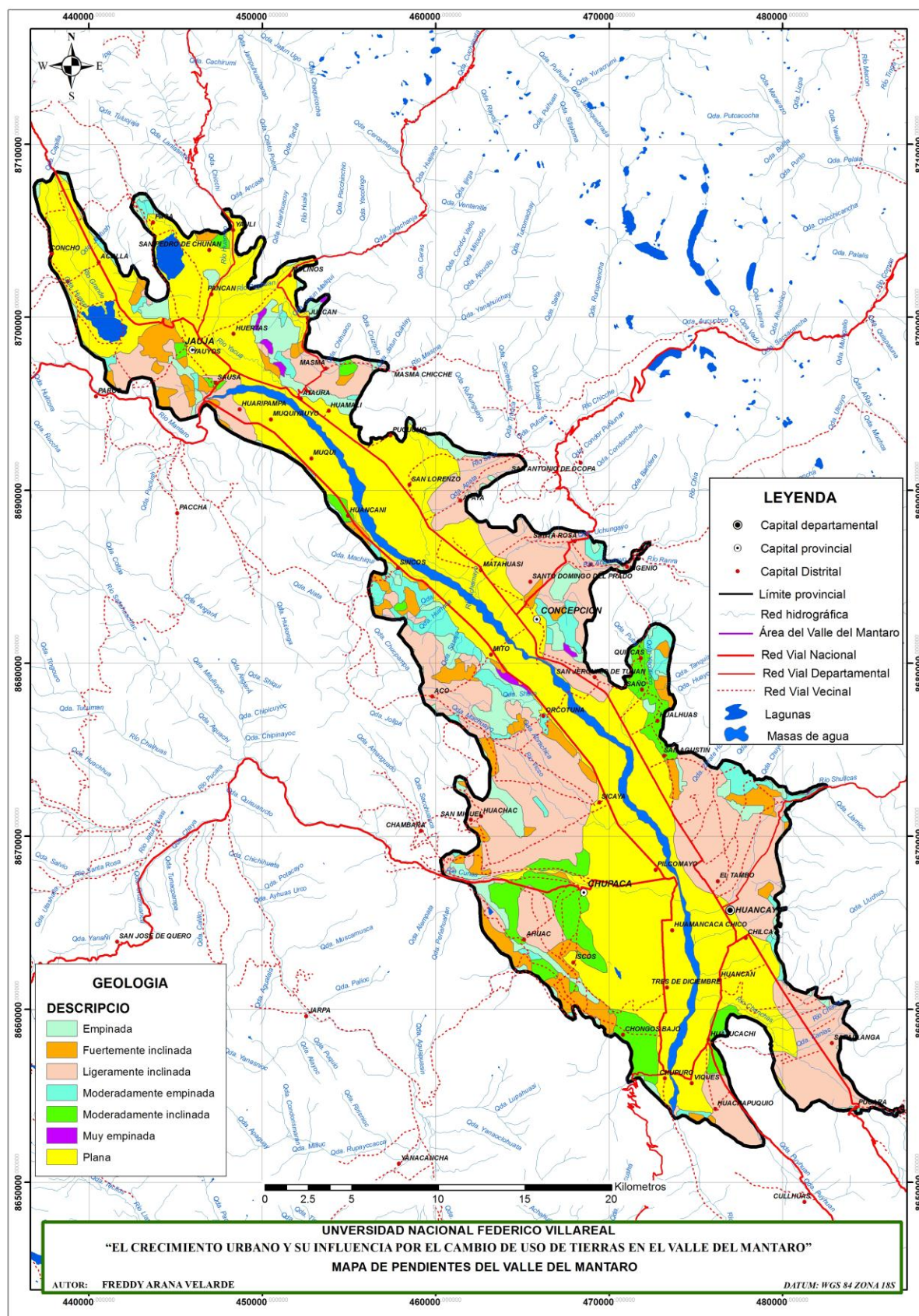


Figura N° 14. Mapa de pendientes del Valle del Mantaro
 Fuente: elaboración propia

