

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRIA EN PRODUCCION ANIMAL**



**“INVENTARIO Y PLAN DE PASTOREO SOSTENIBLE DEL
ECOSISTEMA DE LOMAS DE AMANCAY”**

Presentada por:

OSCAR ENRIQUE ARBAÑIL HUAMÁN

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAGISTER SCIENTIAE EN
PRODUCCION ANIMAL**

Lima- Perú

2019

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRIA DE PRODUCCION ANIMAL

**“INVENTARIO Y PLAN DE PASTOREO SOSTENIBLE DEL
ECOSISTEMA DE LOMAS DE AMANCAY”**

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAGISTER SCIENTIAE

Presentada por:

OSCAR ENRIQUE ARBAÑIL HUAMÁN

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Ph.D Javier Ñaupari Vásquez

PRESIDENTE

Ph.D. Enrique Flores Mariazza

PATROCINADOR

Ph.D. Lucrecia Aguirre Terrazas

CO-PATROCINADORA

Mg.Sc. Juan Guerrero Barrantes

MIEMBRO

Ph.D. Mariano Echevarría Rojas

MIEMBRO

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mis padres (Enriqueta y Aurelio (+)) por su inagotable amor, apoyo y animo; así como a mis hermanos y sobrinos.

AGRADECIMIENTOS

- Al Ph.D. Enrique Flores Mariazza, patrocinador de la presente tesis, por su guía, apoyo e invaluable cooperación, dedicación y orientación.
- A la Ph.D. Lucrecia Aguirre Terrazas, co-patrocinadora del presente trabajo de investigación por su ayuda desinteresada, y consejos.
- A mis profesores consejeros y miembros del jurado de la presente tesis, Ph.D.Javier Ñaupari, Ph.D.Mariano Echevarria y Mg.Sc.Juan Guerrero por sus aportes en la realización del presente trabajo.
- A Pro-Defensa de la Naturaleza-Arequipa (PRODNA) por su apoyo financiero en la ejecución del presente trabajo de tesis.
- Al biólogo Eduardo Mejia Pinto responsable del santuario de amancay, así como a mis colegas Ana Watson, Sabina Pillaca, Marco Gutierrez y Ernest Mamani miembros del equipo de investigación de lomas .
- A mis profesores de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Agraria La Molina, mi alma mater de la cual me siento orgulloso pertenecer, por sus conocimientos impartidos durante mis estudios.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. Ecología de las lomas	3
2.1.1. Ecosistema, formación y estructura	3
2.1.2. Factores abióticos que influyen en la presencia del ecosistema de lomas	4
2.1.3. Vegetación	6
2.1.4. Suelo	8
2.1.5. Fauna	10
2.2. Utilización de las lomas	10
2.3. Manejo sustentable de pastizales	12
2.3.1. Modelos de condición	12
2.3.2. Sistema de pastoreo	15
2.3.3. Carga animal	16
2.3.4. Modelos de sucesión	17
2.3.5. Administración	19
2.3.6. Tecnología en manejo de pastizales	19
2.4. Red ecológica, corredores y zonas buffer	21
2.5. Sistema nacional de áreas naturales protegidas por el estado	22
2.5.1. Áreas naturales protegidas	22
2.5.2. Establecimiento de áreas naturales protegidas en el Perú	23
2.5.2.1. Áreas de administración nacional	23
2.5.2.2. Áreas de conservación regional	25
2.5.2.3. Áreas de conservación privada	25
III. MATERIALES Y METODOS	27
3.1. Área de Estudio	27

3.2. Metodología	29
3.2.1. Periodo experimental	29
3.2.2. Inventario de suelos y vegetación	29
3.2.3. Plan de pastoreo sostenible del ecosistema de lomas	30
3.2.3.1. Estructura de hatos	30
3.2.3.2. Carga animal	31
3.2.3.3. Presupuesto alimentario	31
3.2.3.4. Diseño de potreros	32
3.2.3.5. Sistema de pastoreo	32
IV. RESULTADOS	33
4.1. Caracterización de Suelos	33
4.1.1. Características Fisiográficas	33
4.1.2. Caracterización Físico-química	34
4.1.3. Clases Agrologicas	35
4.2. Inventario de Vegetación	36
4.2.1. Composición florística	36
4.2.2. Patrón y distribución de comunidades	37
4.2.3. Producción de biomasa	37
4.3. Plan de Pastoreo sostenible del ecosistema de lomas	38
4.3.1. Estructura de hatos	38
4.3.2. Carga animal	39
4.3.3. Presupuesto alimentario	39
4.3.4. Diseño de potreros	40
4.3.5. Sistema de pastoreo	42
V. CONCLUSIONES	43
VI. RECOMENDACIONES	44
VII. BIBLIOGRAFIA	45
VIII. ANEXOS	49

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°		pág.
1	Áreas naturales protegidas de administración nacional por categorías	24
2	Registro meteorológico agosto-octubre 2005	28
3	Equivalencias ganaderas	31
4	Características fisiográficas de los suelos	33
5	Clasificación Agrologica de los suelos	36
6	Composición de la florística	37
7	Producción de biomasa quincenal por transecta evaluada	38
8	Población ganadera por especies y clases	39
9	Carga animal	39
10	Balance forrajero	39
11	Días de pastoreo por potrero	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°		pág.
1	Complejidad espacio temporal de la decisión medio ambiental del sistema de pastoreo, que abarca una vista jerárquica del concepto SWAPAH suelo, agua, atmosfera, plantas, animales y humanos.	14
2	Producción de biomasa aérea quincenal por transecta evaluada	38
3	Mapa de zonas de Pastoreo	41

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N°		Pág.
I.	Clima de las lomas, periodo agosto – octubre 2005	50
II.	Características de los Suelos	52
III.	Características Químicas de los Suelos	53
IV.	Cobertura de la vegetación	53
V.	Dominancia de especies vegetales	54
VI.	Especies vegetales reportadas por cada comunidad vegetal evaluada	55
VII.	Lista de Especies vegetales reportadas por el santuario del Amancay	57
VIII.	Base de datos de la florística	60
IX.	Mapa de Área de estudio	71
X.	Mapa de Suelos	72
XI.	Mapa Agrologico	73
XII.	Mapa de Vegetación	74

RESUMEN

Las lomas de Amancay están localizadas en la comunidad campesina de Cucuya, Distrito de Santo Domingo de Olleros, Provincia de Huarochiri, Departamento de Lima; este estudio tuvo como objetivos: Caracterizar fisiográficamente, física y químicamente los suelos, inventariar la vegetación y desarrollar un plan de pastoreo sustentable. Se obtuvieron los siguientes resultados: los suelos de las lomas en su mayoría presentan pendientes pronunciadas, así como son superficiales; no poseen limitaciones en sus características químicas, además poseen tres clases agrologicas: clase pastos, clase forestal y clase protección. Se encontró cuatro comunidades vegetales en el área de pastoreo, con 38 especies vegetales. El promedio general de biomasa aérea total fue de 1,070.09 Kg.MS/ha.

Se delimito cuatro áreas de manejo: la zona intangible (67.0 ha) y el corredor biológico (15.80 ha) serán sometidos a descanso mientras que la zona buffer (96.50 ha) y la zona de pastoreo dividida en dos: pastoreo 1 (103.93 ha) y pastoreo 2 (84.13 ha) total (187 ha) serán sometidas a un sistema de pastoreo rotativo; la zona de pastoreo 1 se usará 9 días descansará 11 días, la zona de pastoreo 2 se usara 7 días y se descansará 13 días aplicando una carga animal de 0.72 U.A.; mientras que en la zona buffer se usará 4 días y se descansará 16 días aplicando una carga animal de 0.36 U.A.; el periodo de pastoreo y descanso se realizara por tres veces durante el periodo de uso del área (60 días). Este estudio muestra que se puede pastorear de una manera sostenible las lomas de Amancay una población ganadera de 749 animales (164.20 U.A).

Palabras claves: plan de pastoreo sustentable, zona intangible, corredor biológico, zona buffer.

ABSTRACT

The Amancay's lomas is located in Cucuya rural community, Olleros's Santo Domingo District, Huarochiri Province, Lima department; this study aims to characterize physiographically, physic and chemically the soils, inventory the vegetation and develop a sustainable grazing plan of Amancay's lomas. The following results were obtained: the lomas' soils have mostly steep slopes as well as are superficial; they don't have limitations in their chemical characteristics, they also posses three agrological classes: rangeland class, forest class and protection class. Four plant communities were found in the grazing area, with thirty-eight plant species. Four management's areas were delimited: intangible zone (67.0 ha) and biological corridor (15.80 ha) will be subjected to rest while buffer zone (96.50 ha) and the grazing zone divided in two: grazing 1 (103.93 ha), grazing 2 (84.13 ha), total (187.10 ha) will be subjected to a rotational grazing system; the grazing area 1 will be used 9 days and will rest 11 days, the grazing area 2 will be used 7 days and will rest 13 days applying a stocking rate of 0.72 U.A. while the buffer zone will be use 4 days and will rest 16 days applying a stocking rate of 0.36 U.A. ; the period of grazing and rest will be performed three times during the period of use of the area (60 days). This study shows that its possible to graze in a sustainable way the amancay's lomas with a stocking population of 749 animals (164.20 U.A.).

Key words: sustainable grazing plan, intangible zone, biological corridor, buffer zone.

I. INTRODUCCION

Los pastos naturales en la costa están concentrados en la zona norte (Tumbes, Piura y Lambayeque) y en las lomas costeras. Estos representan el 3.3% de los pastos naturales en el Perú (Brack y Mendiola, 2003).

El ecosistema de lomas ha sido sustancialmente reducido en área y calidad; las causas para su pérdida y degradación son muchas y variadas; la minería, desarrollo energético, cambio climático, pastoreo intensivo por el ganado, deforestación y cambio de uso a urbano o agrícola. Este ecosistema se forma durante el invierno, en las laderas expuestas a las densas capas de nubes bajas tipo estrato, que son traídas por los vientos superficiales del sur y sudoeste procedentes del océano pacífico, que absorben la humedad, se enfrían y condensan en elevaciones de terrenos próximos a la costa.

El uso de las lomas para la caza, agricultura y recolección data desde épocas prehispánicas. Esta vegetación se caracteriza por su porte bajo, expansión limitada y fuerte periodicidad, constituyendo uno de los remanentes de los recursos naturales renovables de un desierto. La vegetación de las lomas, provee hábitat para animales silvestres así como alimento y forraje (se les puede considerar como pastos efímeros), es fuente de biodiversidad y servicios ambientales en adición; estas comunidades juegan un rol central en la economía del pastoreo agregando estabilidad a los sistemas de producción ganadera de la sierra del país, por lo que es de vital importancia realizar estudios para determinar su mejor aprovechamiento tanto ecológico como económico que contribuyan a su uso sostenible teniendo presente la conservación de estas comunidades.

En la actualidad por ejemplo ya no existen bosques debido a la tala irracional que se practica desde la llegada de los españoles, además las especies herbáceas están siendo utilizadas desde tiempos inmemoriales lo que está comprobado por la gran abundancia de esqueletos de llama y guanaco encontrados. En la época colonial las lomas tuvieron importancia como regiones de pastoreo, que según el Gral. J. Alejandro Braco esto se comprueba leyendo un

manuscrito existente en España, denominado “Relaciones Geográficas de Indias” cuyo autor es el ilustre americanista Marcos Jiménez de la Espada. Si bien es cierto que existen trabajos descriptivos acerca de las lomas es necesario realizar estudios enfocados a un aprovechamiento racional y sostenido de este ecosistema más aún cuando los cambios climáticos globales influyen a la estructura de estos ecosistemas tan sensibles. Para este fin de crucial importancia hay que realizar un inventario y caracterización del ecosistema, así como estudiar un plan de pastoreo sostenible.

Objetivos:

- Caracterizar fisiográficamente, física y químicamente los suelos de las lomas de Amancay.
- Realizar un inventario de la vegetación de las lomas de Amancay.
- Desarrollar un plan de pastoreo sostenible de las lomas de Amancay.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Ecología de las lomas

2.1.1. Ecosistema, formación y estructura

Las condiciones orográficas peculiares del Perú son responsables para los efectos mucho más grandes que en otra parte de esta neblina costera. Las laderas con bastante pendiente de las montañas costeras son llamadas “lomas”. En las lomas, la neblina produce un tipo de vegetación característica durante los meses de invierno, llamada “Oasis de neblina”. Cuando las pendientes son cubiertas con vegetación de lomas, el paisaje cambia de aquel desierto marrón al jardín de flores. La distribución de esta vegetación debe ser claramente controlada por algunas condiciones climáticas (Oka y Ogawa, 1984).

Ecosistemas son definidos como un conjunto de seres vivos en asociación con su medio ambiente físico y químico. El concepto de ecosistema es entendido para demostrar la interrelación o interdependencia entre los varios componentes dentro de un sistema más que delinear un set específico de organismos dentro de un área geográfica. Por consiguiente, los ecosistemas están arbitrariamente definidos dependiendo del interés del investigador (Odum, 1971).

El componente vivo (biótico) del sistema ecológico es clasificado de acuerdo a la estrategia que los organismos usan para adquirir energía y nutrientes de los componentes no vivos (abióticos). Las dos estrategias más básicas son la autotrófica (ellos mismos se nutren) y la heterotrófica (otros lo nutren). Autótrofos adquieren energía de la radiación solar por la fotosíntesis, mientras que los heterótrofos adquieren energía por la ingestión de otros organismos. Los autótrofos o productores incluyen a todas las especies de plantas verdes mientras que los heterótrofos o consumidores abarcan a todas las especies animales incluyendo a los microorganismos. El componente abiótico define los componentes físicos y químicos del sistema. La fuente de energía fundamental, energía solar y materiales en bruto (CO_2 , H_2O y nutrientes) necesarios para convertir energía solar a energía química están también presentes dentro del componente abiótico (Odum, 1971).

2.1.2. Factores abióticos que influyen en la presencia del ecosistema de lomas.

Son múltiples los factores físicos que se conjugan para dar origen año a año a la vegetación de lomas. Entre los principales se hallan los que determinan la formación de neblinas, la humedad relativa, temperatura del aire, evaporación, temperatura del suelo, velocidad del viento y nubosidad.

Formación de neblina.

- La corriente peruana o corriente de Humboldt mueve las aguas del Océano Pacífico de sur a norte en la costa meridional del Perú con una temperatura superficial relativamente baja durante el invierno (15 a 17°C, de mayo a octubre). Esta corriente hace un pequeño ángulo hacia el oeste con los vientos sur-suroeste que van paralelos al litoral y que provienen de la célula anticiclónica del pacífico sur. Este desplazamiento es compensado por aguas frías que afloran a la superficie desde profundidades que van de los 50 a 350 mts. Así, las aguas frías surgidas se ubican en las cercanías de la costa condensa su humedad al pasar por la superficie fría del agua, originándose así las neblinas advectivas características de la costa central y sur que “alimentan” a las lomas durante su mejor época (Werebauer, 1945).
- El persistente viento ligero del sur-suroeste, a pesar de tener una velocidad que pasa los 4 m/seg., es suficiente para mover nuevas masas de neblinas hacia el continente que, al subir por las pendientes muy pronunciadas de los cerros costaneros, se van a enfriar hasta su precipitación (Ellenberg, 1959).
- La forma de la costa peruana, la configuración de los andes occidentales y los factores topográficos y de exposición también son determinantes. Por otra parte, las laderas orientadas hacia el mar o expuestas a los vientos predominantes, presentan una vegetación mayor por la humedad atmosférica que reciben, en relación a las laderas contrarias (Werebauer, 1945).

Humedad relativa

Se ha encontrado en las lomas de la costa central, durante el periodo agosto 1976-marzo 1977, una humedad relativa durante los meses de agosto y setiembre que alcanzo sus valores máximos, fluctuando entre 85 y 100%, en octubre y noviembre se apreció una disminución marcada obteniéndose valores de 47% mientras que los valores en los meses febrero-marzo

fueron 52%. Estas variaciones se debieron a que en las zonas bajo copa de árboles la humedad relativa fue mayor a las áreas descubiertas mientras que a una mayor altitud sobre el nivel del mar (500 msnm) presentaron una humedad relativa superior a la de las zonas bajas (300 msnm), esto se observó durante los meses de invierno y primavera, todo lo contrario fue en el verano (Torres, 1981).

Temperatura del aire

Las temperaturas mínimas se registraron durante los meses de agosto-septiembre (Min.=12.9°C, Max.=16°C) fueron mayores para octubre-noviembre (Min.=14.6°C, Max.=27.5°C) y se alcanzaron las máximas temperaturas durante el verano febrero-marzo (Min.=19°C, Max.=31.2°C), bajo copa de árboles fueron menores las temperaturas que la de las áreas descubiertas durante el invierno y primavera, más no en el verano; mientras que a mayor altitud la temperatura durante el invierno fue menor en relación a las zonas bajas, esto se mantuvo durante la primavera y verano, aunque en forma menos clara (Torres, 1981).

Evaporación

La cantidad de agua evaporada en los meses de invierno fue cero o mínima (agosto=0 mm, septiembre: Max.=0.27 mm), aumento en octubre y noviembre (Máx.=0.54 mm – 1.16 mm respectivamente) y alcanzó su máximo durante el verano (febrero: Max.=2.68mm., marzo: Max.=0.80mm). Las áreas ubicadas bajo la copa de árbol presentaron una menor evaporación de agua en relación con las descubiertas en todas las estaciones: durante el invierno y primavera en las zonas altas de las quebradas se registró una menor evaporación en relación a las zonas bajas. En la época seca (verano) se invirtió esta relación (Torres, 1981).

Temperatura del suelo

Sus valores mínimos se registraron en invierno (agosto-setiembre: Min. =15°C, Max. =18°C), se incrementaron en primavera (octubre-noviembre: Min. =18°C, Max. = 35.5°C) y fueron máximos durante el verano (febrero-marzo: Mín.=23°C, Máx.=55°C).

En invierno y primavera la geo temperatura fue menor en las áreas de mayor altitud que en las ubicadas en las partes bajas de las quebradas, en el verano se invirtió esta situación (Torres, 1981)

Viento

Dirección, los vientos del sursuroeste predominaron en invierno y primavera a lo largo de las quebradas, llevando un curso ascendente. En el verano, predominaron los vientos del oeste. Las neblinas advectivas permitieron percibir con mayor claridad, en las primeras horas de la mañana, la proveniencia y sentido que llevaron los vientos.

Velocidad, en el invierno no se registran vientos fuertes ni constantes, reduciéndose éstos a ventolina, golpes y vientos registrables que fueron de poca velocidad (agosto-septiembre: Max. =1 a 2 m/seg.) aumento en la primavera (octubre-noviembre:Max. =3-4 m/seg.) y llegó a su máximo en verano (febrero-marzo: 4-7 m/seg.) (Torres, 1981).

Nubosidad

En los meses de invierno la nubosidad, durante casi todo el día, fue de 8/8; formada por nubes bajas tipo estratiforme, en la primavera se registró nubosidades entre 8/8 y 2/8. En las primeras horas del día (05 a 07 horas) ésta osciló entre 8/8 y 6/8 formada por nubes del tipo estratos altos. Entre las 9 y 11 horas la nubosidad estuvo entre los 5/8 y 3/8 con nubes del tipo cumulus, de poco desarrollo vertical. Las horas más despejadas se presentaron a partir de las 11 horas hasta las 15 horas con nubes del tipo cirrus (Torres, 1981).