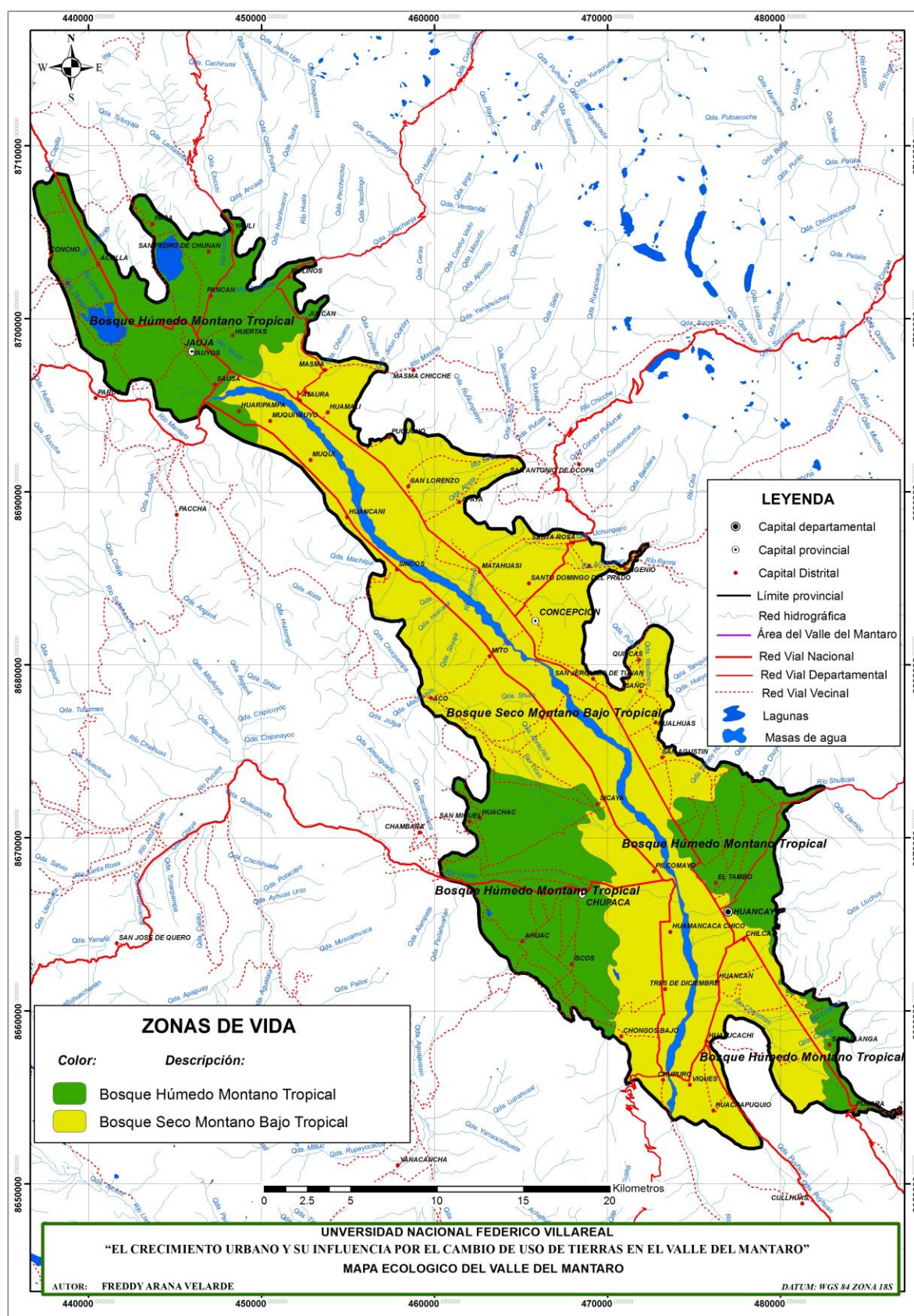


Figura N° 15. Mapa Ecológico del Valle del Mantaro
 Fuente: elaboración propia

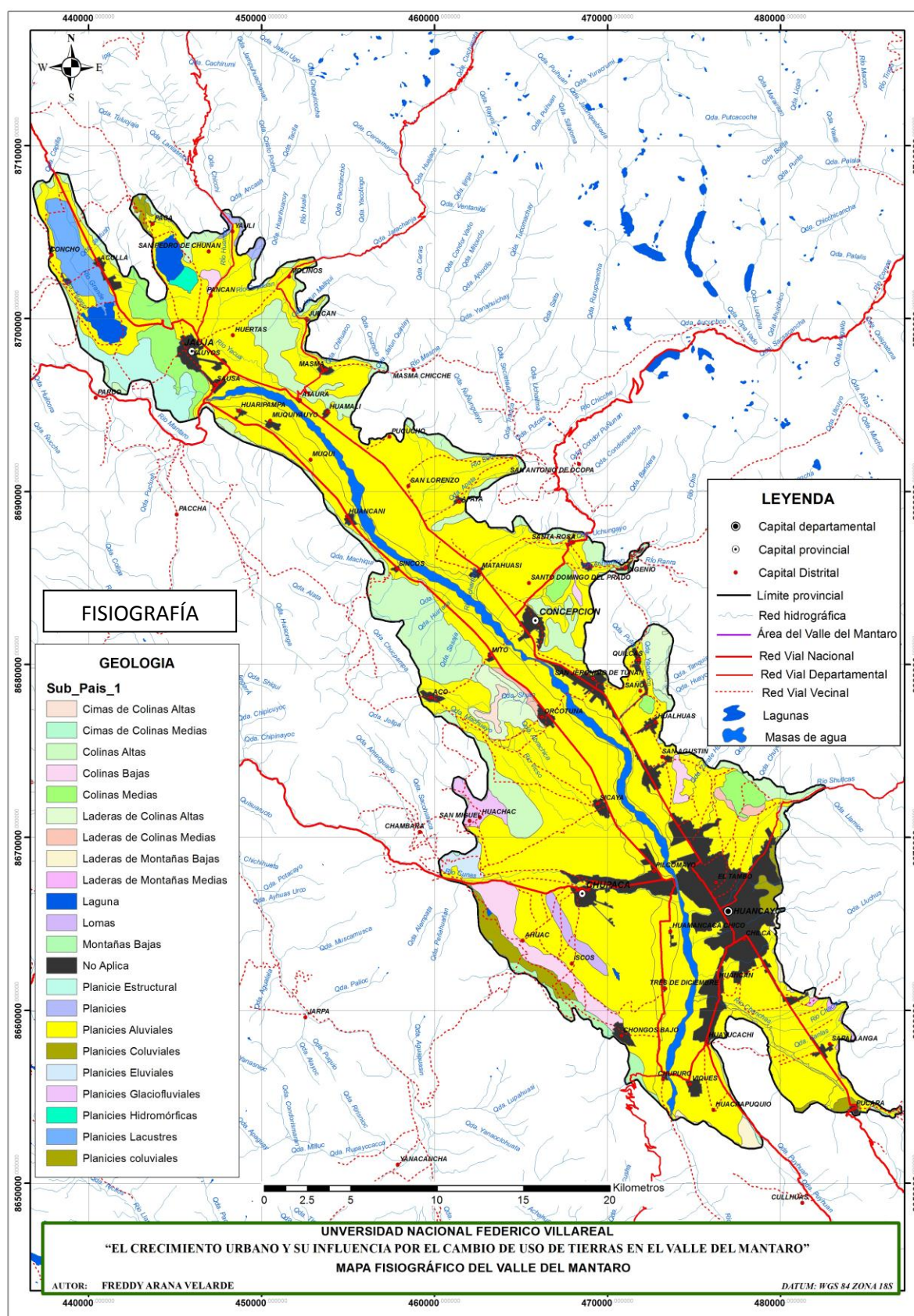


Figura N° 16. Mapa Fisiográfico del Valle del Mantaro
 Fuente: elaboración propia

Anexo 4.

Tejido urbano continuo de ciudades del Valle del Mantaro de 1965 a 2015

En las Figuras de 1 al 3 se muestran el tejido urbano continuo de las ciudades del Valle del Mantaro desde los años 1965 al 2015 respectivamente.