La nubosidad para los meses de verano varió de 8/8 a 1/8. El cielo permaneció cubierto entre 8/8 y 6/8 desde las 05 hasta las 08 horas con nubes del tipo estrato alto, y a partir de las 09 horas hasta las 15 horas entre 5/8 y 1/8, formada por nubes del tipo cirrus y stratocumulus de poco desarrollo vertical. Las horas más despejadas fueron entre las 14 y 15 horas (Torres, 1981).

2.1.3. Vegetación.

La vegetación de lomas está conformada en su mayor parte por especies herbáceas, las podemos clasificar en dos estratos, así tenemos: a) Estrato Herbáceo-Arbustivo; y b) Estrato Herbáceo – Arbustivo – Arbóreo – Cactáceo (Ferreyra, 1953). De acuerdo al sistema de clasificación por zonas de vida de Holdridge, indica que la vegetación pertenece a la zona Mattorral Desértico Montano Bajo; así como Estepa Espinosa Montano Bajo (Pefaur et al., 1981).

La vegetación de lomas es clasificada dentro de cinco tipos principales por Ferreyra (1953) y Ono (1982) citado por Oka y Ogawa (1984), es decir lomas herbáceas, lomas arbustivas, lomas de bromeliáceas, lomas de tilandsias y lomas de cactus

La vegetación puede clasificarse por altitud, de esta manera tenemos: Desierto interior (0-100 msnm) presentando ocasionalmente zonas de gramíneas, zona Inferior de Tilandsiales, Zona Semidesértica de Criptógamas (100-200 msnm), Zona de Vegetación Herbácea y Epifita (200-400 msnm), Zona de Hierbas Altas (400-500 msnm) conformada por plantas anuales y rizomatosas; los arbustos son escasos o ausentes y ambiente de flora de Amancaes (Amaryllidaceae), Zona de Arbustos o Arboles, Musgo y Epifitas (500-600 msnm) y finalmente, Zona Superior de Tilandsiales (Peterson, 1972; citado por Arias, 1990).

Existen variaciones ambientales que permiten diferenciar subformaciones: vegetación de arenales llanos o poco inclinados, siendo esta vegetación marcadamente estacional, más baja, rala y xerofítica con vegetación arbustiva mínima y vegetación de suelos arcillosos o peñascosos de colinas, los subarbustos y arbustos son más frecuentes y la vegetación más densa. Las lomas de la costa central, como Lurin y Lachay, presentan una vegetación distribuida en dos estratos, inferior: constituido por hierbas y arbustos, y superior: compuesto por árboles y arbolillos en laderas y cumbres (Torres, 1981).

La vegetación de las lomas es mayormente herbácea, predominando las especies perennes y siendo frecuentes las bulbosas y tuberíferas; las gramíneas son escasas y suelen hallarse dispersas por acción del pastoreo. La vegetación arbustiva es reducida tanto en número como en cobertura, encontrándose en las partes altas. Abundantes briofitas y líquenes a consecuencia de la alta humedad atmosférica, instalándose en el suelo descubierto y en rocas o como epifitas en las ramas de los arbustos. Las cactáceas constituyen una de las pocas formaciones de vitalidad continua hallándose en sitios pedregosos de las laderas secas, aisladas de la vegetación herbácea típica (Torres, 1981).

En las lomas de la costa central, las hierbas inician su ciclo de vida durante los meses de julio a septiembre y lo culminan con la producción de semillas a fines de octubre y noviembre. El porcentaje de herbáceas en época de lomas (época húmeda) es mayor, disminuyendo al paso de los meses, predominando especies de los géneros *Bromus*, *Philoglossa*, *Vasquesia*, *Begonia*, etc. (Torres, 1981).

2.1.4. Suelo.

Según la evaluación de los ecosistemas del Millenium (2005), las zonas áridas son definidas como aquellas regiones donde la evapotranspiración excede la precipitación; no interesa la cantidad de precipitación, la escasez de agua limita la producción agrícola; lo cual condiciona la aparición de cinturones de vegetación (del tipo gramínea u otras plantas desérticas). En estas condiciones la formación de suelos se debe principalmente a la meteorización física del material parental, se presenta poca o ninguna desintegración de silicatos o ninguna migración de los componentes coloidales; sobresale el movimiento de carbonatos y concentración de algunos horizontes cercanos a la superficie debido a la escasa precipitación.

Para este medio el Soil Taxonomy, publicado por USDA SSS en 1975, define el orden de los aridisoles, agrupación que incluye suelos que no tienen agua disponible para plantas mesofíticas por largos períodos durante la mayor parte del año, el calor es muy abrazador para el crecimiento de las plantas, el agua es retenida a 15 bares (régimen de humedad arídico). Morfológicamente el horizonte superficial es claro (alta mineralización de la materia orgánica), consistencia suave en seco, estructura granular débil; los subhorizontes pedogenéticos si están presentes, son el resultado de la acumulación de sales, carbonatos, arcillas silicatadas o la cimentación por carbonato o sílice. Además de este orden, el Soil Taxonomy presenta para este medio a los entisoles, suelos que no presentan ningún desarrollo excepto un horizonte superficial de diagnóstico ócrico.

Si bien el suelo es considerado como individuo aislado, al ocupar un espacio en la superficie de la corteza terrestre, su ocurrencia en la naturaleza es en forma agrupada, pudiendo estar en forma homogénea o también muy heterogénea.

Para mejor comprensión los suelos de las lomas son clasificados en base a su morfología expresada por sus características físico-químicas y biológicas y en base a su génesis, manifestada por la presencia de horizontes de diagnóstico, superficiales y/o sub-superficiales (Quispe, 1996).

Se ha encontrado en las lomas de Atiquipa, Caraveli, Arequipa; un marco fisiográfico dominado principalmente por montañas rodeadas de forma de tierra secundarias tales como conos de deyección y terraza marina; que según la clasificación de uso mayor de las tierras

presenta 2,955 ha (13.0%) de tierras para cultivo en limpio, 2,380 has (10.4%) de tierras aptas para pastos y 17,465 has (76.6%) de tierras aptas para protección. Asimismo, encontró suelos en la zona seca (desierto per árido) que se caracterizan por ser muy permeables, ligera a moderadamente salinos, profundos o también muy superficiales y de fertilidad natural baja (Quispe, 1996).

Torres (1981), describe las lomas costaneras del centro del Perú como suelos francos arenosos de color marrón claro a marrón oscuro, semi-superficiales, con profundidades entre 20 y 60 cm, estructura granular, de consistencia entre suave y dura. El análisis del suelo indicó que la presencia de carbonatos es mínima o nula; que existen diferencias entre los suelos de las partes altas y bajas. Así tenemos que, la materia orgánica se halla entre 2 y 5.7%, el nitrógeno entre 0.056 y 0.392% (medio y alto, respectivamente) y el pH de ácido a neutro (de 4.9 a 7.2), en las partes de mayor altitud (500-600msnm.); mientras que en las partes bajas se tiene materia orgánica entre 1.3 y 3%, el nitrógeno es medio (de 0.044 a 0.106%) y el pH es de semiácido a ligeramente alcalino (6.1 a 7.7). En las lomas de Iguanil el fósforo presentó una relación directa con la mayor cobertura vegetal; en efecto, a 500 msnm. se tuvo de 77 a 80 ppm., mientras que, a 300 msnm, sólo se encontró de 5 a 10 ppm. En las lomas de Atocongo el fósforo fue bajo, hallándose sus valores entre 1 y 5 ppm. En las lomas de Huarangal, el fósforo se presentó entre bajo y muy alto (de 6 a 40 ppm.) siendo mayor a 300 que a 500 msnm.

El potasio se halló entre alto y muy alto, siendo las lomas de Iguanil las que en mayor nivel lo presentaron (287 a 873 ppm.) sin guardar relación con la altitud ni con la vegetación.

Los cationes cambiables (Mg, Na y K) se hallaron en proporciones adecuadas con respecto al Ca, salvo excepciones como el K en Iguanil (proporción alta: $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{6}$ del Ca a 300 msnm.), y el Mg se halló en proporciones altas para el caso de Huarangal ($\frac{1}{1}$ y $\frac{1}{2}$ de Ca a 600 msnm.). La suma de cationes osciló entre media (11.7 a 16.5 me/100gr.) para Iguanil y Atocongo, y alta (26.7 a 72.1 me/100 gr.) para Huarangal.

Los valores de conductividad eléctrica fueron bajos (de 0.41 a 3.48 mmhos/cm., en Iguanil y Atocongo), salvo Huarangal donde se encontraron valores de 12, 15 y 16 mmhos/cm (Torres, 1981).

2.1.5. Fauna.

En las lomas durante el invierno existe una avifauna rica, en donde se puede distinguir algunas aves de los campos cultivados como el “gorrión” (*Zonotrichia capensis peruvensis*) y el “frigilo negrillo” (*Volatina jacarina peruviana*) las que nidifican en las lomas. Otras aves que puede constatarse muchas veces muchas veces son el “papamosca” (*Troglodytes musculus audax*) , una paloma (*Zenaidura auriculata hypoleuca*) y el periquito (*Psilopsiagon aurifrons*).

En la herpetofauna se reúne 1 anfibio, 7 lacertillos y 10 ofidios. En la ornitofauna se incluyen 85 aves. En los mamíferos se citan 30.

Existe una lista de 115 familias de insectos con cerca de 200 especies. Los arácnidos suman 36 spp, pero también en el total de 22 familias anotadas existen varias, principalmente ácaros.

Los chilópodos (o ciempiés) suman 6 especies entre una de tamaño grande (*Scolopendra gigantea weyrauchi* de unos 200 mm de longitud) y otras menores hasta de unos 200 mm. Los crustáceos del orden isópodos (como los cochinitos de la humedad) son muy frecuentes (Aguilar, 1985).

2.2 UTILIZACION DE LAS LOMAS

En la historia las lomas han sido muy importantes en el desarrollo pre-colombino, desde el alto holoceno, es decir hace 100,000 años; en ese entonces se supone que habían conformado terrenos poblados de 5,000 a 10,000 habitantes y en su mayoría estos ecosistemas han tenido las mismas ocupaciones. Hasta el momento se sabe que han sido habitadas por lo menos en seis oportunidades: Tiempos pre-agrícolas, Segunda ola de agricultores de maíz chavín, Pastores post.tiahuanacoides, Pastores chancay, Chivateros coloniales y chivateros contemporáneos (Engel, 1970).

Los antiguos peruanos solían aprovechar las épocas de lomas para cultivar papa, maní y otros alimentos de ciclo corto, costumbre que todavía prevalece en algunas lomas del sur del país como Cápac y Atíquipa. La abundancia de pastos naturales era motivo suficiente para que los naturales de la sierra trajeran sus productos para cambiarlos por alimentos de la costa. Este intercambio de productos se pudo verificar en las lomas de Atíquipa con el

pastoreo de llamas en inviernos lluviosos. Los pobladores de la sierra necesitaban bajar a las lomas con sus animales y disfrutar de sus pastos naturales en tiempos de sequía en las tierras altas (Rostworoski, 1961).

Según algunos arqueólogos las lomas de Lurin presentan evidencias de una producción agraria mediante el control y manejo de aguas desde hace 7,500 años, realizado por poblaciones complejas permanentes, que sembraban durante la temporada húmeda, almacenando el excedente de la producción para la época seca o intercambiaban sus productos con las poblaciones del litoral y los valles (Mujica, 1990, 1991, 1992; citado por Mendoza y Eusebio, 1994).

Se ha encontrado pruebas arqueológicas que consisten en diferentes artefactos líticos encontrados, pruebas geográficas que muestran rasgos de paisaje con guanacos y conectados con actividades humanas, pruebas botánicas como parches de vegetación antigua (tallos secos de *Ephedra breana* y *Stipa sp*) y finalmente pruebas etnohistóricas que proporcionan varias evidencias de actividades de caza en las lomas de Alto Patache, sur de Iquique, Chile (Larrain. et al., 1981).

Las lomas han venido sufriendo un proceso de degradación acelerada a consecuencia de un sobrepastoreo; haciéndose cada vez más necesario realizar estudios sobre los potenciales y factores que determinan a las lomas, para que permitan planificar el uso racional de sus recursos renovables. Así mismo, estas formaciones vegetales han sufrido alteraciones muy graves como es el caso de las lomas de la provincia de Chancay – Lima, donde la construcción del ferrocarril de 1911 que unió Huacho con Lima agilizo la tala de los bosquecillos de árboles lomeros para su comercialización como leña y carbón, cambiando el panorama a inmensas áreas desérticas, citando a algunas que desaparecieron tenemos las lomas de Vilcahuaura, Mazo, Peñique, Supe y Barranca. A partir de 1940 se incrementa la crianza de cabras, en esta misma época comienza en forma acentuada la sequía y escasez de pasto en la sierra. Los chivateros que bajan con su rebaño a las lomas en época invernal han acelerado el proceso degradativo de la vegetación natural debido al pastoreo irracional (Torres, 1981).

En el periodo 1991-1993 en las lomas de Caringa, Pacta, Lúcumo, Pucara y Manzano ubicados en el departamento de Lima, provincia de Huarochirí, distrito de Santo Domingo de Olleros, jurisdicción de la Comunidad Campesina de Cucuya, se realizaron estudios

socio-ecológicos para evaluar el impacto de la población humana dedicada al pastoreo trashumante. Como resultado de estos estudios encontramos en las lomas de Pacta aún subsisten cantidades considerables de plantas nativas en peligro de extinción *Trigida lutea*, *Hymenocallis amancaes*, y las lomas aledañas albergan importantes especies vegetales como en las lomas de Lúcumo donde todavía se mantiene un pequeño bosque de arbusto de *Carica candicans* (mito o papaya silvestre) y el árbol *Sapindus saponaria* (choloque). Las lomas de Pucara y Manzano presentaron una mayor área de cobertura vegetal, predominando las hierbas debido a la tala del estrato arbóreo. La loma de Caringa está concentrada en las partes altas, mostrando signos de sobrepastoreo. A pesar de ello, las lomas de Pacta, Lúcumo, Pucara y manzano aún mantienen una buena riqueza florística en diversidad y cobertura, así como también una importante productividad primaria que requiere una urgente intervención para evitar su deterioro y extinción (Mendoza y Eusebio, 1994).

Las principales actividades a la que se dedican los miembros de la comunidad, fueron reportadas de la siguiente manera: pastoreo (40%), agricultura (10%), artesanía en arcilla (8%), otros trabajos (42%), siendo trabajos estables en la ciudad de Lima. Los que se dedican al pastoreo por lo general tienen ganado caprino (71%) que es trasladado de Santo Domingo de Olleros (Huarochirí) a las lomas de Manzano, Pucara, Lúcumo, Pacta, Caringa y Lurín o Pachacamac siguiendo la temporada de pastos. La mayoría de comuneros tienen educación primaria completa, pero algunos han estudiado carreras técnicas y trabajan en Lima (Mendoza y Eusebio, 1994).

2.3. MANEJO SUSTENTABLE DE PASTIZALES

2.3.1. Modelos de condición.

Existe algunos de los conceptos críticos resultado de conducir las tierras manejadas para el pastoreo de una manera sustentable. La estructura usada para hacer frente a estos conceptos está en el contexto de las relaciones jerárquicas expresadas en el concepto de SWAPAH (suelo, agua, atmosfera, plantas, animales, humanos). La figura 1 provee una vista generalizada del concepto SWAPAH que constituye una representación jerárquica de varias fuerzas motrices que afectan la estructura y función de los ecosistemas pastoreados manejados por humanos (Stuth y Maraschin, 2000).

Los programas de manejo aplicados a las tierras de pastoreo son un producto de pensamientos, decisiones y acciones humanas de este modo los humanos deben ser considerados una parte integral de la función del sistema. Esto implica el control de los procesos económicos o ecológicos así como la asignación de metas y objetivos para una jerarquía dada y sobre la percepción de procesos internos y externos (ecológicos, clima, mercado) (Stuth et al., 1991; Foran and Howden, 1999 citados por Stuth y Maraschin, 2000), además hay que desarrollar una perspectiva del paisaje futuro deseado relativo a las condiciones actuales y colocando una línea de tiempo en la emergencia del paisaje previsto actualizado (Stuth y Maraschin, 2000).

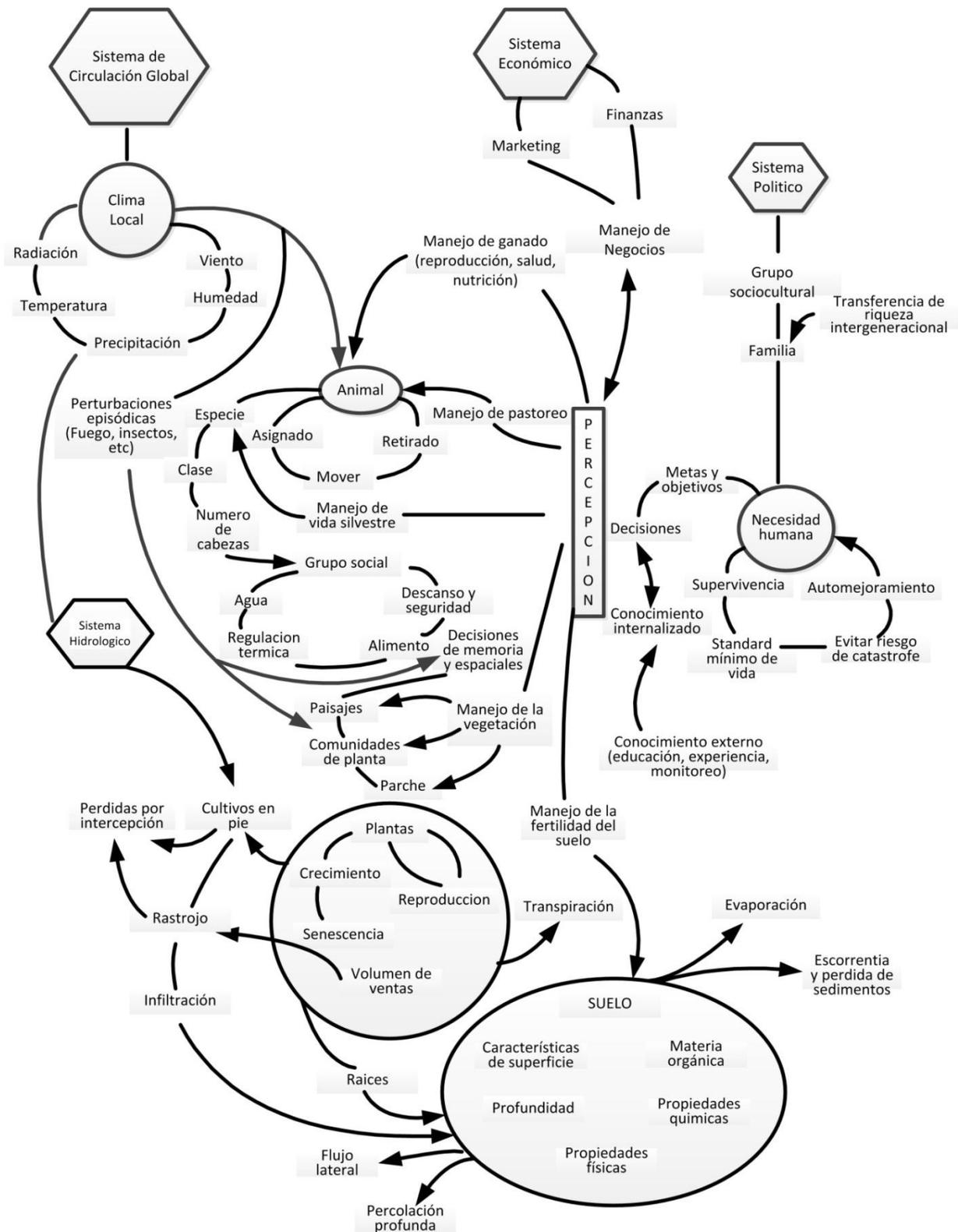


Figura 1. Complejidad espacio temporal de la decisión medio ambiental del ritmo del sistema de pastoreo, que abarca una vista jerárquica SWAPAH suelo, agua, atmosfera, plantas, animales y humanos

Stuth y Maraschin, (2000)

2.3.2. Sistema de pastoreo.

El énfasis tradicional en el diseño de los programas de pastoreo se han centrado en la manipulación del descanso e intensidad del pastoreo para una producción ganadera máxima por unidad de área de tierra, pero cada propiedad o tenencia de la tierra ofrece una toma de decisiones tan compleja por su medio ambiente que mezclado con las estrategias de pastoreo frecuentemente empleado en los sistemas de investigación han limitado la extensión a los productores ganaderos (Walker and Hodgkinson, 1990 citado por Stuth y Maraschin, 2000).