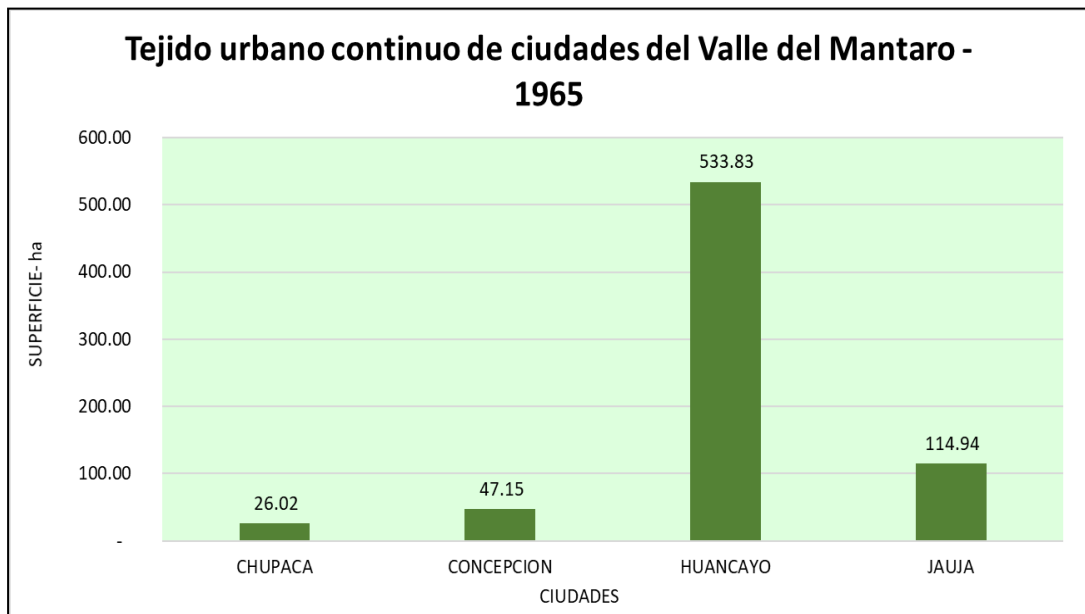


Figura 1. Tejido urbano continuo de las ciudades del Valle del Mantaro en el año 1965.

Fuente: Elaboración propia

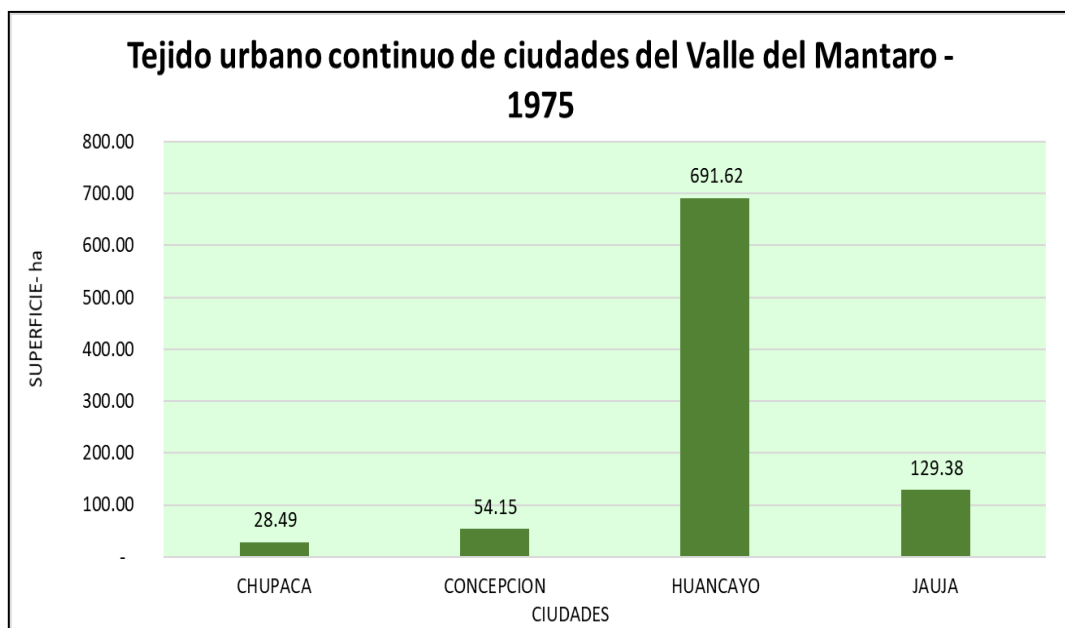


Figura 2. Tejido urbano continuo de las ciudades del Valle del Mantaro en el año 1975.

Fuente: Elaboración propia.

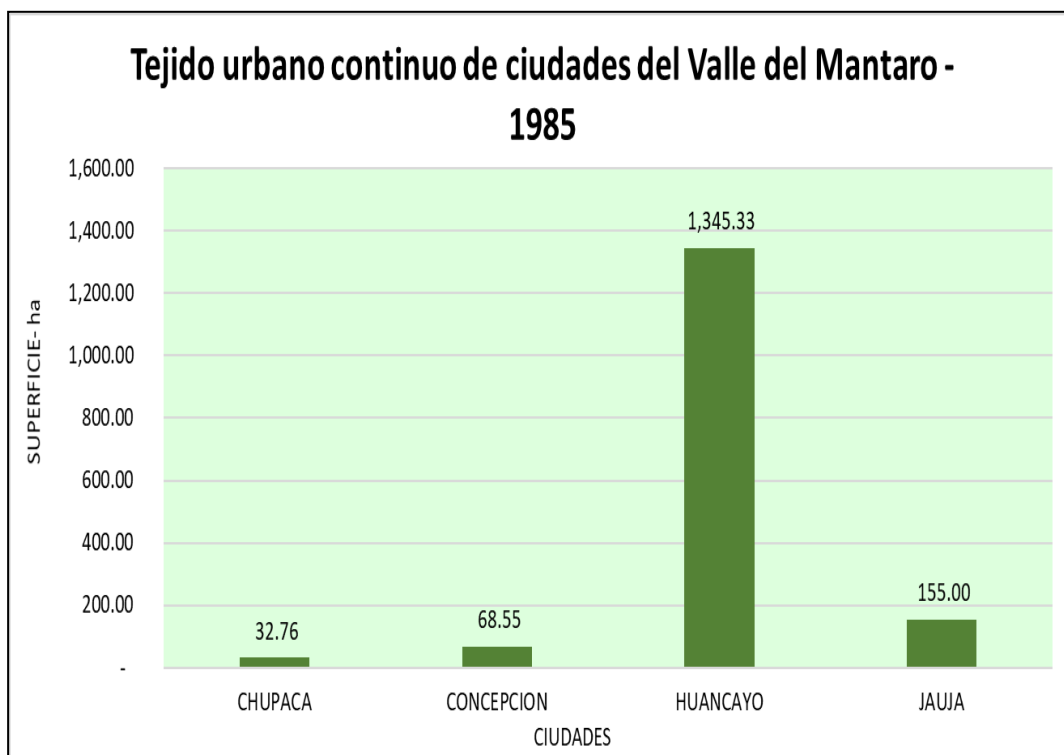


Figura 3. Tejido urbano continuo de las ciudades del Valle del Mantaro en el año 1985.

Fuente: Elaboración propia.

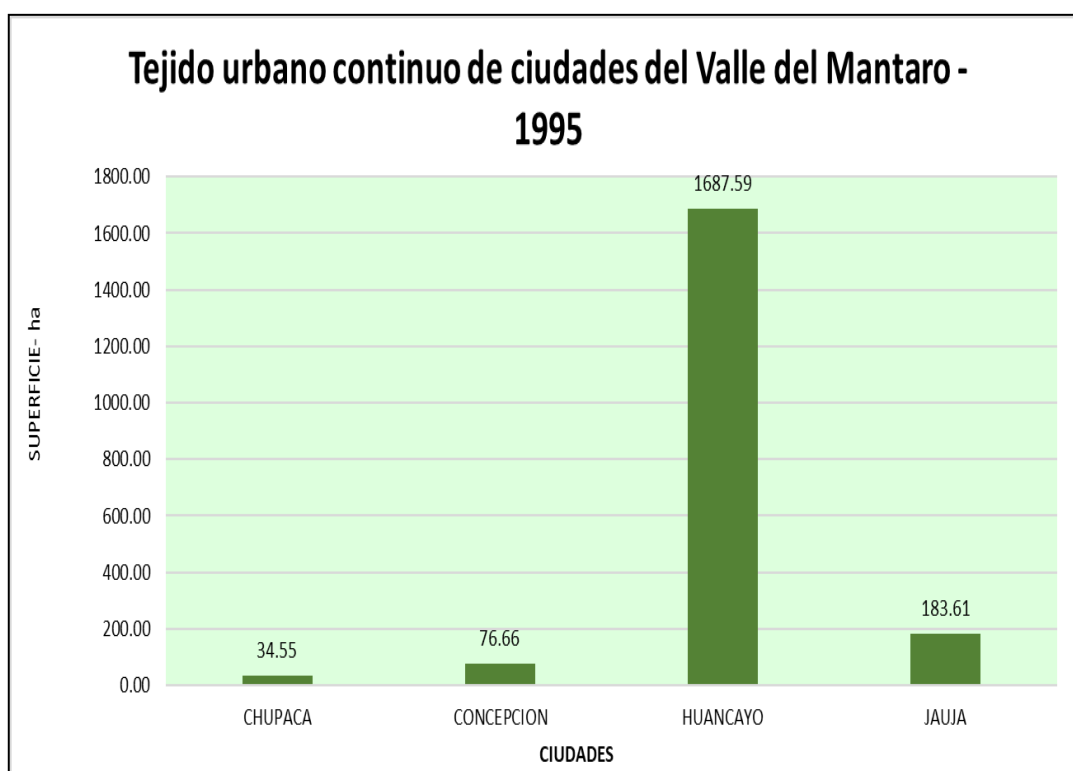


Figura 4. Tejido urbano continuo de las ciudades del Valle del Mantaro en el año 1995.