Existe una serie de motivaciones comunes para el diseño e implementación de programas de pastoreo que están listadas líneas abajo que manejan el proceso de decisión y muchas son interdependientes:

- Mejora la rentabilidad.
- Sostenibilidad de las operaciones.
- Conducir cambios sucesionales en una dirección deseada.
- Facilitar la implementación de otras prácticas de manejo.
- Mejorar el hábitat de la vida silvestre o experiencia recreacional.
- Responder a los problemas ambientales (calidad y cantidad del agua, biodiversidad).
- Proveer servicios ecológicos para la sociedad.

Las estrategias de pastoreo constituyen la interface entre los manejadores del pastoreo y su comprensión de la conducta de pastoreo, ecología de la vegetación, eco fisiología, hidrología, nutrición animal y economía del pastizal; mientras que el método de pastoreo (continuo, rotacional o inmovilización táctica) es solo una consideración.

Existe dos orientaciones en los manejadores del pastoreo, una interesada tan solo a la producción ganadera que desean maximizar la distribución del ganado a través del paisaje otra medio ambientalista que está interesada en usar el pastoreo de ganado para manejar biodiversidad y el incremento de producción de agua de alta calidad quienes pueden querer pastoreos de ganado que tengan una distribución heterogénea, creando una variedad de parches, de pastoreos pesados a no pesados (Fuhlendorf, 1996 citado por Stuth y Maraschin, 2000). La otra de las organizaciones medio ambientales que han expresado su interés en usar al pastoreo de ganado para manejar la biodiversidad y el incremento de producción de agua

de alta calidad. En algunas áreas el pastoreo puede alterar las relaciones competitivas para mejorar la diversidad a través de la disturbancia diferencial de especies deseables (Milchunas et al., 1988 citado por Stuth y Maraschin, 2000).

El planeamiento del manejo del pastoreo opera en un rango de sistemas de producción y con una diversidad de metas de manejo, que posee los siguientes elementos:

- Dimensión del tiempo (estratégica, táctica, operacional).
- Periodo de influencia (años, meses).
- Decisiones típicas (tipo de animal, sistema de producción, capacidad de carga, plan de pastoreo, plan de manejo de malezas, plan de manejo de vida silvestre, número de potreros, quema, alimentación y tratamiento de leña y hábitat).
- Perfil de decisión (largo tiempo re-evaluación de metas y estrategias, gestión de la adaptación, planes de contingencia) (Stuth y Maraschin, 2000).

2.3.3. Carga animal.

El establecimiento de la capacidad de carga base es la decisión más crítica que afecta el éxito de un sistema de pastoreo y su subsiguiente impacto en los procesos ecológicos (Illius et al., 1999 citado por Stuth y Maraschin, 2000). Esta representa la expectativa del número de animales que puede ser pastoreado de una manera segura en la mayoría de años, además integra el entendimiento del manejador del clima, de la capacidad de la tierra y su condición, la distribución animal y la demanda animal con respecto al riesgo. El riesgo en este contexto debe referirse al grado de seguridad deseada con respecto a: (i) adecuación de la oferta de forraje para satisfacer la demanda de nutrientes (una perspectiva de presupuesto alimentario); (ii) conservación de la capacidad de la tierra para hacer crecer forraje provechoso (una perspectiva ecológica).

La productividad de un medio ambiente de pastoreo y las consecuencias para los procesos ecológicos están fuertemente influenciadas por el grado de armonización de las especies animales con la composición de la estructura y composición de la vegetación o el clima o la variedad de depredadores endémicos, parásitos y enfermedades. Las especies animales tienen una predisposición evolucionaria para estrategias de pastoreo en particular y preferencias de dieta, así como la naturaleza funcional de la selectividad de la dieta.

El proceso de control del pastoreo es desarrollado para estrategias planeadas para el cumplimiento de los objetivos de gestión. Los manejadores del pastoreo deben: (i) determinar cuáles y cuantos potreros están asignados para cada clase de ganado; (ii) decidir sobre el sistema de pastoreo; (iii) plan de uso del fuego; (iv) evaluar la necesidad de forraje conservado u otro suplemento de energía; (v) control de la demanda de forraje vía sincronización y políticas de adquisición y venta.

El control de la presión de pastoreo ocurre espacial y temporalmente. El grado de control espacial depende de la disposición del agua, terreno, cobertura y forraje a través de un paisaje relativo a la jerarquía de las necesidades del animal. Porque el agua es esencial para el proceso de vida, la localización del agua y su distribución a través del paisaje dicta la frecuencia de pastoreo y la ocupación por los animales en una gradiente de fuentes de agua (Stuth, 1991). Los animales con más grande eficiencia de uso del agua tienen más capacidad de pastoreo efectivo por fuente de agua. Otras especies animales varían con respecto a la movilidad a través del terreno variando en obstáculos (arbustos densos), rugosidad y pendiente, las cuales sucesivamente, afectan la accesibilidad al recurso forrajero. La localización de los recursos hídricos en relación con los sitios de regulación térmica crea un dominio diferencial de la atracción, así como una adecuada sombra para acomodar múltiples grupos sociales.

El ajuste táctico del número y distribución de la media para acomodarse a las fluctuaciones anuales y estacionales en oferta de forraje es esencial en todos los medios ambientes pastoreables con una alta variabilidad en la caída de lluvias, los presupuestos alimentarios y la regulación de periodos de descanso/pastoreo ayuda a acomodar la variabilidad temporal. Cuanto mayor sea el grado de correspondencia entre los perfiles de consumo de los animales y los ciclos de crecimiento de forrajes pastoreados mayor será la eficiencia de la producción anual. El problema crítico es entender que dirige el consumo en ganado, que especies ellos prefieren comer y los patrones de crecimiento de vegetación que se ofrecen en relación con los fenómenos meteorológicos (Stuth y Maraschin, 2000).

2.3.4. Modelos de sucesión.

Los cambios en la vegetación del pastizal han sido relacionados a factores como el pastoreo, clima y el fuego. Estos ocurren en múltiples escalas espaciales y temporales, son frecuentemente interactivos, con mecanismos de retroalimentación que confunden los

procesos de manejo específicos. Tradicionalmente, el manejo del pastizal y la teoría ecológica han estado basados en el concepto de la comunidad clímax donde la presión de pastoreo impone condiciones al movimiento hacia o lejos de un estado estable (clímax) a través de dinámicas bastante lineales (Dyksterhuis, 1949 citado por Stuth y Maraschin, 2000), menciona que la sucesión del pastizal puede ser grandemente manejada y controlada por el pastoreo y la condición del pastizal, puede ser manipulada por los animales domésticos para direccionar la sucesión hacia ó lejos del clímax. La capacidad de reconocer aquellas condiciones de la vegetación donde el proceso de pastoreo puede mover la estructura de la vegetación y funcionar en una dirección deseada por el manejo es una condición indispensable para el éxito de los regímenes de manejo del pastoreo. Para entender los procesos del pastizal, la vegetación debería ser vista como una jerarquía de escalas espaciales temporales o niveles de organización, tales como individuos, parches, que son comunidades y paisajes (Archer and Smeins, 1991 citado por Stuth y Maraschin, 2000). La interpretación de las dinámicas de la vegetación e identificación de estados estables, así como la influencia del pastoreo son dependientes del nivel o escala de observación (Fuhlendorf and Smeins, 1996). El manejo de cambios en la vegetación requiere un enfoque multiescalar y un entendimiento de la influencia de varios procesos que pueden ser interactivos. El método tradicional para el análisis de la condición y tendencia del pastizal fue desarrollado en comunidades de pastos (gramíneas) y mejor describe los cambios inducidos por el pastoreo que ocurren en comunidades dominadas por herbáceas y en los espacios intermedios de arbustos y plantas leñosas. La estructura de la población y la morfología de los individuos están directamente influenciadas por el pastoreo diferencial dentro de la comunidad de plantas herbáceas. Estos cambios estructurales en las poblaciones resultan de la interacción competitiva entre especies que son altamente preferidas por los animales al pastoreo y aquellas que son menos preferidas (Briske and Richards, 1995 citado por Stuth y Maraschin, 2000). Para el componente herbáceo de este sistema, los patrones climáticos y/o los regímenes de quema alterados deberían ser consideradas como fuerzas interactivas con la intensidad de pastoreo, donde la más grande influencia conllevara a una carga animal pesada. Estos cambios podrían ser considerados lineales y frecuentemente reversibles sobre plazos de gestión razonables. Esto sugiere que la teoría tradicional de condición del pastizal es razonable para muchas poblaciones herbáceas, parches o comunidades dentro de un paisaje (Stuth y Maraschin, 2000).

2.3.5. Administración.

¿Dado que cada paisaje es único y las necesidades de los manejadores varía, puede un juego de principios de manejo dado emerger para ayudar a guiar el proceso de decisión y tener el impacto deseado en los procesos ecológicos? Consideraciones administrativas (gerenciales) críticas son expuestas de una manera jerárquica debajo:

- Visión del paisaje.
- Objetivos de la producción animal.
- Conocimiento del clima y capacidad de la tierra para determinar la carga animal base.
- Conocimiento del tiempo y patrones de mercado y riesgo para determinar la flexibilidad requerida en la toma de decisiones y actividades mixtas.
- Conocimiento de las interacciones con otras actividades (vida silvestre, recreación, ganadería mixta).
- Igualar experiencias y capacidades de manejo con la complejidad de las decisiones medio ambientales.
- Identificar las escalas relevantes espaciales y temporales para el monitoreo.
- Focalizar en las especies de plantas, niveles de residuo de forraje, condiciones de superficie del suelo y parámetros nutricionales para monitorear.
- Comprensión de los periodos críticos de crecimiento de las especies de plantas focalizadas.
- Comprensión de cómo dar una ventaja competitiva a las especies focalizadas y limitar el impacto de las especies no deseadas.
- Establecer capacidades analíticas para tomar decisiones estratégicas y tácticas e interpretar la información de monitoreo para realizar ajustes operacionales.

Construir las infraestructuras de información apropiada que sirvan mejor a la sustentabilidad de las tierras de pastoreo es el desafío que enfrentan todas las profesiones agrícolas en el siglo 21 (Stuth y Maraschin, 2000).

2.3.6. Tecnologías en manejo de pastizales.

Los sistemas de alerta temprano de reciente aparición que monitorea el ganado vía perfiles fecales (Stuth et al 1996 citado por Stuth y Maraschin, 2000) y el uso de modelos de producción de forrajes basados en la hidrología con imágenes satelitales nuevas de alta

definición (Brook and Carter, 1994 citado por Stuth y Maraschin, 2000) son una nueva generación de herramientas para los manejadores del pastoreo para monitorear la respuesta de las plantas y detectar desviaciones tempranas en la producción de forraje que adviertan de déficit inminentes o aproximaciones en la oferta de forrajes, con esto los productores de ganado podrán hacer ajustes tempranos en el número de animales así como lograran una más alta producción ganadera total por ciclo de producción, por otro lado la planeación estratégica para la sequía y la variabilidad de la lluvia será mejorado.

El manejo nutricional efectivo de las vacas en los pastizales requiere que el productor de ganado establezca una meta razonable alcanzable para el nivel de las tasas de preñez que ellos desean y entonces establecen un sistema de manejo nutricional que satisfaga estas metas. Los productores poseen la capacidad de calificar la condición corporal de sus animales y seguir la trayectoria hacia el logro de un grado de gordura deseado para satisfacer una determinada meta reproductiva en un hato. El tiempo más sensible para la puntuación de la condición de los animales es al parto seguido de la reproducción.

Los productores de ganado han mejorado su capacidad para monitorear la concentración de proteína y energía en la dieta de los animales a través de un programa computarizado para predecir la performance y determinar soluciones a bajo costo, así como balancear los nutrientes en la época de escasez, con esto podrán anticiparse y entender los vínculos del animal y la tierra (Stuth et al., 1999 citado por Stuth y Maraschin, 2000).

La salud de la tierra es expresada en aquellos procesos que conduzcan a la estabilidad y resiliencia de la vegetación sometida a variaciones en la presión de pastoreo. Existe la necesidad reconocida para los productores de ganado comenzar el proceso de monitoreo de atributos claves del ecosistema que son indicativos de salud de la tierra, tal como la materia orgánica del suelo, niveles de hojarasca, residuos de cosecha en pie, grado de erosión del suelo, niveles de escorrentía y evidencia de invasión biológica de plantas nocivas. Están emergiendo las tecnologías que guiaran a los ganaderos en el monitoreo de aquellos procesos que son indicativos de la salud del suelo y la subsiguiente sostenibilidad a largo plazo del negocio ganadero (Stuth y Maraschin, 2000).

2.4. RED ECOLOGICA, AREAS MUCLEOS, CORREDORES Y ZONAS BUFFER

La red ecológica es un modelo que se ha desarrollado en los últimos 30 años con el amplio propósito de mantener la integridad de los procesos medio ambientales. En Europa central y este, varios programas nacionales de redes ecológicas fueron desarrollados en la década de los 80 inspirados por la teoría del paisaje polarizado del geógrafo ruso Boris Rodoman. Basado en esta teoría, el enfoque propuso que el paisaje debería ser dividido en zonas de tal manera que las áreas usadas intensivamente estén balanceadas por zonas naturales que funcionan como un todo coherente que se autorregula. Los programas resultantes no solo desarrollaban las primeras redes ecológicas sino también integraban la conservación de la biodiversidad dentro de amplios planes de manejo medio ambientales, por lo que ahora serían descritos como estrategias de desarrollo sustentable.

En la mayoría de otras regiones el modelo de redes ecológicas evoluciono en teorías ecológicas, principalmente de la teoría de equilibrio de islas biogeográficas y la teoría de la meta población. La más importante percepción que siguió a estas teorías fue que la fragmentación del hábitat incrementa la vulnerabilidad de las poblaciones de las especies reduciendo el área del hábitat disponible para las poblaciones locales y limitando las oportunidades para la dispersión, migración e intercambio genético. El interés de este modo crece en los enfoques que promuevan coherencia ecológica a escala de paisaje.

Los enfoques que son generalmente clasificados como redes ecológicas comparten dos metas genéricas, (1) mantener el funcionamiento de los ecosistemas como un medio de facilitar la conservación de especies y hábitats y (2) promover el uso sustentable de los recursos naturales para reducir los impactos de las actividades humanas sobre la biodiversidad y/o incrementar el valor de la biodiversidad de los paisajes manejados (Bennett and Wit, 2001 citado por Bennet y Jo, 2006).

Las redes ecológicas también comparten una forma de entender común de como este modelo debería ser aplicado sobre la superficie es decir a través de la asignación de las funciones específicas para diferentes áreas dependiendo de su valor ecológico y el potencial de los recursos naturales (Bennet, 2004 citado por Bennet y Jo, 2006). Estas funciones están reflejadas en un sistema coherente de componentes zonales:

- AREAS NUCLEO, donde la conservación de la biodiversidad toma importancia primordial, aun si el área no está legalmente protegida.
- CORREDORES, que sirven para mantener las conexiones ecológicas o medio ambientales manteniendo vínculos físicos (aunque no necesariamente lineales) entre las zonas núcleo con el resto de zonas. En el sentido funcional de vínculos entre sitios son esencialmente dispositivos para mantener o restaurar un grado de coherencia en ecosistemas fragmentados. En principio, vinculando parches aislados de hábitat pueden ayudar a incrementar la viabilidad de las especies de poblaciones locales.
- ZONAS BUFFER, que protege la red de influencias externas potencialmente dañinas y que son esencialmente áreas transicionales caracterizadas por usos de la tierra compatibles. En contraste a las redes ecológicas y corredores el concepto de una zona buffer es generalmente mucho menos controversial. El propósito principal de una zona buffer es aislar áreas donde la conservación de la biodiversidad es el principal objetivo de influencias externas potencialmente dañinas y particularmente de aquellas que cusan formas inapropiadas de uso de la tierra. En principio, esta función de este modo permite un rango de actividades humanas sustentables.
- AREAS DE USO SUSTENTABLE, donde las oportunidades son explotadas dentro del mosaico de paisaje para el uso sustentable de los recursos naturales con la conservación de la mayoría de los servicios del ecosistema (Bennet y Jo, 2006).

2.5. SISTEMA NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO

2.5.1. Áreas naturales protegidas.

Son espacios continentales y/o marinos del territorio nacional reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el estado como tales, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

Según el Artículo 68° de la constitución Política del Perú “El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las Áreas Naturales Protegidas.

Características principales:

- Es un área geográficamente definida: lo que indica que su ubicación, límites y extensión están claramente establecidos a través de un instrumento legal y demarcados en el terreno.
- Designada y manejada establecida para un uso controlado a través de planes de manejo.
- Con el fin de alcanzar objetivos específicos de conservación para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados. El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) define un área protegida como “un área geográficamente definida que esta designada para lograr específicos objetivos de conservación” (SERNANP, 2015).

2.5.2. Establecimiento de áreas naturales protegidas en el Perú.

De acuerdo a los niveles de administración, en el Perú pueden ser:

- Áreas de administración nacional.
- Áreas de Conservación Regional.
- Áreas de Conservación Privada.

2.5.2.1- Áreas de administración nacional.

Estas áreas son establecidas a perpetuidad, está dada por Decreto Supremo con voto aprobatorio del Consejo de Ministros. Estas Áreas se pueden establecer bajo las siguientes categorías: Parques Nacionales, Santuarios Nacionales, Santuarios Históricos, Reservas Nacionales, Reservas Paisajísticas, Bosques de Protección, Refugios de Vida Silvestre y Cotos de caza que conforman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SINANPE y están bajo la administración del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el estado – SERNANP (Cuadro N° 1).

Cuadro N° 1. Áreas Naturales Protegidas de Administración Nacional por categorías.

N°	CATEGORIA	N°	%
1	Parques Nacionales	14	18.18
2	Santuarios Nacionales	9	11.69
3	Santuarios Historicos	4	5.19
4	Reservas Nacionales	15	19.48
5	Refugios de Vida Silvestre	3	3.90
6	Reservas Paisajistica	2	2.60
7	Reservas Comunales	10	12.99
8	Bosques de Protección	6	7.79
9	Cotos de Caza	2	2.60
10	Zonas Reservada	12	15.58
Total		77	100.00

Fuente: SERNANP, 2015.

Parques Nacionales, creados en áreas que constituyen muestras representativas de las grandes unidades ecológicas del país.

Santuarios Nacionales, protegen el hábitat de una especie o una comunidad de flora y fauna, así como formaciones naturales de interés científico y/o paisajístico.