Fuente: Elaboración propia.

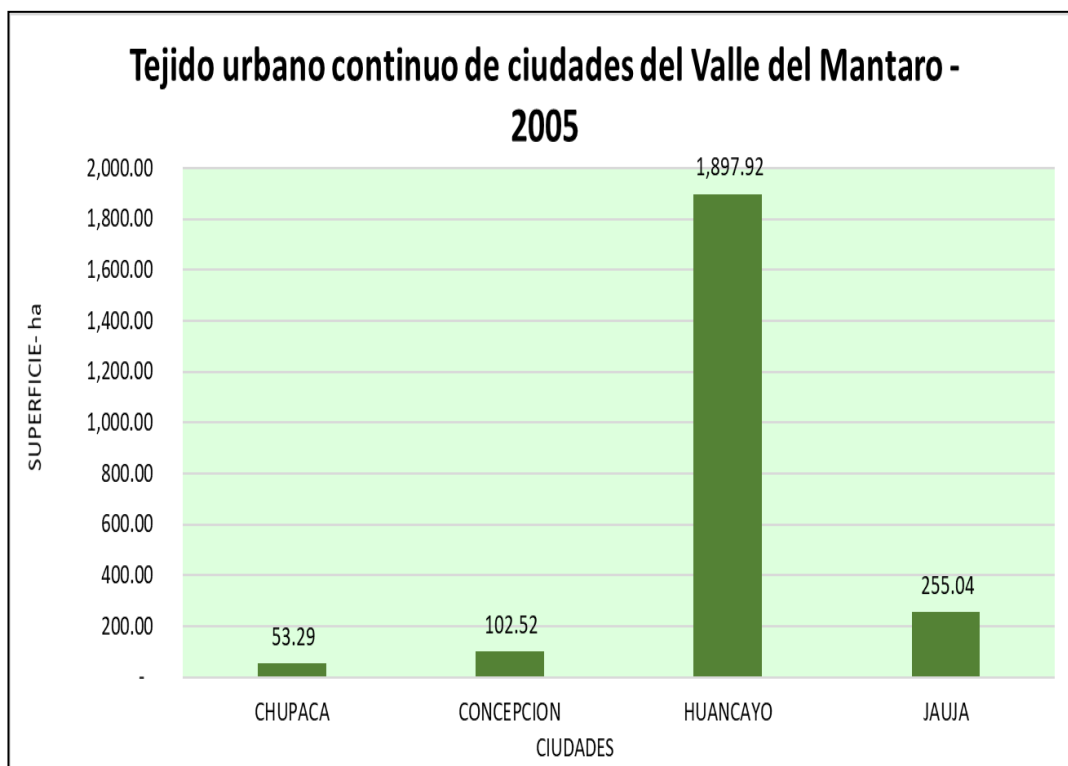


Figura 5. Tejido urbano continuo de las ciudades del Valle del Mantaro en el año 2005.

Fuente: Elaboración propia.