Santuarios Históricos, además de proteger espacios que contienen valores naturales relevantes constituyen el entorno de muestras del patrimonio monumental y arqueológico del país, o son lugares donde se desarrollaron hechos sobresalientes de la historia nacional.

Reservas Nacionales, conservan la biodiversidad y la utilización sostenible, incluso comercial, de los recursos de flora y fauna silvestre, bajo planes de manejo, con excepción de las actividades de aprovechamiento forestal comercial con fines madereros.

Refugios de Vida Silvestre, protegen áreas de características naturales específicas por su rareza o localidades representativas, así como la protección de especies de flora y fauna silvestre, en especial de los sitios de reproducción para recuperar o mantener las poblaciones.

Reservas Paisajísticas, protegen ambientes cuya integridad geográfica muestra una relación armoniosa entre el hombre y la naturaleza, albergando por ello importantes valores naturales, culturales y estéticos. Si la zonificación del área así lo prevé, pueden permitirse el uso

tradicional de recursos naturales, los usos científicos y turísticos y los asentamientos humanos.

Reservas Comunales, conservan la flora y fauna silvestre en beneficio de las poblaciones rurales vecinas, las cuales, por realizar un uso tradicional comprobado, tienen preferencia en el uso de los recursos del área; su uso y comercialización se hace bajo planes de manejo, aprobados y supervisados por la autoridad y conducidos por los mismos beneficiarios.

Bosques de protección, protegen las cuencas altas o colectoras, las riberas de los ríos y de otros cursos de agua y, en general, protegen las tierras frágiles contra la erosión. Se permite el uso de recursos y el desarrollo de actividades que no afecten la cobertura vegetal, los suelos frágiles o los cursos de agua.

Cotos de Caza, destinados al aprovechamiento de la fauna silvestre a través de la práctica regulada de la caza deportiva.

Zonas Reservadas, son áreas que se establecen de forma transitoria por reunir condiciones para ser ANP, sin embargo, requieren la realización de estudios complementarios para determinar, entre otras cosas, su extensión y categoría definitiva (SERNANP, 2015)

2.5.2.2. Áreas de conservación regional.

Estas áreas son establecidas también mediante Decreto Supremo a perpetuidad, sobre áreas que, teniendo una importancia ecológica significativa, no califican para ser declaradas como áreas del sistema nacional. Correspondiendo al Gobierno Regional presentar al SERNANP la propuesta para que el ámbito de un área de interés regional se establezca como un Área de Conservación Regional, debiendo para ello cumplir con los requisitos normados en la Resolución Presidencial N° 205-2010-SERNANP, que aprueba la Directiva para la evaluación de las propuestas para el establecimiento de las Áreas de Conservación Regional. Se cuenta con 17 áreas de conservación regional (SERNANP, 2015)

2.5.2.3. Áreas de conservación privada.

Son predios de propiedad privada, de personas naturales o jurídicas, que a su interior presentan muestras representativas de ecosistemas que guardan características propias y que a iniciativa de sus titulares presentan su solicitud ante la autoridad en áreas naturales

protegidas-SERNANP, la cual conlleva al reconocimiento del ACP por parte del Ministerio del Ambiente.

Al respecto, son áreas de naturaleza que complementan al SINANPE, cuyo período de vigencia tiene una temporada definida, cuya administración y financiamiento están a cargo del titular(es) proponente(s). Se cuenta con 86 áreas de conservación privadas a nivel nacional (SERNANP, 2015).

Las áreas de conservación privada representan una oportunidad, estas juegan un rol extremadamente importante para la conservación de la biodiversidad, como en el caso de la región Little Karro en Sud África (Gallo et al., 2009).

En esta región las asociaciones de conservación privada representan un complemento de las áreas de conservación pública debido a que conservan el doble de área de las públicas, sin embargo estas áreas privadas tienen unas limitaciones ya que no conservan las tierras en estado prístino como las públicas, otra limitación percibida es que las áreas de conservación privada no podrían persistir como las áreas de conservación pública sin embargo se deben identificar las políticas, tratamientos para fortalecer su persistencia (Gallo et al., 2009).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDIO

El presente estudio se llevó a cabo en las Lomas del Amancay Ubicada en la Comunidad Campesina de Cucuya, Distrito de Santo Domingo de Olleros, Provincia de Huarochiri, Departamento de Lima (Anexo IX). Esta área comprende una extensión de 3,084.9 hectáreas de colinas, fondos de valle y lomas disectadas de configuración topográfica predominantemente accidentada con pendientes pronunciadas que sobrepasan el 70%, alternando con algunas áreas de topografía más suave. Según Holdridge (1982), estas lomas pertenecen a las zonas de vida denominada Desierto Perarido Montano Subtropical.

En agosto del 2,000 se formalizó un convenio de cementos Lima S.A., con la Asociación Club de Jardines del Perú (Floralies) Comité Proflora y Pro-Defensa de la naturaleza-Arequipa (PRODENA AREQUIPA) para la conservación del Amancay y la vegetación de lomas de los distritos de Pachacamac y Chilca.

En el 2003 se concretó la venta de estos terrenos (propiedad de la Comunidad de Cucuya) a través de un convenio de pastoreo por 50 años, a Cementos Lima S.A. La concesión cristiana, donde se ubica el santuario es otorgada a la empresa en el año 2,003.

Las asociaciones FLORALIES y PRODENA Arequipa, se retiran del “Santuario del Amancay”. Es en el año 2,006 que la Asociación Atocongo (organización de responsabilidad social empresarial de Cementos Lima S.A.) asume la gestión absoluta del “Santuario del Amancay”.

Clima.

Las características climáticas fueron proporcionadas por la estación meteorológica del Santuario del Amancay (Cuadro N° 2) las cuales presentaron los siguientes valores promedios: la temperatura promedio fue 13.9 °C con un promedio mínimo de 12.5 °C y una máxima de 17°C.

La humedad relativa fue en promedio 92.7% pero variaba según los meses entre 82.5% a 97.2%. La evapotranspiración total de 2.19 mm represento el 42.9% de la precipitación. La radiación solar promedio fue de 99.8 W/m y la velocidad del viento fue de 3.9 Km/hora (Anexo I).

Cuadro N° 2. Registro Meteorológico agosto-octubre 2005.

Parámetros	Unidad	Meses			Promedio
		Agosto	Setiembre	Octubre	
Temperatura Promedio	°C	14	13.2	14.5	13.9
Temperatura Máxima	°C	17.3	15.5	18.2	17
Temperatura Mínima	°C	12.6	12.2	12.7	12.5
Humedad Relativa Promedio	%	90.5	97	90.5	92.7
Humedad Relativa Máxima	%	96	98.5	97	97.2
Humedad Relativa Mínima	%	80.5	90.5	76.5	82.5
Precipitación Total	Mm	4.8	9.6	1	5.1
Evapotranspiración Total	Mm	0.076	0.043	0.101	0.073
Radiación Solar	W/m	102.7	59.3	137.3	99.8
Velocidad del Viento	Km/h	3.8	3.4	4.4	3.9
Velocidad Viento Máxima	Km/h	20.3	17.2	22.9	20.1

Fuente: Estación Meteorológica del Santuario del Amancay, 2005.

Vegetación.

La vegetación es escasa y se circunscribe a hierbas anuales de vida efímera, así como arbustos, subarbustos y cactáceas. Los estudios de vegetación indicaron que las hierbas son el componente más importante de la vegetación 76.9%, seguidos de las gramíneas 15.5% y arbustos 7.5%. La relación de especies encontradas durante el censo en las áreas claves seleccionadas para estudiar la dinámica de la vegetación se reportan en el anexo VI.

Suelos

La configuración topográfica es predominantemente accidentada, con pendientes pronunciadas que sobrepasan el 70%, alternando con algunas áreas de topografía más suave. Los suelos son generalmente superficiales (litosoles) pero donde mejora la topografía parecen los xerosoles de textura media y formaciones calcáreas o gipsicas.

3.2. METODOLOGIA

3.2.1. Periodo experimental.

El presente estudio tuvo un periodo de duración de 3 meses, durante la época húmeda del año 2005, correspondiendo a los meses de agosto, septiembre y octubre.

3.2.2. Inventario de suelos y vegetación

El inventario de suelos involucro su caracterización, se determinó sus características, fisiográficas, físico-químicas y calidad agrologica de las unidades geomorfológicas que conformaban el paisaje Fito geográfico del área de estudio.

- Geomorfología se compraron fotografías aéreas en blanco y negro de escala promedio de 1/33000 y se trazaron en ellas las unidades morfopedogénicas. Una vez determinadas estas se procedieron a estimar con ayuda de estereoscopio las siguientes características edáficas, cobertura vegetal y estabilidad morfodinámica.
- Caracterización físico-química, se tomaron muestras de cada una de las unidades geomorfológicas las que fueron remitidas al Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua, Plantas y Fertilizantes de la UNALM debidamente identificadas, las cuales fueron analizadas en su conductividad eléctrica, pH, carbonatos, materia orgánica, nitrógeno, fosforo, potasio, textura, capacidad de intercambio catiónico, y suma y porcentaje de saturación de bases.
- Las clases agrologicas fueron determinadas en base a unidades de suelo (Flores, 2000). Las unidades de suelo fueron obtenidas a partir de fotografías aéreas adquiridas en el Instituto Geográfico Nacional mediante la técnica de fotointerpretación con la cual se hizo la separación de unidades de mapeo (unidades fisiográficas o edáficas) en base a elementos interpretativos como la forma del terreno, pendientes, tonalidades, erosión, vegetación, hidrografía y uso de la tierra. Posteriormente se cartografió las unidades de suelo de las fotografías aéreas a hojas de restitución fotogramétrica a escala 1:25,000 mediante la utilización del pantógrafo óptico, obteniendo el mapa de Unidades de Suelo.

Para la determinación de la capacidad de uso de las tierras, las unidades de suelo fueron integradas teniendo como criterio la similitud de características que afectan el uso, manejo, y tratamiento de suelos, como profundidad efectiva, pendiente del terreno,

pedregosidad o grava, afloramiento rocoso, contenido de materia orgánica, reacción del suelo (pH), textura, estructura, permeabilidad, escorrentía, grado de erosión y uso actual.

El inventario de vegetación involucro el patrón y distribución de las comunidades vegetales en el espacio sobre la base de la identificación de comunidades vegetales homogéneas a las que se tomaron los puntos perimétricos que las delimitan usando el sistema de posicionamiento global. Una vez identificadas las comunidades se procedió a estimar su florística, diversidad y productividad en áreas de referencias o relevés los cuales finalmente fueron expresados en mapas de mayor escala 1/25,000.

- La composición florística se estimó a través del método de transección lineal (Parker, 1951), consistente en líneas radiales de 30 metros en las cuales se realizo censos quincenales con anillos censadores en forma sistemática cada 30 cm en estos se registraron las especies vegetales presentes así como las proporciones de mantillo, musgo, suelo desnudo y roca. La composición florística se definió como el porcentaje relativo de las especies y fue calculado sobre la base de toques basales en la vegetación.
- La producción de biomasa aérea disponible fue calculada a partir de cortes quincenales en cuadrantes de un metro cuadrado (Bojorquez, 1990). Los cortes eran pesados en fresco y luego secados a estufa a 60°C por 48 horas para permitir el cálculo del contenido de materia seca. El rendimiento era la biomasa verde acumulada multiplicada por su contenido de materia seca.

3.2.3. Plan de pastoreo sostenible del ecosistema de lomas.

3.2.3.1 Estructura de hatos.

Se realizó un inventario de los hatos usando como herramienta una encuesta a los comuneros que consistió en el número de animales, por especie, clase, así como la raza predominante, a los cuales se transformó en unidades animal multiplicando el número de cada especie y clase por su correspondiente equivalente en unidades animal (Cuadro N° 3).

Cuadro N° 3. Equivalencias ganaderas.

N°	Especie	Clase	Equivalencias U.A
1		Vacas secas	1.00
2	Vacunos	Toretos	0.90
3		Terberos	0.50
4	Ovinos	Borregas	0.20
5		Corderos	0.05
6	Caprinos	Cabras	0.20
7		Cabritos	0.05
8	Equinos	Caballos	1.50

Fuente: Flores (1997)

3.2.3.2 Carga animal.

La carga animal se obtuvo del cálculo del consumo de forraje de una unidad animal que es 2.5% de su peso vivo (Lyons et al., 1999), a este resultado se le multiplicó el número total de días de permanencia, la oferta de forraje que es el 50% de la producción promedio de biomasa aérea (a la que se le restó la 1ra y 6ta quincena) se dividió entre la multiplicación del consumo de forraje de una unidad animal por el número de días de permanencia

3.2.3.3 Presupuesto alimentario.

El presupuesto alimentario consistió en realizar un balance forrajero entre la demanda de la unidad animal y la oferta de forraje disponible, para el periodo agosto-octubre de acuerdo al balance de oferta y demanda, obtenida con el perfil alimentario (Milligan et al., 1987). La oferta de forraje para un periodo se determinó a partir de los seis cortes quincenales en cuadrantes de un metro cuadrado (Bojorquez, 1990), a estos se les restó el primer y sexto corte, se determinó dejar el 50% de pasto residual. La demanda de pasto se calculó multiplicando la carga animal propuesta (UA/ha) por el consumo de forraje de cada unidad animal (Ñaupari, 2000).

El balance forrajero se estimó de la siguiente manera:

Oferta de forraje utilizable (oferta de forraje total - forraje residual (50%)) – Demanda de forraje (carga animal x días de permanencia).

3.2.3.4 Diseño de potreros.

Para diseñar los potreros se usó el modelo propuesto por la red ecológica (Bennet y Jo, .2006). la carta nacional y el Sistema de Información Geográfica, utilizando la fisiografía del terreno y la vegetación, además se halló el área de cada potrero.

3.2.3.5 Sistema de pastoreo

Para determinar el número de días de uso de cada potrero se tuvo en cuenta el consumo de forraje por unidad animal que se multiplico por el 2.5% de su peso vivo (Lyons. et al., 1999), la oferta de forraje por periodo de pastoreo al que se le resto el 50% residual obteniéndose la oferta de forraje utilizable que se multiplico por el área total del potrero obteniéndose la oferta de forraje utilizable total. La demanda de forraje se obtuvo multiplicando el número total de unidades animal del hato por el consumo de forraje de cada unidad animal. El cálculo del número de días de permanencia dentro de un potrero se realizó dividiendo la oferta utilizable total entre la demanda de forraje total, este número de días se dividió entre tres por lo que cada potrero se usó, así como descanso tres veces.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. CARACTERIZACION DE SUELOS

4.1.1. Características fisiográficas.

La configuración topográfica es predominantemente accidentada, con pendientes pronunciadas que sobrepasan el 70%, alternando con algunas áreas de topografía más suave. Los suelos son generalmente superficiales litosoles y xerosoles, de textura Franco a Franco arenoso con formaciones calcáreas y gipsicas (Anexo II.), donde se identificaron seis unidades de suelos conformadas por Colinas andesíticas (Ca), Colinas calcáreas (Cc), Colinas dioríticas (Cd), Colinas granodioríticas (Cg), Fondo de valle (Fv) y Lomas disectadas calcáreas (Ldc) (Cuadro N° 4, Anexo X).

Cuadro N° 4. Características Fisiográficas de los suelos

Nombre	Clave	Área	
		(Ha)	(%)
Colinas andesíticas	Ca	2,842.49	80.47
Colinas calcáreas	Cc	135.62	4.40
Colinas dioríticas	Cd	11.87	0.38
Colinas granodioríticas	Cg	94.37	3.06
Fondo de valle	Fv	174.92	5.67
Lomas disectadas calcáreas	Ldc	185.61	6.02
Total		3,084.9	100.00

Colinas andesíticas (Ca) abarcaron una superficie de 2,482.49 ha, que represento el 80.47% del área, conformadas por una topografía de relieve moderadamente empinado, con una litología que correspondió a andesitias verdosa, microangular. La pedregosidad superficial fue de 30% y los afloramientos rocosos de 20%.

Colinas calcáreas (Cc) abarcaron 135.62 ha, que represento el 4.40% del área, conformadas por una topografía de relieve empinado. La litología correspondió a calizas masivas negras. La pedregosidad superficial fue de 20% y los afloramientos rocosos 30%.

Colinas dioríticas (Cd) abarcaron una superficie de 11.87 ha, con un 0.38% del área, conformadas por una topografía de relieve empinado. La pedregosidad superficial y los afloramientos rocosos fue de 40% para cada caso.

Colinas granodioríticas (Cg) ocuparon una superficie de 94.37 ha, con un 3.06% del área, conformadas por una topografía de relieve muy empinado. La pedregosidad superficial fue de 30% y los afloramientos rocosos de 20%.

Fondo de valle (Fv) ocuparon una superficie de 174.92 ha, que representan el 5.67% del área, conformado por una topografía de relieve casi plano de gradiente 1-3%. La litología correspondió a franco arenoso gravoso. La pedregosidad superficial fue de 20% y los afloramientos rocosos 30%.

Lomas disectadas calcáreas (Ldc) comprendieron 185.61 ha, con un 6.01% del área conformadas por una topografía de relieve ondulado y pendientes empinadas. La litología correspondió a calizas margosas estratificadas. La pedregosidad superficial fue en promedio 30% y los afloramientos rocosos 40%.

4.1.2. Caracterización físico-química.

El análisis de caracterización física de las unidades fisiográficas revela que se trata de suelos de textura franco a franco arenoso con diferencias ligeras.

Las características químicas de los suelos revelaron que el pH promedio es ligeramente ácido a neutro, variando entre 6.8 a 7.4. La conductividad eléctrica es de dS/m es decir es salino, pero variando en el rango de 1.29 a 12.1 dS/m. En cuanto al contenido de materia orgánica esta es baja en promedio 1.4%, oscilando en el rango de 0.7 a 2.3%. El nivel de fósforo es medio, 13.5 ppm variando en el rango de 4.9 a 18.0 ppm, y el de potasio es alto, variando entre 61 a 407 ppm. El nivel de carbonato de calcio de otro lado exhibe un promedio de 13.5% siendo su distribución focalizada principalmente en las colinas calcáreas. La fertilidad de este suelo se calificó como de mediana calidad. (Anexo III).

Las características físico-químicas coincide con lo encontrado en las lomas de Atiquipa por Quispe, (1996) en la textura del suelo así como en el pH, la materia orgánica y el nivel de fósforo mientras que en la conductividad eléctrica no porque encontró 0.2 – 9.2; además la presencia de carbonatos de calcio es cero.

4.1.3. Clases agrologicas.

Se encontró tres clases agrologicas de acuerdo a la legislación peruana: clase pastos corresponde a 2,716.80 ha (88.1%), 62.5 ha (2.0%) a la clase forestales y 305.0 ha (9.9%) a la clase protección (Cuadro N°5, Anexo XI).

- Las características de las clases agrologicas fueron las siguientes:
 - a. Clase pastos (p), ocupan colinas andesiticas, fondos de valle presentan suelos francos, moderadamente profundos, con cobertura moderadamente densa, tiene pendientes ligeramente inclinadas a empinadas, poca pedregosidad superficial y afloramientos rocosos; se caracterizan por sus limitaciones edáficas que no permiten la implantación de cultivos anuales o permanentes, pero que si presentan condiciones aparentes para el desarrollo de pastos naturales; asimismo tienen una calidad agrologica media.
 - b. Clase forestales (f), ocupan lomas disectadas calcáreas que presentan afloramientos líticos asociados con micro litosoles, relieve ondulado, ligeramente inclinado, pedregosidad moderada y la cobertura vegetal es nula; se caracterizan por presentar severas limitaciones de orden edáfico y topográfico, no son aptos para la actividad agropecuaria quedando relegadas fundamentalmente para el aprovechamiento y producción forestal por la fuerte pendiente que posee.
 - c. Clase protección (x), ocupan las colinas calcáreas, colinas dioriticas y colinas granodioriticas, los suelos son superficiales sobre pie de montes y cimas con fuertes afloramientos líticos y alta pedregosidad superficial; no poseen las condiciones ecológicas ni edáficas requeridas para la explotación de cultivos, pastos o producción forestal, se deben usar para actividades que impliquen beneficio colectivo o interés social, sin deterioro del ambiente, tales como recreación, turismo, vida silvestre y protección de cuencas.

Cuadro N° 5. Clasificación Agrologica de Suelos.

Clase	Clave	Has	%
Pastos	P	2,716.8	88.1
Forestales	F	62.5	2.0
Protección	X	305.6	9.9
Total		3,084.9	100.0

En cuanto a la clasificación de las tierras según su capacidad de uso mayor, los resultados encontrados no coinciden con Quispe, (1996) debido a que el encontró un 2,955 ha (13.0%) de área de tierras aptas para cultivo en limpio y nosotros 0%; con respecto a las tierras aptas para pastoreo se encontró 2,716.8ha (88.1%) mientras que en Atiquipa se encontró 2,840 ha (10.4%); por otro lado en tierras de protección se encontró 305.6 ha (9.9%); Quispe (1996) encontró 17,465 ha (76.6%).

4.2. INVENTARIO DE VEGETACION

4.2.1. Composición florística.

Las comunidades vegetales encontradas estuvieron compuestas por 38 especies vegetales (Anexo VI.), siendo en su mayoría hierbas alcanzando el 84.21% del total de la florística; seguido de los arbustos con 10.53% y las gramíneas con 5.26% (Cuadro N°6). Las especies más importantes fueron *Stellaria media*, *Stachys arvensis* y *Stevia melissaefolia* quienes representaron el 24.88%, 11.50% y 8.45% de la florística promedio.

Torres (1981) en el periodo de mayo 1976- abril 1977 halló 61 especies herbáceas, 23 sub arbustos y 7 arbóreas que dan un total de 91 especies en 6 lomas estudiadas (Lachay, Iguanil, Atocongo, Pachacamac, Pacta y Huaral) en el departamento de Lima ; mientras que Arias (1990) durante el periodo marzo 1988- marzo 1989, encontró 73 especies herbáceas, treinta y dos especies arbustivas y cinco especies de porte arbóreo que dan un total de 110 especies en la loma de Atiquipa –Arequipa específicamente en la quebrada de Yactapara que se caracteriza por la presencia de un riachuelo entre los niveles altitudinales de 600 a 900 msnm; por otro lado Watson (2006) en el periodo agosto – octubre 2005 reportó 40 especies herbáceas, 8 gramíneas y 4 especies arbustivas que da un total de 52 especies.

Cuadro N° 6. Composición de la Florística.

Vegetación	Especies (N°)	Florística (%)
Hierbas	32	84.21
Gramíneas	2	5.26
Arbustos	4	10.53
	38	100.00

Los resultados encontrados con respecto a composición florística coinciden con lo encontrado por Torres (1981), Arias (1990) y Watson (2006) que demostraron que las hierbas son el componente botánico principal de la vegetación de lomas; pero en el número

de especies si existe diferencias ya que los investigadores antes mencionados reportaron valores mayores a lo encontrado esto podría deberse en el caso de los dos primeros a que su periodo de estudio fue mayor que el nuestro, mientras que en el caso de Watson (2006) la evaluación la realizó en una zona intangible mientras que nosotros lo realizamos en una zona de pastoreo; además el cambio climático está afectando a las especies que crecen en las lomas.

4.2.2. Patrón y distribución de las comunidades

En el área estudiada se encontraron cuatro comunidades en el área de pastoreo (A-1, A-2, A-3 y A-4) tal como se precia en el Anexo XII. Las comunidades del área de pastoreo abarcan 66.25 ha de un total de 3084.9 ha equivalentes a una cobertura de solo el 2.15%.

4.2.3. Producción de biomasa

La producción de biomasa aérea quincenal varió entre 7.96 a 349.0 Kg./MS/ha dependiendo de la quincena y la transecta evaluada correspondiendo el valor más bajo a la I quincena y transecta 1, mientras que el valor más alto correspondió a la cuarta quincena y transecta 1; por otro lado la transecta 3 produjo el valor más bajo en la producción de biomasa aérea total (980.43Kg,MS/ha) mientras que la transecta 1 obtuvo el valor más alto (1162.86 Kg.MS/ha) por otro lado la producción promedio fue de 1070.09 Kg.MS/ha; asimismo durante el mes de setiembre se obtuvieron los valores máximos de producción de biomasa aérea en la transecta 1 con 607.40 Kg.MS/ha mientras que los valores mínimos se obtuvieron durante el mes de agosto en esta misma transecta con 127.35 Kg.MS/ha (Cuadro N° 7).

Cuadro N° 7. Producción de biomasa aérea quincenal por transecta evaluada (Kg.MS/ha)

Transecta	AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		Total
	I Quincena	II Quincena	III Quincena	IV Quincena	V Quincena	VI Quincena	
T - 1	7.96	119.40	258.40	349.00	319.90	108.20	1162.86
T - 2	11.69	175.40	238.70	262.80	219.30	141.00	1084.89
T - 3	20.33	305.00	196.80	274.70	129.60	54.00	980.43
T - 4	15.75	236.20	234.30	296.50	245.30	60.10	1088.15
Promedio	13.93	209.00	232.05	295.75	228.53	90.83	1070.09

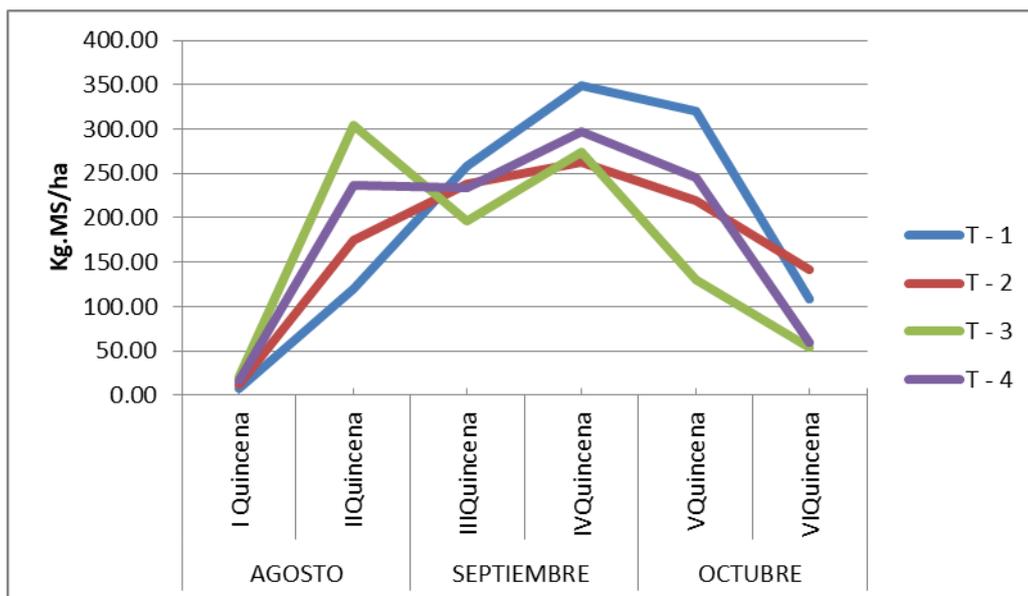


Figura N° 2. Producción de biomasa aérea quincenal por transecta evaluada.

Los valores encontrados fueron menores a los encontrados por Watson (2006) 1824.98 Kg.MS/ha en el área intangible y 1205.24 Kg.MS/ha en el área de amortiguamiento del santuario del amancay; con respecto al mes en el cual se obtuvieron los mayores valores de producción de biomasa aérea fue octubre con 736.80 Kg.MS/ha en el área intangible y 1,205.24 en el área de amortiguamiento.

4.3. PLAN DE PASTOREO SOSTENIBLE DEL ECOSISTEMA DE LOMAS

4.3.1. Estructura de los hatos.

La estructura total de los hatos de ganado que pastorearon dentro del área estudiada y sus respectivas equivalencias ganaderas (749 animales), en total fueron 164.20 U.A., siendo los caprinos la especie de mayor presencia en las lomas con 103.45U.A. que representa el 63.0% del total, seguido por los vacunos con 41.00 U.A. que constituye el 24.97% del total, los ovinos con 16.75 U.A que representa el 10.2% del total y finalmente, los equinos son 3.00 U.A. que constituye el 1.83% del total (Cuadro N° 8).

Cuadro N° 8. Población ganadera por especies y clases

N°	Especie	Clase	N°	U.A.	%
1		Vacas secas	21	21.00	12.79
2	Vacunos	Toretos	10	9.00	5.48
3		Terberos	22	11.00	6.70
4	Ovinos	Borregas	80	16.00	9.74
5		Corderos	15	0.75	0.46
6	Caprinos	Cabras	490	98.00	59.68
7		Cabritos	109	5.45	3.32
8	Equinos	Caballos	2	3.00	1.83
9	Total		749	164.20	100.00

4.3.2. Carga animal.

La carga animal para los 60 días de utilización es de 0.715 U.A/60 días/ha (Cuadro N° 9)

Cuadro N° 9. Carga Animal

Peso de unidad animal (Kg)	450.00
Consumo de forraje 2.5% P.V (Kg/MS)(A)	11.25
Días de permanencia (días) (B)	60.00
(A) x (B) = (D)	675.00
Oferta de forraje utilizable (F) (Kg)	482.665
Carga animal (F)/(D) = G (UA/ha)	0.715

4.3.3. Presupuesto alimentario.

Con la suma de los resultados de producción de biomasa aérea quincenal a los cuales se restó la primera y sexta quincena se obtuvo 965.33 Kg.MS/ha y el consumo promedio de la U.A en Kg.MS (2.5% de peso vivo), se calcula el balance forrajero que se muestra en el cuadro N° 10.

Cuadro N°10. Balance Forrajero

Item	Cantidad (Kg)
Oferta de forraje total (H)	965.330
Forraje residual = 50% (I)	482.665
Oferta de forraje utilizable (H) - (I) = J	482.665
Demanda de forraje (G) x (D) = K	482.625
Balance forrajero (J) - (K) = L	0.040

4.3.4. Diseño de potreros.

Se delimito las áreas de manejo según el modelo de la red ecológica (Bennet y Jo, 2006) ayudándose de la fisiografía del terreno y utilizando el sistema de información geográfico obteniéndose cuatro áreas: zona intangible (67.0 ha), corredor ecológico (15.80 ha) , zona buffer (96.50 ha) y zonas de pastoreo, dividido en dos: pastoreo 1 (103.93ha) y pastoreo 2 (84.13 ha) total (187.10 ha) haciendo un total de 366.40 ha los cuales se presentan en la figura N° 3.

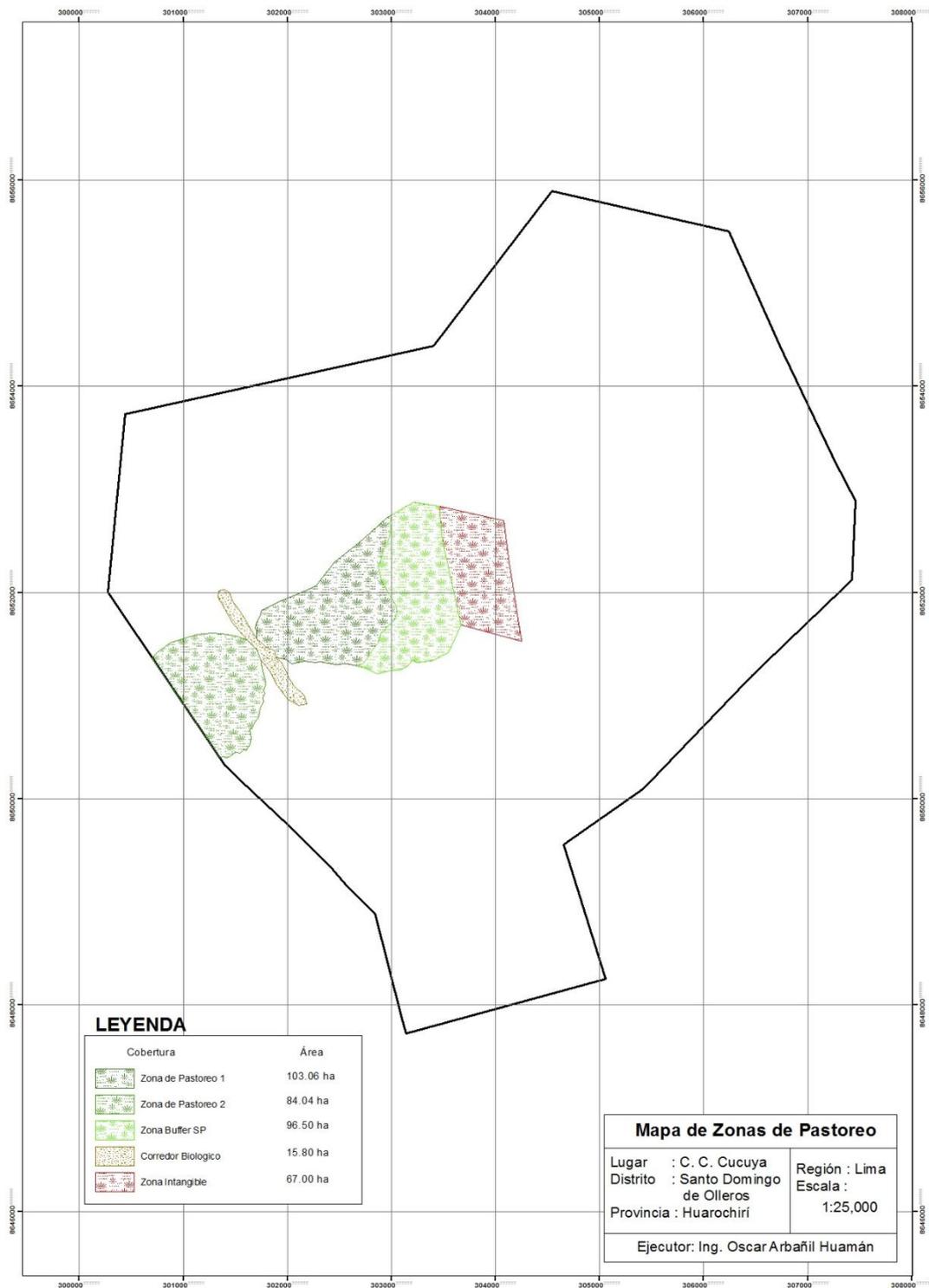


Figura 3 Mapa de zonas de Pastoreo.

4.3.5. Sistema de pastoreo.

De las cuatro áreas de manejo dos fueron sometidas a descanso la zona intangible y el corredor biológico mientras que las otras dos fueron sometidas al sistema de pastoreo rotativo; el uso del área durara 60 días los potreros a usar están delimitados por sus características fisiográficas en cada una de estas áreas se colocaran vigilantes para que controlen el movimiento de los animales.

En el potrero zona de pastoreo 1 (103.06 ha) se usará 9 días y se descansará 11 días, en el potrero zona de pastoreo 2 (84.04 ha) se usará 7 días y se descansará 13 días aplicando una carga animal de 0.72 U.A; mientras que en la zona buffer esta se usará 4 días y se descansará 16 días aplicando una carga animal de 0.36 U.A.; el pastoreo y descanso se realizara por tres veces durante el periodo de uso del área 60 días (ver Cuadro N° 11)

Cuadro N° 11. Días de pastoreo por potrero

Potrero 1	
Oferta de forraje utilizable Kg. (J)	482.665
(J) x area de potrero (103.06) Kg =(LL)	49,743.45
Demanda: U.A total (164.20) x (A) Kg = (M)	1,847.25
N° de días (LL)/(M) = (N)	26.93
Potrero 2	
Oferta de forraje utilizable Kg. (J)	482.665
(J) x area de potrero (84.04) Kg =(LL)	40,563.17
Demanda: U.A total (164.20) x (A) Kg = (M)	1,847.25
N° de días (LL)/(M) = (N)	21.96
Zona Buffer	
Oferta de forraje utilizable Kg. (o)	241.3325
(J) x area de potrero (96.50) Kg =(LL)	23,288.59
Demanda: U.A total (164.20) x (A) Kg = (M)	1,847.25
N° de días (LL)/(M) = (N)	12.61

V. CONCLUSIONES

1. La mayoría de suelos de las lomas presentan pendientes pronunciadas, asimismo son generalmente superficiales, donde se identificaron seis unidades de suelos conformadas por colinas andesíticas, lomas disectadas calcáreas, fondo de valle, colinas calcáreas, colinas granodioríticas y colinas dioríticas; no poseen limitaciones en sus características químicas, por otro lado poseen tres clases agrologicas: clase pastos, clase forestal y clase protección
2. Se encontró 38 especies vegetales, siendo en su mayoría hierbas, seguido de los arbustos y las gramíneas. Las especies más importantes fueron *Stellaria media*, *Stachys arvensis* y *Stevia melissaefolia*. El promedio general de biomasa aérea total fue de 1070.09 Kg.MS/ha., variando entre 980.43Kg.MS/ha para la transecta 3 y 1162.86 Kg/MS/ha para la transecta 1.
3. Se delimito cuatro áreas de manejo: la zona intangible (67.0 ha) y el corredor biológico (15.80 ha)serán sometidos a descanso mientras que la zona buffer (96.50 ha) y la zona de pastoreo dividida en dos: pastoreo 1 (103.93 ha) y pastoreo 2 (84.13 ha) total (187 ha) serán sometidas a un sistema de pastoreo rotativo; la zona de pastoreo 1 se usará 9 días descansará 11 días, la zona de pastoreo 2 se usara 7 días y se descansará 13 días aplicando una carga animal de 0.72 U.A.; mientras que en la zona buffer se usará 4 días y se descansará 16 días aplicando una carga animal de 0.36 U.A.; el periodo de pastoreo y descanso se realizara por tres veces durante el periodo de uso del área (60 días). Este estudio muestra que se puede pastorear de una manera sostenible las lomas de Amancay una población ganadera de 749 animales (164.20 U.A).