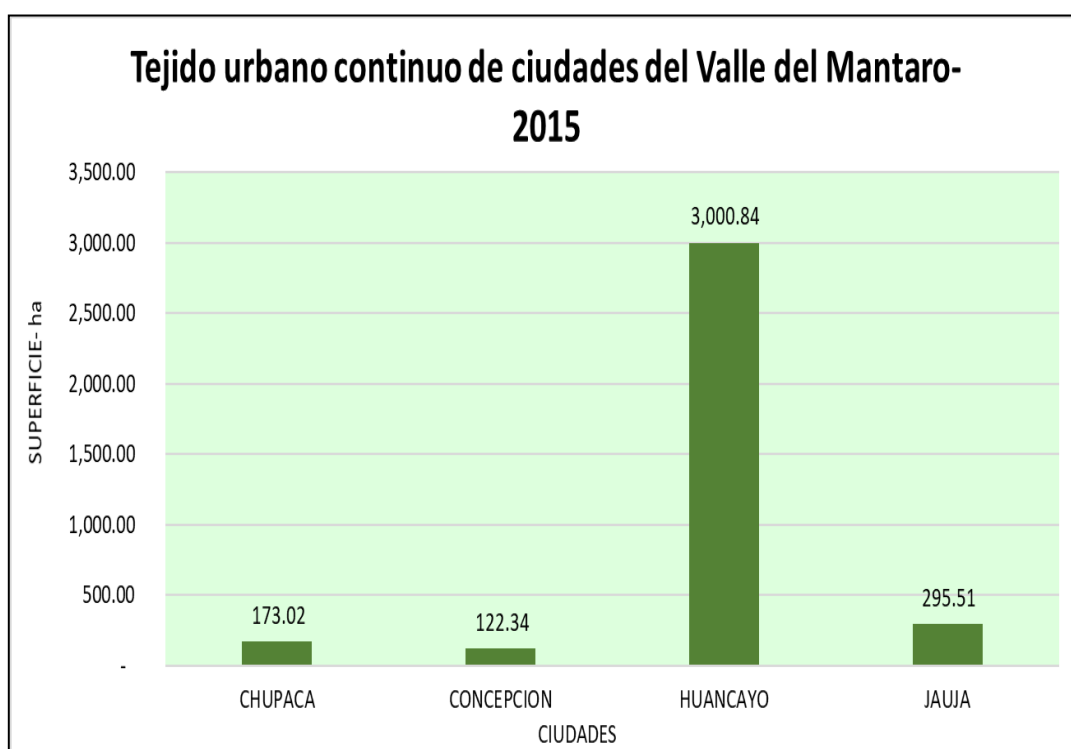


Figura 6. Tejido urbano continuo de las ciudades del Valle del Mantaro en el año 2015.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5. Definición De Términos

- **Área urbana o urbanizada:** Según el diccionario de la real academia, urbanizar es convertir un terreno en un centro de población, creando calles y servicios y construyendo viviendas (The Free Dictionary); del que deducimos que, área urbanizada es el espacio convertido de un estado natural o agrícola a un área habitada por poblaciones dotadas de viviendas, vías, servicios públicos y domiciliarios, etc.
- **Área artificializada:** “Áreas de las ciudades y las poblaciones y, aquellas áreas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas mediante un proceso gradual de urbanización o de cambio del uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos” (IDEAM, 2010).
- **Áreas húmedas:** “Comprende aquellas coberturas constituidas por terrenos anegadizos, que pueden ser temporalmente inundados y estar parcialmente cubiertos por vegetación acuática, localizados en los bordes marinos y al interior del continente. Las unidades se agrupan en las siguientes dos categorías: 1. Áreas húmedas continentales y 2. Áreas húmedas costeras” (IDEAM, 2010).
- **Bosques y áreas mayormente naturales:** “Un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación” (IDEAM, 2010).
- **Cambo de uso de tierras:** Es el proceso de modificación de un espacio físico de un estado dado a otro distinto y son las actividades humanas las que alteran para el desarrollo de actividades diversas como las económicas, sociales y urbanas, con los que se emiten y/o se absorben gases de efecto invernadero (basado en IPCC, 2000 y ONU-GCE, 1996).
- **Catálogo de objetos geográficos:** “Es una abstracción del mundo real para la representación de fenómenos geográficos de manera que se puedan representar y modelar” (Alva Huayaneya & León Taquia, 2014).

- **Clasificación de las coberturas/ usos de la tierra:** “Según Olson (1978) y Di Gregorio & Jansen (2000), la clasificación de las coberturas y usos de la tierra, es la asignación de clases mediante nombres, categorías y/o valores a las áreas de la superficie terrestre con base a las relaciones entre las características biofísicas” (Tovar Ramón, 2013).
- **Cobertura:** “Esta es definida como las distintas cubiertas vegetales (tipos de vegetación) y no vegetales (cuerpos de agua, afloramientos rocosos, superficies de hielo) presentes en estado natural y/o transformadas por fenómenos ambientales y el hombre (Meyer & Turner 1994, Moser 1996, Forero 1981)” (Tovar Ramón, 2013).
- **Cobertura y uso actual:** “El término cobertura se aplica en un todo o en parte a algunos de los atributos de la tierra y que en cierta forma ocupan una porción de su superficie, por estar localizados sobre ésta” (Alva Huayaneya & León Taquia, 2014).
- **CORINE:** “Tiene como objetivo fundamental la captura de datos de tipo numérico y geográfico para la creación de una base de datos europea a escala 1:100,000 sobre la cobertura y uso del territorio mediante la interpretación a través de las imágenes recogidas por la serie de satélites Landsat y SPOT” (Alva Huayaneya & León Taquia, 2014).
- **Crecimiento urbano:** Aumento físico del tamaño de la ciudad, es decir es el incremento del área urbanizada, debido a factores como el crecimiento socio-demográfico (aumento de la población que demanda un espacio en la ciudad) y esta a su vez depende del movimiento o crecimiento económico de la ciudad, ya sea en Industria, comercio, servicios u otros (basado en Capel S. 1971).
- **Ordenamiento territorial:** “Según Mc Donald & Simioni (1999) es un proceso de organización que considera aspectos sociales, económicos y elementos endógenos, que busca concordar los elementos ambientales del territorio con las aspiraciones sociales y la manutención económica y productiva para implementar la sustentabilidad” (Tovar Ramón, 2013).
- **Ordenamiento Territorial:** “Es un proceso político, técnico y administrativo porque orienta la regulación de la localización y desarrollo de los asentamientos humanos, de las actividades económicas, sociales y el desarrollo físico espacial, para la ocupación ordenada y uso sostenible del territorio” (Alva Huayaneya & León Taquia, 2014).