VI. RECOMENDACIONES

1. Implementar el plan de manejo propuesto de manera paulatina de manera que se monitoree periódicamente el suelo, la vegetación y el pastoreo de los animales con el fin de que se minimice los conflictos de uso de los recursos naturales de las lomas del amancay.
2. Realizar un estudio de valoración económica de las lomas de Amancay con el fin de detener la degradación de estas (suelos, vegetación, servicios ecositemicos) causado por las actividades humanas a través de la toma de decisiones que conlleven a realizar un manejo racional de los recursos y asegurar un desarrollo sostenible.
3. Realizar un estudio sobre la clasificación funcional de los pastos de las lomas del Amancay para ganado caprino, la composición y valor nutritivo de su dieta así como su conducta al pastorear debido a que es el animal que por su rusticidad así como su sistema de producción transhumante mejor se adecua al ecosistema de lomas.
4. Desarrollar un estudio del patrón de crecimiento de los pastos de las lomas del Amancay nos llevaría a conocer la velocidad de rebrote entre defoliaciones sucesivas así como para determinar el estado fisiológico óptimo de cosecha y entender el efecto de la frecuencia e intensidad de cosecha sobre el rendimiento y persistencia de estos.
5. Considerar un estudio de la siembra de árboles como el huarango (*Prosopis pallida*) y la tara (*Caesalpinia spinosa*) con el fin de determinar su influencia en el bienestar animal y en el ecosistema.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar, P.1985. Fauna de las Lomas Costeras del Perú. Boletín de Lima. 41: 17-28. Lima-Perú.
- Arias,A. 1990. Productividad primaria, estacionalidad y uso de la vegetación de las lomas de Atiquipa, departamento de Arequipa. Tesis para optar el título de Biólogo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.117p.
- Bennet, G y Jo, K. 2006. Review of experience with ecological networks, corridors and buffer zones. Secretariat of the convention on biological diversity. CBD Technical series N° 23 UNEP. 103p. Consultado el 9 de noviembre del 2015. Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-23.pdf>
- Bojorquez, C (1990). Alimentación del ganado lechero a base de pasturas. UNMSM/IVITA, Huancayo 19 p.
- Brack ,A y Mendiola, C. 2000. Ecología Aplicada del Perú. Editorial Bruño. Lima – Perú. 494p.
- Ellenberg, H. 1959. Las costas desérticas de Chile y Perú y sus oasis de niebla. Universidad Nacional Agraria. Vol XXIX N°3-4.
- Engel, F. 1970. Las Lomas de Iguanil y el complejo de Haldas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. 59p.
- Ferreya, R.1953. Comunidades vegetales de algunas lomas costaneras del Perú. Boletín Estación Experimental Agrícola de La Molina. 53:1-88p.
- Flores, E. 2000. Principio de inventario y mapeo de pastizales. Laboratorio de Utilización de Pastizales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. 26p.

-Flores, E. 1997. Tambos alpaqueros y pastizales: I Manejo y conservación de praderas naturales. Boletín Técnico. Convenio Laboratorio de Utilización de Pastizales – Universidad Nacional Agraria La Molina- Pro Defensa de la Naturaleza (PRODENA) Arequipa, Perú. 11p.

-Gallo, J.; Pasquini, L; Reyers, B y Crowling, R. 2009. The role of private conservation areas in biodiversity representation and target achievement within the Little Karoo region, South Africa.” *Biological Conservation* 142: 446-454.

-Holdridge, L. 1982 . *Ecología Basada en zonas de vida*. Traducción de la Ed. Inglesa por H.Jimenez. IICA. San José, Costa Rica. 216p.

-Larrain, H; Sagredo, E; Perez, L; Gonzales, P; Cereceda, P; Osses, F; Velasquez, F; Lazaro, P y Navarro, M. (2001) New evidence of human habitation and hunting activity at the fog oasis of Alto Patache, south of Iquique, Chile. In: *Proceeding of the 2nd International conference on fog and fog collection*. Saint John’s., Canada. Consultado el 10 de noviembre del 2015. Disponible en: <http://www.cda.uc.cl/wp-content/uploads/2016/07/New-evidence-of-human-habitation-and-hunting-activity.pdf>.

-Lechowicz, M. 1982 . The sampling characteristics of selectivity Indices. *Oecologia* .52: 22-30.

-Lyons, R ; Machen, R y Forbes, T. 1999. *Understanding Forage Intake in Range Animals*. Agri Life Extension. Texas A&M University System . 6p. Consultado el 12 de noviembre del 2015. Disponible en: <https://epa-prgs.ornl.gov/radionuclides/Lyons%20et.%20al.%201999.pdf>

-Mendoza, V. y Eusebio, R. 1994. *Ecología y Aspectos Sociales de las Lomas de Lurín entre 1991 y 1993*. Boletín de Lima. Vol XVI (91 – 96):43-48. Lima – Perú.

-Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Evaluación de los ecosistemas del milenio*. Informe de síntesis. Borrador final. Consultado el 15 de Noviembre del 2015. Disponible en: <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>.

- Milligan, K ; Brookes, K y THOMPSON, K . 1987. Feed Planning on Pasture. In: Lvestock Feeding in Pasture. New Zealand of Animal Production.10: 75-88.
- Ñaupari ,J. 2000. Comportamiento nutricional y perfil alimentario de vacas lecheras en pastos cultivados rye grass/trébol de la U.P.CONSAC. Tesis para optar el grado de Magister Scientiae. Escuela de Post Grado- Especialidad de Producción Animal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.79p.
- Odum. 1971. Ecología. Tercera edición. Editorial Interamericana S.A. México. 324p.
- Oka, S y Ogawa, H. 1984. The distribution of lomas vegetation and its climatic environments along the pacific coast of Peru. Geographical Reports of Tokyo Metropolitan University 19:113-125.
- Parker, K. 1951. A Method for measuring trend in range condition on national forest ranges. U.S.Dept. Agr. Forest Service. Washington D.C.64p.
- Pefaur ,J; Lopez ,E y Davila, J . 1981 . Ecología de las biocenosis de las lomas de Arequipa. Boletín de Lima 16-18: 120-128. Lima – Perú.
- Quispe, J .1996. Levantamiento edafológico y evaluación de tierras de las lomas de Atiquipa. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. 102p.
- Rostworoski, M. 1981. Recursos naturales renovables y pesca, siglos XVI y XVII. 1ra Edición. Instituto de Estudios Peruanos .Lima – Perú.. 180p.
- SERNANP. 2015. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Nuestras Áreas Naturales Protegidas. Lima – Perú. Consultado el 15 de Noviembre del 2015. Disponible en: <http://www.sernanp.gob.pe/documents/10181/104923/BROCHURE+PDF+para+web+nuestro+nat.pdf/35dab42f-c166-4f85-95f1-f7f8abaa043e>.
- Soil taxonomy. 2005. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Soil Survey staff. Soil conservation service. U.S.Department of agriculture.

Agriculture handbook N° 436. Consultado el 8 de noviembre del 2015. Disponible en:
<https://www.nrs.usda.gov/internet/FSE-DOCUMENTS/nrcs> 142 p² - 051856.pdf.

-Stuth, J. y Maraschin, G. (2000) Sustainable Management of Pasture and Rangelands. En Grassland and Ecophysiology and Grazing Ecology. CABI Publishing. New York – USA. 432p.

-Torres, J . 1981. Productividad primaria y cuantificación de los factores ecológicos que la determinan, en las lomas costaneras del centro del Perú. Tesis para optar el título de Biólogo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú.187p.

-Watson, A .2006. Estudio de la producción y dinámica de la vegetación de las lomas de los Amancaes. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.158p.

-Weberbauer, A (1945) “El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos. Estudios Fito geográficos. 2da Edición. Editorial Lumen S.A. Lima – Perú. 776p.

VIII . ANEXOS

Anexo I: Clima de las Lomas, Periodo Agosto – Octubre 2005

DATOS CLIMATICOS DE LA ESTACION METEOROLOGICA DEL SANTUARIO DEL AMANCAY – 2005

Compilado por: Blgo. Eduardo J. Mejia Pinto

AGOSTO (del 01 al 15)

DIAS/PARAMETROS	Tº prom (º C)	Tº max (º C)	Tº min (º C)	H. R. prom (%)	H. R. max (%)	H. R. min (%)	Precip. (mm)	Evapot. (mm)	Rad. Solar (W/m²)	Vel. Viento (Km/h)	Vel. Viento Max (Km/h)
1	13.7	17.3	12.2	89	96	75	0.0	0.0769	102.4	4.1	17.7
2	14.2	17.7	12.7	87	92	72	0.0	0.0906	121.5	4.5	22.5
3	13.6	16.7	12.4	88	97	76	0.0	0.0899	121.9	4.0	29.0
4	14.1	18.2	12.5	88	97	72	0.0	0.0930	126.4	4.5	24.1
5	13.8	16.8	12.4	89	97	79	0.2	0.0900	122.4	4.0	20.9
6	13.5	14.7	12.8	90	97	93	0.0	0.0801	108.3	2.1	11.3
7	14.1	15.9	13.2	91	98	88	0.2	0.0749	101.1	3.0	14.5
8	14.2	17.8	13.3	91	98	87	0.0	0.0733	99.3	3.4	20.9
9	13.1	13.7	12.6	92	98	97	0.4	0.0684	92.4	2.6	14.5
10	13.2	14.4	12.4	92	98	91	0.4	0.0657	88.8	3.1	14.5
11	14.3	18.2	12.6	92	94	74	0.0	0.0696	94.4	4.1	20.9
12	14.8	c	13.2	91	93	71	0.0	0.0730	98.6	4.4	20.9
13	13.6	15.0	12.7	92	97	88	0.2	0.0698	93.8	3.3	16.1
14	13.9	17.2	12.4	91	95	76	0.0	0.0716	96.6	3.9	20.9
15	13.7	16.4	12.8	91	94	84	0.0	0.0705	95.1	3.8	17.7
Promedio quincenal	13.9	16.6	12.7	90	96	82	* 1.4	0.0772	104.2	3.7	19.1
OBSERVACIONES: EL (*) SIGNIFICA QUE ESE VALOR ES LA PRECIPITACION TOTAL REGISTRADA PARA LOS QUINCE DIAS Y LOS NUMEROS RESALTADOS SON MAXIMAS Y MINIMAS.											
AGOSTO (del 16 al 31)											
DIAS/PARAMETROS	Tº prom (º C)	Tº max (º C)	Tº min (º C)	H. R. prom (%)	H. R. max (%)	H. R. min (%)	Precip. (mm)	Evapot. (mm)	Rad. Solar (W/m²)	Vel. Viento (Km/h)	Vel. Viento Max (Km/h)
16	14.0	18.7	12.4	91	94	70	0.0	0.0718	96.7	4.0	27.4
17	13.9	17.8	12.2	91	92	75	0.0	0.0735	99.0	4.1	19.3
18	14.2	18.4	12.8	91	94	72	0.0	0.0740	99.7	3.6	17.7
19	14.6	18.4	12.8	91	94	75	0.0	0.0765	103.3	4.4	20.9
20	14.7	21.9	13.0	90	95	75	0.0	0.0785	106.5	4.9	22.5

21	14.2	17.3	13.0	91	97	79	0.6	0.0776	105.2	4.2	16.1
22	13.5	14.7	12.7	91	98	93	0.2	0.0755	102.2	3.1	19.3
23	13.4	15.5	12.2	91	97	87	0.2	0.0744	100.6	3.0	17.7
24	14.1	19.2	12.1	91	97	72	0.0	0.0754	101.9	4.3	22.5
25	13.5	15.4	12.7	91	98	93	0.2	0.0738	99.7	3.4	16.1
26	13.6	19.2	12.2	91	97	78	0.8	0.0730	98.5	4.3	35.4
27	14.3	18.0	12.7	91	97	78	0.2	0.0737	99.4	4.0	24.1
28	14.3	18.6	11.9	91	96	75	0.0	0.0754	101.9	4.4	24.1
29	14.3	19.6	12.9	91	95	74	0.0	0.0759	102.4	4.4	22.5
30	13.3	14.2	12.6	91	97	95	1.0	0.0742	99.9	3.0	14.5
31	14.1	19.3	12.3	91	98	80	0.2	0.0745	100.5	3.5	22.5
Promedio quincenal	14.0	17.9	12.5	91	96	79	* 3.4	0.0749	101.1	3.9	21.4
OBSERVACIONES: EL (*) SIGNIFICA QUE ESE VALOR ES LA PRECIPITACION TOTAL REGISTRADA PARA LOS QUINCE DIAS Y LOS NUMEROS RESALTADOS SON MAXIMAS Y MINIMAS.											
SETIEMBRE (del 01 al 15)											
DIAS/PARAMETROS	Tº prom (º C)	Tº max (º C)	Tº min (º C)	H. R. prom (%)	H. R. max (%)	H. R. min (%)	Precip. (mm)	Evapot. (mm)	Rad. Solar (W/m²)	Vel. Viento (Km/h)	Vel. Viento Max (Km/h)
1	13.3	14.1	12.5	96	97	93	0.0	0.0263	31.54	2.7	17.7
2	13.6	17.1	12.9	97	98	93	0.6	0.0378	49.09	3.2	25.7
3	13.0	13.9	12.6	97	99	98	1.0	0.0351	46.37	3.1	16.1
4	12.8	13.9	11.9	97	99	97	0.6	0.0347	46.17	3.4	16.1
5	12.5	13.1	11.7	98	99	98	0.4	0.0322	42.53	3.0	16.1
6	13.1	16.1	11.8	97	99	86	0.0	0.0381	51.74	3.4	19.3
7	12.9	14.4	12.1	97	98	92	0.0	0.0393	53.85	3.1	16.1
8	13.5	17.2	11.9	97	98	80	0.2	0.0451	62.19	3.8	17.7
9	13.5	15.1	12.4	96	96	86	0.0	0.0472	65.32	3.8	16.1
10	13.3	15.2	12.3	96	97	88	0.0	0.0479	66.47	3.6	16.1
11	12.9	13.3	12.3	96	99	96	1.2	0.0454	62.5	3.4	14.5
12	12.7	13.2	11.2	97	99	97	1.0	0.0433	59.27	3.0	12.9
13	13.5	17.7	12.4	97	99	85	0.2	0.0444	60.85	3.1	22.5
14	13.7	15.5	12.7	97	99	91	0.0	0.0452	62.14	3.6	16.1
15	13.3	14.9	12.4	97	99	93	0.6	0.0450	61.89	3.6	16.1
Promedio quincenal	13.2	15.0	12.2	97	98	92	* 5.8	0.0405	54.8	3.3	17.3
OBSERVACIONES: EL (*) SIGNIFICA QUE ESE VALOR ES LA PRECIPITACION TOTAL REGISTRADA PARA LOS QUINCE DIAS Y LOS NUMEROS RESALTADOS SON MAXIMAS Y MINIMAS.											

SETIEMBRE (del 16 al 30)											
DIAS/PARAMETROS	Tº prom (º C)	Tº max (º C)	Tº min (º C)	H. R. prom (%)	H. R. max (%)	H. R. min (%)	Precip. (mm)	Evapot. (mm)	Rad. Solar (W/m²)	Vel. Viento (Km/h)	Vel. Viento Max (Km/h)
16	12.9	16.7	12.4	97	99	97	0.2	0.0440	60.32	3.1	12.9
17	12.6	13.2	11.9	97	100	97	0.4	0.0427	58.74	2.5	12.9
18	13.2	18.1	11.8	97	100	82	0.4	0.0437	60.14	3.6	22.5
19	12.8	16.9	11.2	97	98	93	0.2	0.0432	59.36	2.9	12.9
20	13.9	17.5	12.1	97	97	80	0.0	0.0467	64.78	4.3	20.9
21	13.0	13.3	12.7	97	100	97	0.2	0.0459	63.5	3.0	12.9
22	13.1	15.3	12.1	97	100	95	0.2	0.0461	63.96	3.4	14.5
23	13.5	16.9	12.3	97	100	86	0.2	0.0467	65.03	3.8	22.5
24	13.4	15.6	12.5	97	99	90	0.2	0.0464	64.53	3.3	17.7
25	13.1	14.1	12.6	97	99	97	0.4	0.0456	63.19	3.1	14.5
26	13.2	15.9	12.1	97	99	88	0.2	0.0456	63.21	3.4	14.5
27	13.7	18.9	11.9	97	97	74	0.0	0.0479	66.35	4.3	24.1
28	14.1	18.0	12.2	96	97	75	0.0	0.0499	69.13	4.4	20.9
29	13.2	14.8	12.5	96	97	89	0.6	0.0494	68.15	3.9	16.1
30	12.7	13.3	12.3	96	99	96	0.6	0.0485	66.76	3.2	16.1
Promedio quincenal	13.2	15.9	12.2	97	99	89	* 3.8	0.0462	63.8	3.5	17.1
OBSERVACIONES: EL (*) SIGNIFICA QUE ESE VALOR ES LA PRECIPITACION TOTAL REGISTRADA PARA LOS QUINCE DIAS Y LOS NUMEROS RESALTADOS SON MAXIMAS Y MINIMAS.											
OCTUBRE (del 01 al 15)											
DIAS/PARAMETROS	Tº prom (º C)	Tº max (º C)	Tº min (º C)	H. R. prom (%)	H. R. max (%)	H. R. min (%)	Precip. (mm)	Evapot. (mm)	Rad. Solar (W/m²)	Vel. Viento (Km/h)	Vel. Viento Max (Km/h)
1	13.0	20.0	12.1	96	99	87	0.0	0.037	49.12	2.9	17.7
2	13.7	17.4	12.3	93	97	74	0.0	0.068	91.62	4.5	29.0
3	14.5	18.6	11.4	91	94	74	0.0	0.093	126.48	4.8	25.7
4	13.7	16.8	11.8	91	97	80	0.0	0.089	121.69	4.0	20.9
5	14.0	17.8	12.2	91	96	76	0.0	0.093	126.69	4.4	24.1
6	14.0	16.4	12.6	91	98	82	0.0	0.091	125.14	4.0	20.9

7	14.4	19.0	12.1	91	97	75	0.0	0.094	128.26	4.0	24.1
8	14.8	19.7	12.1	90	97	69	0.0	0.099	135.53	4.6	22.5
9	14.0	18.4	12.3	90	97	73	0.2	0.1	136.69	4.2	22.5
10	15.4	21.2	11.2	90	96	72	0.0	0.103	139.81	4.6	22.5
11	16.3	20.6	14.1	89	95	72	0.0	0.107	145.15	5.0	24.1
12	14.3	16.2	13.3	90	97	86	0.0	0.106	144.18	3.8	20.9
13	14.0	16.7	12.8	90	97	84	0.0	0.105	143.71	4.0	22.5
14	14.2	16.3	13.2	90	96	85	0.0	0.104	142.95	4.0	20.9
15	14.6	18.2	12.7	90	99	73	0.0	0.105	142.93	4.0	24.1
Promedio quincenal	14.3	18.2	12.4	91	97	77	* 0.2	0.0929	126.7	4.2	22.8
OBSERVACIONES: EL (*) SIGNIFICA QUE ESE VALOR ES LA PRECIPITACION TOTAL REGISTRADA PARA LOS QUINCE DIAS Y LOS NUMEROS RESALTADOS SON MAXIMAS Y MINIMAS.											
OCTUBRE (del 16 al 31)											
DIAS/PARAMETROS	Tº prom (º C)	Tº max (º C)	Tº min (º C)	H. R. prom (%)	H. R. max (%)	H. R. min (%)	Precip. (mm)	Evapot. (mm)	Rad. Solar (W/m²)	Vel. Viento (Km/h)	Vel. Viento Max (Km/h)
16	14.9	18.8	13.1	90	95	72	0.0	0.107	146.79	4.7	29.0
17	14.8	18.7	12.9	90	94	72	0.0	0.109	149.11	4.8	25.7
18	14.2	17.4	12.4	90	96	77	0.0	0.110	150.94	5.0	27.4
19	13.5	16.3	12.3	90	98	83	0.0	0.107	145.93	3.6	22.5
20	14.5	18.9	12.7	90	97	74	0.0	0.108	147.67	4.6	24.1
21	15.3	19.3	12.9	90	94	72	0.0	0.110	150.37	5.3	25.7
22	15.5	19.6	13.6	90	95	72	0.0	0.112	153.03	5.4	30.6
23	13.8	15.4	13.2	90	99	88	0.4	0.109	149.31	4.6	19.3
24	14.2	17.4	12.9	90	99	81	0.2	0.108	147.69	4.4	22.5
25	15.3	19.3	13.0	90	97	71	0.0	0.108	147.55	4.4	19.3
26	15.2	18.7	13.3	90	96	75	0.0	0.109	147	5.4	22.5
27	14.5	17.7	13.0	90	97	77	0.0	0.108	147.53	4.5	20.9
28	14.9	19.6	12.4	90	97	74	0.0	0.108	147.67	4.6	22.5
29	14.9	19.0	13.4	90	98	72	0.0	0.108	147.01	4.9	22.5
30	15.3	14.4	12.9	90	98	91	0.0	0.105	143.53	3.2	12.9
31	14.8	19.1	12.7	90	98	70	0.2	0.105	143.61	4.4	20.9
Promedio quincenal	14.7	18.1	12.9	90	97	76	* 0.8	0.1082	147.8	4.6	23.0
OBSERVACIONES: EL (*) SIGNIFICA QUE ESE VALOR ES LA PRECIPITACION TOTAL REGISTRADA PARA LOS QUINCE DIAS Y LOS NUMEROS RESALTADOS SON MAXIMAS Y MINIMAS.											

Anexo II: Características de los Suelos

Unidad Fisiográfica	Símbolo	Ha	Topografía	Litoseles	Procesos Morfodinamicos	Características edáficas	Cobertura vegetal	Estabilidad Morfodinamica	
Fondo de valle	Fv	174.9	Relieve casi plano, gradiente 1-3%	Franco arenoso, gravoso	Deflacion eolica ligera	Suelo muy superficiales, franco areno fino gravoso	Ortiga, cactaceas, cobertura rala, algunas areas sembradas con tunales	Estable	
Lomas disectadas calcáreas	Ldc	185.6	Relieve muy empinado, gradiente 30-50%	Calizas margozas, estratificadas	Termoclastismo ligero a medio	Afloramiento liticos asociado con microlitoseles	Desnudo	Estable	
Colinas altas	Colinas granodioriticas	Cg	94.3	Relieve muy empinado, gradiente 30-50%	Ganodiorita muy disectada	Termoclastismo moderado	Afloramiento liticos asociado con microlitoseles arenosos	Desnudo	Estable
	Colinas andesiticas	Ca	2482.4	Relieve muy empinado, gradiente 50-70%	Andesita, microgranular	Termoclastismo moderado; exfoliacion intensa	Afloramiento liticos asociado con microlitoseles franco arcillosos	Rala sobre vertientes, moderadamente densa en las quebradas	Estable
	Colinas calcareas	Cc	135.6	Relieve empinado, gradiente 40-60%	Calizas masivas negras	Termoclastismo ligero a medio	Afloramiento liticos asociado con microlitoseles franco arcillosos	Desnudo	Estable
	Colinas dioriticas	Cd	11.8	Relieve moderadamente empinado, gradiente 15-30%	Diorita masiva	Termoclastismo moderado	Suelo franco gravoso, muy superficial en la vertiente regular en el pie de monte, cima afloramiento liticos	Ortigas en el fondode valle y cactaceas ralas en las vertientes	Estable

Anexo III: Características Químicas de los Suelos

Unidades Fisiograficas	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	Ca CO3 %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textura	CIC	Cambiabiles					Suma de Cationes	% Sat. de Bases	
							Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca	Mg	K	Na	Al			H
							me/100 g												
Colinas Andesiticas	7.3	3.69	1.9	2.2	4.9	205	60	36	4	Fr.A.	15	10	3	0.5	1.1	0	14.72	100	
Colinas Dioriticas	6.8	1.29	0	2.3	5.9	193	52	38	10	Fr	20	12		0.4	1.5	0	19.68	100	
Colinas Calcareas	7.4	4.54	49.9	0.9	7.7	61	34	52	14	Fr.L.		5	1	0.1	0.2	0	6.09	100	
Colinas granodioriticas	7.1	7.32	0	0.7	9.6	407	54	44	2	Fr.A.	11	8	2	0.5	0.5	0	10.88	100	
Fondo de Valle	7.0	2.29	0	1.4	18	260	80	20	0	A.Fr	7.4	5	1	0.3	0.3	0	6.29	85	
Lomas Disectadas Calcereas	7.4	12.07	29	1.3	35.1	1184	48	40	12	Fr	9.6	5	2	1.7	0.8	0	9.61	100	
Promedio	7.17	5.2	13.5	1.4	13.5	385	54.67	38.3	7	Fr-FrA	11	8	2	0.6	0.7	0	11.21	97.5	

Anexo V: Dominancia de especies vegetales

COMUNIDADES	MESES						PROMEDIO	%
	AGOSTO	%	SETIEMBRE	%	OCTUBRE	%		
C-1	<i>Stellaria media</i>	36.65	<i>Stellaria media</i>	34.20	<i>Stevia melissaefolia</i>	22.55	<i>Stellaria media</i>	28.17
	<i>Parietaria debilis</i>	14.92	<i>Raimundochloa trachyantha</i>	15.19	<i>Stellaria media</i>	13.66	<i>Raimundochloa trachyantha</i>	11.36
	<i>Raimundochloa trachyantha</i>	12.04	<i>Vasquesia oppositifolia</i>	7.15	<i>Vasquesia oppositifolia</i>	12.17	<i>Stevia melissaefolia</i>	9.20
	<i>Paspalum penicillatum</i>	10.21	<i>Stachys arvensis</i>	6.92	<i>Stachys arvensis</i>	11.09	<i>Vasquesia oppositifolia</i>	7.84
	<i>Philoglossa peruviana</i>	5.76	<i>Paspalum penicillatum</i>	5.94	<i>Raimundochloa trachyantha</i>	6.85	<i>Parietaria debilis</i>	7.71
C-2	<i>Stellaria media</i>	32.88	<i>Stellaria media</i>	42.86	<i>Stellaria media</i>	25.50	<i>Stellaria media</i>	33.74
	<i>Oxalis megalorrhiza</i>	18.11	<i>Parietaria debilis</i>	7.80	<i>Stevia melissaefolia</i>	16.90	<i>Parietaria debilis</i>	10.28
	<i>Parietaria debilis</i>	9.66	<i>Vasquesia oppositifolia</i>	7.32	<i>Parietaria debilis</i>	13.39	<i>Oxalis megalorrhiza</i>	9.02
	<i>Bowlesia palmata</i>	6.62	<i>Stevia melissaefolia</i>	6.54	<i>Vasquesia oppositifolia</i>	10.39	<i>Stevia melissaefolia</i>	9.02
	<i>Vasquesia oppositifolia</i>	5.75	<i>Oxalis megalorrhiza</i>	6.18	<i>Stachys arvensis</i>	10.02	<i>Vasquesia oppositifolia</i>	7.82
C-3	<i>Loasa nítida</i>	15.87	<i>Stellaria media</i>	19.26	<i>Paspalum penicillatum</i>	23.48	<i>Stellaria media</i>	18.03
	<i>Stellaria media</i>	15.65	<i>Paspalum penicillatum</i>	18.06	<i>Stellaria media</i>	19.20	<i>Paspalum penicillatum</i>	17.57
	<i>Paspalum penicillatum</i>	11.17	<i>Parietaria debilis</i>	10.54	<i>Stevia melissaefolia</i>	12.05	<i>Parietaria debilis</i>	9.76
	<i>Parietaria debilis</i>	10.22	<i>Raimundochloa trachyantha</i>	9.63	<i>Dicliptera ruiziana</i>	11.18	<i>Loasa nitida</i>	6.99
	<i>Commelina fasciculata</i>	7.31	<i>Vasquesia oppositifolia</i>	6.32	<i>Vasquesia oppositifolia</i>	9.20	<i>Vasquesia oppositifolia</i>	5.64
C-4	<i>Stachys arvensis</i>	29.88	<i>Stellaria media</i>	28.83	<i>Stachys arvensis</i>	38.88	<i>Stachys arvensis</i>	32.26
	<i>Stellaria media</i>	23.03	<i>Stachys arvensis</i>	28.02	<i>Stevia melissaefolia</i>	21.44	<i>Stellaria media</i>	19.59
	<i>Raimundochloa trachyantha</i>	8.97	<i>Raimundochloa trachyantha</i>	10.88	<i>Vasquesia oppositifolia</i>	13.56	<i>Stevia melissaefolia</i>	10.28
	<i>Stevia melissaefolia</i>	6.72	<i>Vasquesia oppositifolia</i>	10.71	<i>Stellaria media</i>	6.93	<i>Vasquesia oppositifolia</i>	9.49
	<i>Oxalis megalorrhiza</i>	5.98	<i>Paspalum penicillatum</i>	4.06	<i>Parietaria debilis</i>	4.51	<i>Raimundochloa trachyantha</i>	8.01

Anexo VI: Especies vegetales reportadas por cada comunidad vegetal evaluada

N°	Comunidad Vegetal 1	Comunidad Vegetal 2	Comunidad Vegetal 3	Comunidad vegetal 4
1	<i>Acmella alba</i>	<i>Begonia geraniifolia</i>	<i>Acmella alba</i>	<i>Acmella alba</i>
2	<i>Calandrinia alba</i>	<i>Bowlesia palmata</i>	<i>Begonia geraniifolia</i>	<i>Calandrinia alba</i>
3	<i>Cerastium glomeratum</i>	<i>Calandrinia alba</i>	<i>Begonia octopetala</i>	<i>Ciclospermum laciniatum</i>
4	<i>Ciclospermum laciniatum</i>	<i>Cerastium glomeratum</i>	<i>Bowlesia palmata</i>	<i>Commelina fasciculata</i>
5	<i>Cotula australis</i>	<i>Ciclospermum laciniatum</i>	<i>Calandrinia alba</i>	<i>Dicliptera ruiziana</i>
6	<i>Dicliptera ruiziana</i>	<i>Cotula australis</i>	<i>Calceolaria pinnata</i>	<i>Erodium moschatum</i>
7	<i>Erigeron lepthorizon</i>	<i>Commelina fasciculata</i>	<i>Ciclospermum laciniatum</i>	<i>Galinsoga caligensis</i>
8	<i>Galinsoga caligensis</i>	<i>Dicliptera ruiziana</i>	<i>Commelina fasciculata</i>	<i>Oxalis latifolia</i>
9	<i>Gamochaeta purpurea</i>	<i>Galinsoga caligensis</i>	<i>Conyza bonariensis</i>	<i>Oxalis megalorrhiza</i>
10	<i>Heliotropum arborescens</i>	<i>Gamochaeta purpurea</i>	<i>Dicliptera ruiziana</i>	<i>Parietaria debilis</i>
11	<i>Nicotiana paniculata</i>	<i>Nicotiana paniculata</i>	<i>Erigeron lepthorizon</i>	<i>Paspalum penicillatum</i>
12	<i>Parietaria debilis</i>	<i>Oxalis latifolia</i>	<i>Galinsoga caligensis</i>	<i>Philoglossa peruviana</i>
13	<i>Paspalum penicillatum</i>	<i>Oxalis megalorrhiza</i>	<i>Gamochaeta purpurea</i>	<i>Raimundochloa trachyantha</i>
14	<i>Philoglossa peruviana</i>	<i>Parietaria debilis</i>	<i>Heliotropum arborescens</i>	<i>Salvia rhombifolia</i>
15	<i>Raimundochloa trachyantha</i>	<i>Philoglossa peruviana</i>	<i>Loasa nitida</i>	<i>Solanum montanum</i>
16	<i>Salvia rhombifolia</i>	<i>Raimundochloa trachyantha</i>	<i>Nicotiana paniculata</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
17	<i>Sonchus oleraceus</i>	<i>Salvia rhombifolia</i>	<i>Oxalis latifolia</i>	<i>Stachys arvensis</i>
18	<i>Stachys arvensis</i>	<i>Siegesbeckia flosculosa</i>	<i>Oxalis megalorrhiza</i>	<i>Stenomesson flavum</i>

19	<i>Stenomesson flavum</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>	<i>Parietaria debilis</i>	<i>Stellaria media</i>
20	<i>Stellaria media</i>	<i>Stachys arvensis</i>	<i>Paspalum penicillatum</i>	<i>Stevia melissaefolia</i>
21	<i>Stevia melissaefolia</i>	<i>Stenomesson flavum</i>	<i>Philoglossa peruviana</i>	<i>Trixis cacaloides</i>
22	<i>Urocarpidium limensis</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Phyla nodiflora</i>	<i>Urocarpidium limensis</i>
23	<i>Vasquesia oppositifolia</i>	<i>Stevia melissaefolia</i>	<i>Raimundochloa trachyantha</i>	<i>Vasquesia oppositifolia</i>
24	<i>Valeriana pinnatifida</i>	<i>Trixis cacaloides</i>	<i>Salvia rhombifolia</i>	<i>Valeriana pinnatifida</i>
25		<i>Urocarpidium limensis</i>	<i>Siegesbeckia flosculosa</i>	
26		<i>Vasquesia oppositifolia</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>	
27		<i>Valeriana pinnatifida</i>	<i>Stachys arvensis</i>	
28			<i>Stenomesson flavum</i>	
29			<i>Stellaria media</i>	
30			<i>Stevia melissaefolia</i>	
31			<i>Urocarpidium limensis</i>	
32			<i>Vasquesia oppositifolia</i>	
33			<i>Valeriana pinnatifida</i>	

Anexo VII: Lista de Especies vegetales reportadas por el Santuario del Amancay

Nº	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOMBRE COMUN
1	<i>Acacia macracantha</i>	FABACEAE	"huarango"
2	<i>Acmella alba</i>	ASTERACEAE	
3	<i>Adiantum subvolubile</i>	ADIANTACEAE	"culantrillo de lomas"
4	<i>Ageratum conyzoides</i>	ASTERACEAE	"huarmi"
5	<i>Alstroemeria peregrina</i>	LILIACEAE	"azucena del inca"
6	<i>Alternanthera halimifolia</i>	AMARANTHACEAE	"hierba blanca"
7	<i>Anagallis arvensis</i>	PRIMULACEAE	
8	<i>Anredera difusa</i>	BASELLACEAE	"lloto de cerro"
9	<i>Anthericum eccremorrhizum</i>	LILIACEAE	"varita de San José"
10	<i>Argemone subfusiformis</i>	PAPAVERACEAE	"cardo santo"
11	<i>Astrephia chaerophylloides</i>	VALERIANACEAE	"arvejilla"
12	<i>Atriplex rotundifolia</i>	CHENOPODIACEAE	
13	<i>Begonia geraniifolia</i>	BEGONIACEAE	"begonia de las rocas"
14	<i>Begonia octopetala</i>	BEGONIACEAE	"begonia"
15	<i>Boerhaavia coccinea</i>	NYCTAGINACEAE	"pega-pega"
16	<i>Bomarea ovata</i>	LILIACEAE	"sullu-sullu"
17	<i>Bowlesia palmata</i>	APIACEAE	
18	<i>Brassica rapa</i>	BRASSICACEAE	
19	<i>Caesalpinia spinosa</i>	CAESALPINACEAE	"tara"
20	<i>Calandrinia alba</i>	PORTULACACEAE	
21	<i>Calceolaria dichotoma</i>	SCROPHULARIACEAE	"zapatito"
22	<i>Calceolaria pinnata</i>	SCROPHULARIACEAE	"zapatito"
23	<i>Cardiospermum corindum</i>	SAPINDACEAE	
24	<i>Carica candicans</i>	CARICACEAE	"mito"
25	<i>Cerastium glomeratum</i>	CARYOPHYLLACEAE	
26	<i>Cestrum auriculatum</i>	SOLANACEAE	"hierba santa"
27	<i>Chaemacyste serpens</i>	EUPHORBIACEAE	
28	<i>Chenopodium murale</i>	CHENOPODIACEAE	"hierba del gallinazo"
29	<i>Chenopodium petiolare</i>	CHENOPODIACEAE	"llipccha"
30	<i>Cicendia quadrangularis</i>	GENTIANACEAE	
31	<i>Ciclospermum laciniatum</i>	APIACEAE	
32	<i>Cistanthe paniculada</i>	PORTULACACEAE	"lengua de perro"
33	<i>Commelina fasciculata</i>	COMMELINACEAE	"oreja de ratón"
34	<i>Conyza bonariensis</i>	ASTERACEAE	"cola de zorro"
35	<i>Cotula australis</i>	ASTERACEAE	
36	<i>Crassula connata</i>	CRASSULACEAE	
37	<i>Croton alnifolius</i>	EUPHORBIACEAE	
38	<i>Cryptantha granulosa</i>	BORAGINACEAE	
39	<i>Cucumis dipsaceus</i>	CUCURBITACEAE	"jaboncillo"
40	<i>Dicliptera peruviana</i>	ACANTHACEAE	"arzobispo"
41	<i>Dicliptera ruiziana</i>	ACANTHACEAE	
42	<i>Distrepta vaginata</i>	LILIACEAE	
43	<i>Echinochloa colona</i>	POACEAE	
44	<i>Eclipta prostrata</i>	ASTERACEAE	
45	<i>Encelia canescens</i>	ASTERACEAE	"matabobo"
46	<i>Eragrostis attenuata</i>	POACEAE	