- **Procesamiento digital de imágenes:** Conjunto de técnicas para el análisis de imágenes digitales, las mismas que permiten extraer información, haciendo uso de herramientas informáticas, que permiten capturas de objetos de las imágenes, para realzarlas, segmentarlas, medirlas, identificarlas, visualizarlas, etc. Y pueden ser aplicadas a diferentes campos como la medicina, el medio ambiente, industria, seguridad, etc. Las etapas del procesamiento son: Captura, procesamiento, segmentación, extracción de características e identificación de objetos (Wainschenker, Massa, & Tristan, 2011).
- **Procesamiento digital de fotogrametrías:** Fotogrametría es la técnica de medición de objetos, haciendo uso de fotografías, así mismo permite determinar las propiedades geométricas de entidades observadas. En la actualidad la técnica más utilizada es la fotogrametría digital, gracias a los avances de la informática y la computación (Hernández López, 2006).
- **Sistema de información geográfica (SIG):** Según Dávila, F (2016) “Es un sistema compuesto por hardware, software, procedimientos y equipo humano para capturar, manejar, manipular, transformar, analizar y modelizar datos geográficos, permitiendo representar los objetos del mundo real en términos de posición, atributos y de las interrelaciones espaciales, con el objeto de analizar estos datos y de resolver problemas de gestión y planificación” y “Un SIG tiene que tener las siguientes funciones: Funciones de entrada y salida de datos. Funciones de gestión de datos (modificar, eliminar, etc) Funciones de análisis y consulta” (Dávila, 2016).
- **Suelo agrícola:** “Es aquel que se utiliza en el ámbito de la productividad para hacer referencia a un determinado tipo de suelo que es apto para todo tipo de cultivos y plantaciones, es decir, para la actividad agrícola o agricultura. El suelo agrícola debe ser en primer lugar un suelo fértil que permita el crecimiento y desarrollo de diferentes tipos de cultivo que sean luego cosechados y utilizados por el hombre, por lo cual también debe ser apto por sus componentes para el ser humano” (vía Definición ABC, recuperado de: <http://www.definicionabc.com/medio-ambiente/suelo-agricola.php>).
- **Superficies de agua:** “Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa continental, como los mares. Se incluyen en esta clasificación los fondos asociados con los mares, cuya profundidad no supere los 12

metros. Las unidades se agrupan en las siguientes dos categorías: 1. Aguas continentales y 2. Aguas marítimas” (IDEAM, 2010).

- **Tierra:** “La cual es entendida como una entidad en que interactúan componentes vivos y no vivos sobre y debajo del suelo. Puede ser delimitable por estar constituida de atributos climáticos, hidrológicos, topográficos, poblacionales (animales y vegetales) y antropológicos que en su configuración externa se hace heterogéneo traduciéndose en diversos patrones y arreglos que modelan el paisaje” (Tovar Ramón, 2013).
- **Uso de la tierra:** “Este uso de la tierra puede estar representado por diferentes arreglos espaciales que son dependientes de las actividades y manejo de índole artificial y tecnológico realizado por el hombre al entrar en un tipo particular de cobertura, con el objeto de producir un rubro agropecuario a expensas de los cambios reversibles o irreversibles que pueda generar (Di Gregorio & Jansen 2000)” en (Tovar Ramón, 2013).