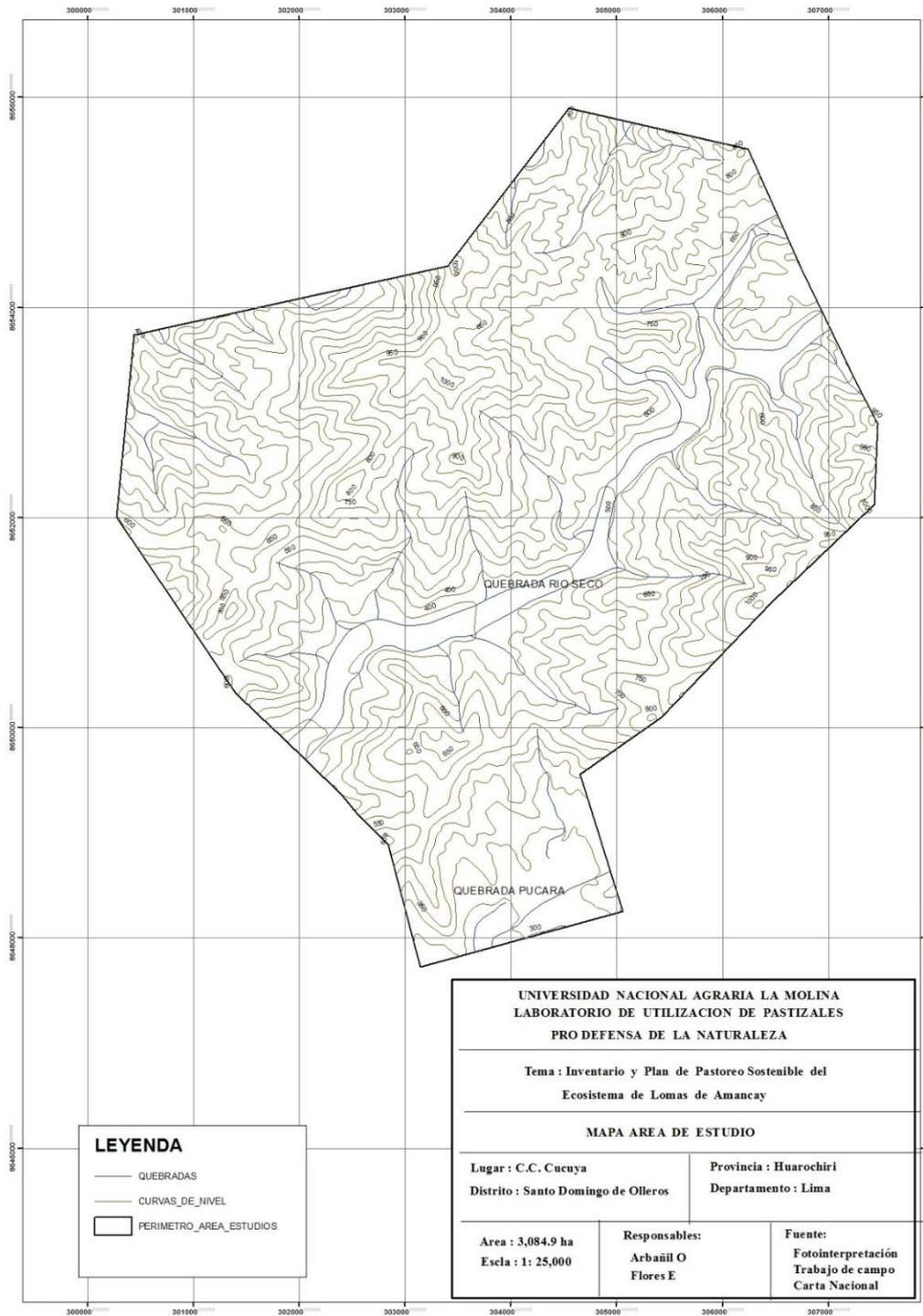
47	<i>Eragrostis mexicana</i>	POACEAE	
48	<i>Erigeron leptorizon</i>	ASTERACEAE	
49	<i>Eriochloa punctata</i>	POACEAE	
50	<i>Erodium moschatum</i>	GERANIACEAE	“alfilerillo”
51	<i>Euphorbia elliptica</i>	EUPHORBIACEAE	“mala leche”
52	<i>Exodeconus prostratus</i>	SOLANACEAE	“suruvia”
53	<i>Fortunatia biflora</i>	LILIACEAE	
54	<i>Fumaria capreolata</i>	PAPAVERACEAE	
55	<i>Galinsoga caligensis</i>	ASTERACEAE	
56	<i>Gamochaeta purpurea</i>	ASTERACEAE	
57	<i>Gorgonidium vargasii</i>	ARACEAE	
58	<i>Haageocereus limensis</i>	CACTACEAE	“cactus”
59	<i>Heliotropium angiospermum</i>	BORAGINACEAE	“hierba del alacrán”
60	<i>Heliotropium arborescens</i>	BORAGINACEAE	“heliotropo”
61	<i>Heliotropium curassavicum</i>	BORAGINACEAE	“heliotropo”
62	<i>Heliotropium pilosum</i>	BORAGINACEAE	
63	<i>Heliotropium rufipilum</i>	BORAGINACEAE	
64	<i>Hyptis sidifolia</i>	LAMIACEAE	
65	<i>Ipomoea nationis</i>	CONVOLVULACEAE	“campanilla”
66	<i>Ismene amancaes</i>	AMARYLLIDACEAE	“amancay”
67	<i>Lantana scabiosaeflora</i>	VERBENACEAE	
68	<i>Lepidium weddelli</i>	BRASSICACEAE	
69	<i>Linaria canadensis</i>	SCROPHULARIACEAE	
70	<i>Linum prostratum</i>	LINACEAE	
71	<i>Lippia nodiflora</i>	VERBENACEAE	
72	<i>Loasa nitida</i>	LOASACEAE	“ortiga”
73	<i>Lycopersicon peruvianum</i>	SOLANACEAE	“tomate jacho”
74	<i>Medicago polimorfa</i>	FABACEAE	“trebol carretilla”
75	<i>Mirabilis prostrata</i>	NYCTAGINACEAE	“pega - pega”
76	<i>Nama dichotomum</i>	HYDROPHYLLACEAE	
77	<i>Nasa ureas</i>	LOASACEAE	“ortiga”
78	<i>Nicotiana paniculada</i>	SOLANACEAE	“tabaco cimarrón”
79	<i>Nothoscordum bivalve</i>	LILIACEAE	
80	<i>Nolana humifusa</i>	SOLANACEAE	“palo-palo”
81	<i>Nycandra physaloides</i>	SOLANACEAE	“capulí cimarrón”
82	<i>Oenothera rosea</i>	ONAGRACEAE	“chupasangre”
83	<i>Oxalis latifolia</i>	OXALIDACEAE	“trebol”
84	<i>Oxalis megalorrhiza</i>	OXALIDACEAE	“oca”
85	<i>Oxalis micrantha</i>	OXALIDACEAE	
86	<i>Parietaria debilis</i>	URTICACEAE	“ortiga”
87	<i>Paspalum penicilatum</i>	POACEAE	
88	<i>Peperomia galioides</i>	PIPERACEAE	“tunacongona”
89	<i>Philoglossa peruviana</i>	ASTERACEAE	
90	<i>Plumbago coerulea</i>	PLUMBAGINACEAE	“rata-rata”
91	<i>Poa annua</i>	POACEAE	“patacashu”
92	<i>Puya ferruginea</i>	BROMELIACEAE	“achupalla”
93	<i>Raimundochloa trachyantha</i>	POACEAE	
94	<i>Salvia rhombifolia</i>	LAMIACEAE	“chinchircoma azul”
95	<i>Salvia tubiflora</i>	LAMIACEAE	“ñucchju”

96	<i>Sapindus saponaria</i>	SAPINDACEAE	“boliche”
97	<i>Setaria verticillata</i>	POACEAE	
98	<i>Sicyos baderoa</i>	CUCURBITACEAE	“calabacilla”
99	<i>Siegesbeckia flosculosa</i>	ASTERACEAE	
100	<i>Solanum americanum</i>	SOLANACEAE	“hierba mora”
101	<i>Solanum medians</i>	SOLANACEAE	
102	<i>Solanum montanum</i>	SOLANACEAE	“papa de lomas”
103	<i>Solanum multifidum</i>	SOLANACEAE	
104	<i>Solanum phyllantum</i>	SOLANACEAE	
105	<i>Solanum neoweberbaueri</i>	SOLANACEAE	
106	<i>Sonchus oleraceus</i>	ASTERACEAE	"cerraja"
107	<i>Spananthe paniculata</i>	APIACEAE	
108	<i>Stachys arvensis</i>	LAMIACEAE	
109	<i>Stellaria cuspidata</i>	CARYOPHYLLACEAE	"hierba del cuy”
110	<i>Stellaria media</i>	CARYOPHYLLACEAE	
111	<i>Stenomesson flavum</i>	AMARYLLIDACEAE	"cebollita"
112	<i>Stevia melissaefolia</i>	ASTERACEAE	"orégano"
113	<i>Tigridia pavonia</i>	IRIDACEAE	“orquídea de lomas”
114	<i>Tillandsia latifolia</i>	BROMELIACEAE	"achupalla"
115	<i>Tinantia erecta</i>	COMMELINACEAE	
116	<i>Tourretia lappacea</i>	BIGNONIACEAE	"acoquilla"
117	<i>Triodacnis biflora</i>	CAMPANULACEAE	
118	<i>Trixis cacalioides</i>	ASTERACEAE	"grindelia"
119	<i>Urocarpidium limensis</i>	MALVACEAE	"malva"
120	<i>Urtica magellanica</i>	URTICACEAE	"ortiga"
121	<i>Valeriana pinnatifida</i>	VALERIANACEAE	“hierba bendita”
122	<i>Verbena litoralis</i>	VERBENACEAE	“verbena”
123	<i>Verónica pérsica</i>	SCROPHULARIACEAE	“cajetilla”
124	<i>Villanova oppositifolia</i>	ASTERACEAE	

Anexo VIII: Base de datos de la Florística

N°	Especie Vegetal	Com 1	Com 2	Com 3	Com 4	Promedio
1	<i>Acmella alba</i>	0.26	0.00	0.48	0.10	0.21
2	<i>Begonia geraniifolia</i>	0.00	0.60	0.10	0.00	0.18
3	<i>Begonia octopetala</i>	0.00	0.00	3.24	0.00	0.81
4	<i>Bowlesia palmata</i>	0.00	2.91	1.14	0.00	1.01
5	<i>Calandrinia alba</i>	0.64	0.83	3.22	0.56	1.31
6	<i>Calceolaria pinnata</i>	0.00	0.00	0.09	0.00	0.02
7	<i>Cerastium glomeratum</i>	0.08	0.12	0.00	0.00	0.05
8	<i>Ciclospermum laciniatum</i>	2.13	0.37	1.70	1.44	1.41
9	<i>Commelina fasciculata</i>	0.00	0.20	3.24	0.27	0.93
10	<i>Conyza bonariensis</i>	0.00	0.00	0.18	0.00	0.05
11	<i>Cotula australis</i>	0.54	0.36	0.00	0.00	0.23
12	<i>Dicliptera ruiziana</i>	0.89	3.62	4.78	0.18	2.37
13	<i>Erigeron lephorizon</i>	0.47	0.00	0.09	0.00	0.14
14	<i>Erodium moschatum</i>	0.00	0.00	0.00	0.63	0.16
15	<i>Galinsoga caligensis</i>	2.65	2.17	0.10	0.10	1.26
16	<i>Gamochaeta purpurea</i>	0.31	0.36	0.09	0.00	0.19
17	<i>Heliotropum arborescens</i>	0.08	0.00	0.19	0.00	0.07
18	<i>Loasa nitida</i>	0.00	0.00	6.99	0.00	1.75
19	<i>Nicotiana paniculata</i>	0.52	0.55	0.10	0.00	0.29
20	<i>Oxalis latifolia</i>	0.00	0.45	2.02	1.11	0.90
21	<i>Oxalis megalorrhiza</i>	0.00	9.02	2.14	2.56	3.43
22	<i>Parietaria debilis</i>	7.71	10.28	9.76	4.05	7.95
23	<i>Paspalum penicillatum</i>	6.74	0.00	17.57	3.58	6.97
24	<i>Philoglossa peruviana</i>	4.88	2.85	1.04	1.43	2.55
25	<i>Phyla nodiflora</i>	0.00	0.00	0.18	0.00	0.05
26	<i>Raimundochloa trachyantha</i>	11.36	3.25	5.56	8.01	7.05
27	<i>Salvia rhombifolia</i>	0.08	0.87	0.39	0.83	0.54
28	<i>Siegesbeckia flosculosa</i>	0.00	0.85	0.19	0.00	0.26
29	<i>Sonchus oleraceus</i>	2.55	0.25	0.09	0.85	0.94
30	<i>Solanum montanum</i>	0.00	0.00	0.00	0.09	0.02
31	<i>Stachys arvensis</i>	6.88	5.53	1.33	32.26	11.50
32	<i>Stellaria media</i>	28.17	33.74	18.03	19.59	24.88
33	<i>Stenomesson flavum</i>	0.17	0.54	1.05	0.99	0.69
34	<i>Stevia melissaefolia</i>	9.20	9.02	5.29	10.28	8.45
35	<i>Trixis cacaloides</i>	0.00	0.20	0.00	0.46	0.17
36	<i>Urocarpidium limensis</i>	4.50	2.70	3.17	0.52	2.72
37	<i>Valeriana pinnatifida</i>	1.40	0.52	0.84	0.63	0.85
38	<i>Vasquecia oppositifolia</i>	7.84	7.82	5.64	9.49	7.70

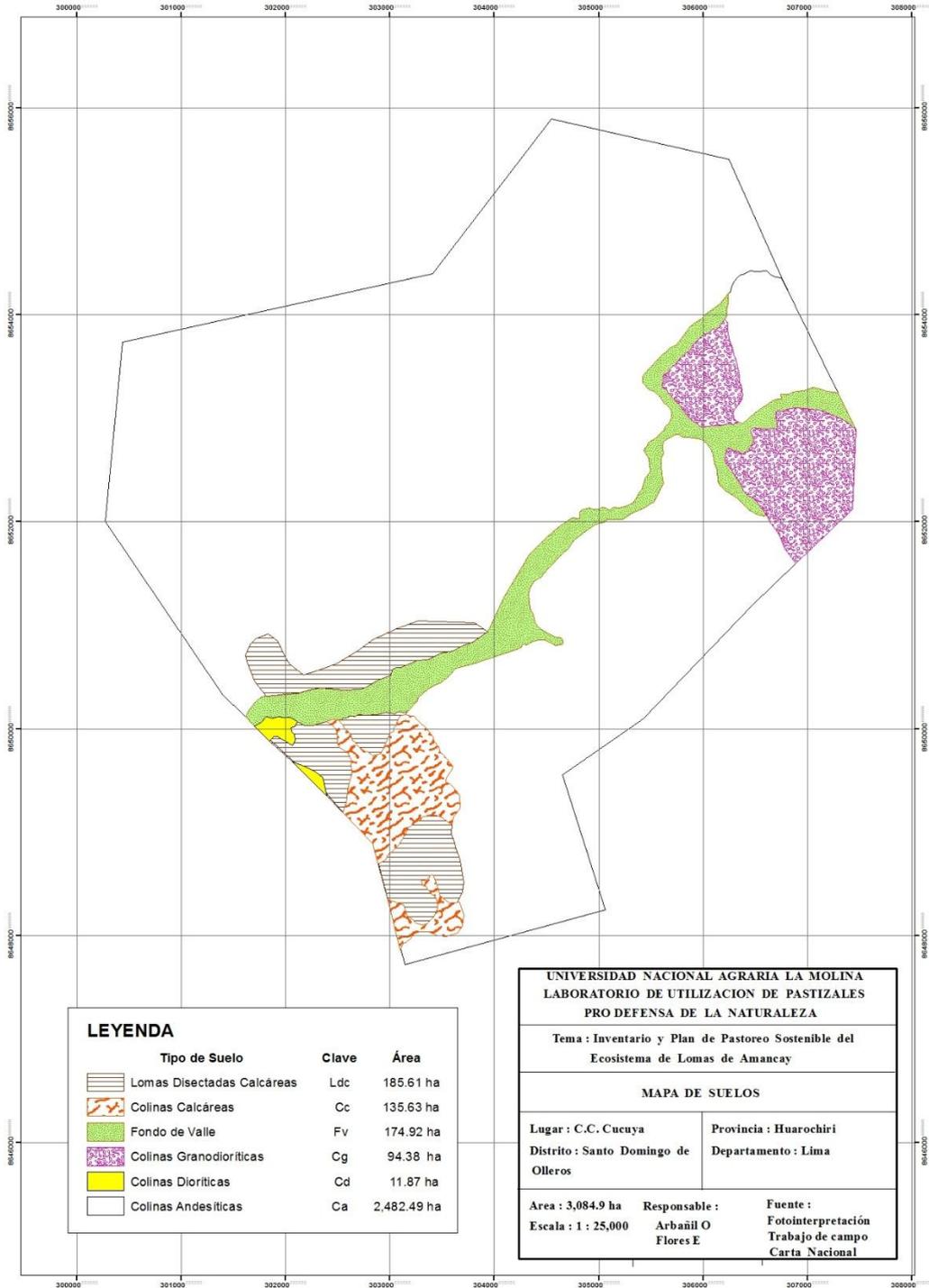
**ANEXO IX
MAPA DE AREA DE ESTUDIO**



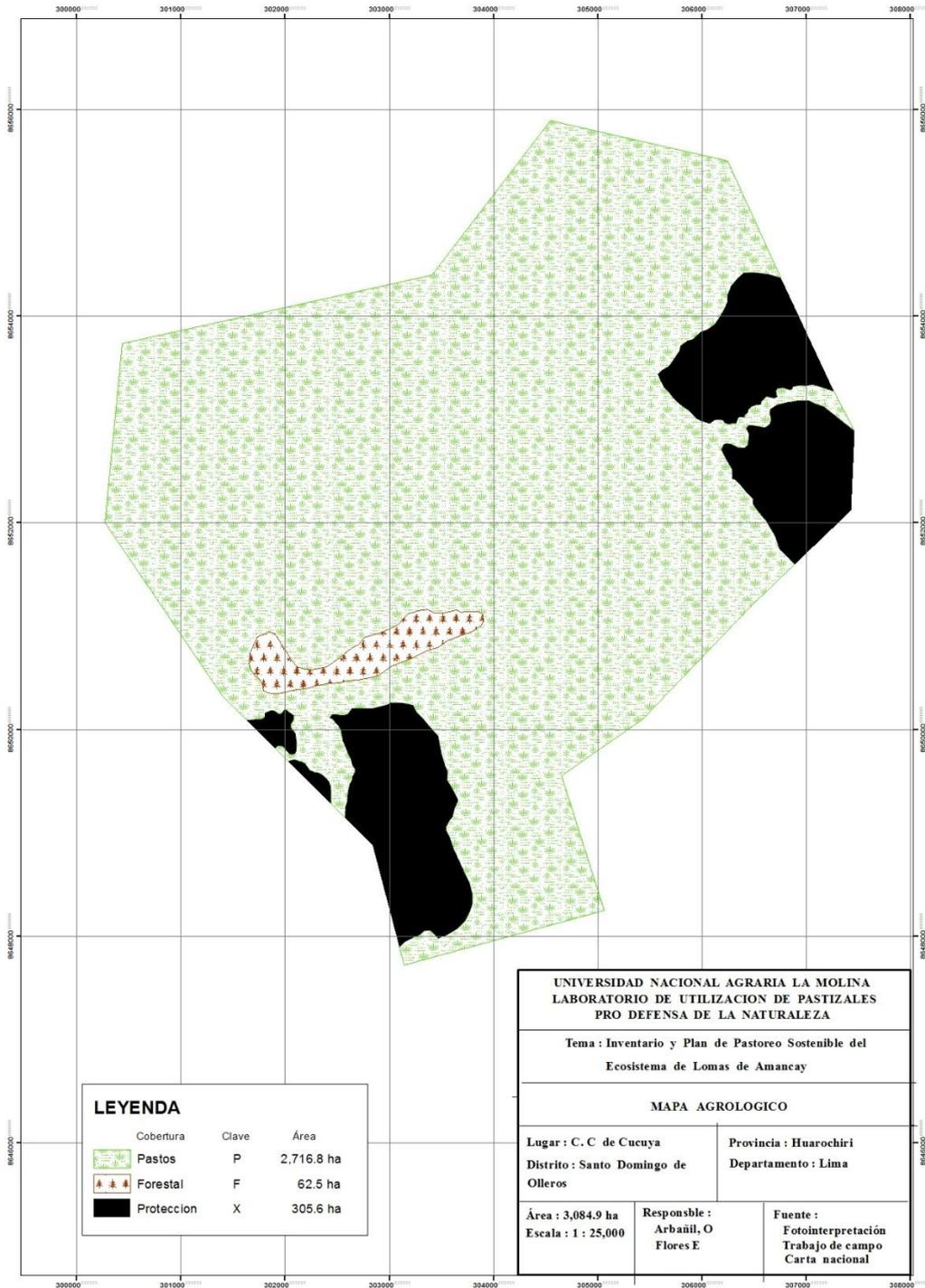
LEYENDA	
	QUEBRADAS
	CURVAS_DE_NIVEL
	PERIMETRO_AREA_ESTUDIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA LABORATORIO DE UTILIZACION DE PASTIZALES PRO DEFENSA DE LA NATURALEZA		
Tema : Inventario y Plan de Pastoreo Sostenible del Ecosistema de Lomas de Amancay		
MAPA AREA DE ESTUDIO		
Lugar : C.C. Cuzcya Distrito : Santo Domingo de Oleros	Provincia : Huarochiri Departamento : Lima	
Area : 3,084.9 ha Escala : 1: 25,000	Responsables: Arbañil O Flores E	Fuente: Fotointerpretación Trabajo de campo Carta Nacional

**ANEXO X
MAPA DE SUELOS**



ANEXO XI
MAPA AGROLOGICO



ANEXO XII
MAPA DE VEGETACION

