UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

ESTUDIO DE LA DISTRIBUCIÓN DINÁMICA DEL MOVIMIENTO ESPACIAL DE LAS VICUÑAS (*Vicugna vicugna*) Y SU INTERRELACIÓN CON EL MEDIO FÍSICO Y SOCIAL

Presentado por:

Bernabé Alex Mamani Choque

La Paz – Bolivia

2006

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

ESTUDIO DE LA DISTRIBUCIÓN DINÁMICA DEL MOVIMIENTO ESPACIAL DE LAS VICUÑAS (*Vicugna vicugna*) Y SU INTERRELACIÓN CON EL MEDIO FÍSICO Y SOCIAL

Tesis de Grado presentado
como requisito parcial
para optar el grado
de Ingeniero Agrónomo

Bernabé Alex Mamani Choque

Tutor:

Ing. Zenón Martínez Flores .....

Asesor:

Dr. MVZ. Rodolfo Nallar Gutiérrez .....

Comité Revisor:

Ing. M.Sc. Tito Rodríguez Claros .....

Ing. M.Sc. Hugo Mendieta Pedrazas .....

Ing. Miguel Nogales Soldevilla .....

Decano:

Ing. M.Sc. Jorge Pascuali Cabrera .....

ÍNDICE

Páginas

I. INTRODUCCIÓN 1

1.1. JUSTIFICACIÓN 2

II. OBJETIVOS 3
2.1. General 3
2.2. Específicos 3

III REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA 4
3.1. Legislación de la vicuña 4
3.2. Movimiento de la vicuña 5
3.3. Organización social de las vicuñas..... 5
3.4. Territorialidad y uso de área para pastoreo 7
3.5. Razas Geográficas 8
3.6. Situación poblacional de la Vicuña 9
3.7. Distribución de las vicuñas 10
3.8. Población de Camélidos domésticos y silvestres 11
3.9. Sitio 12
3.10. Hábitat 13
3.11. Pradera seca (Pastizal) 13
3.12. Praderas nativas 14
a). Medida cualitativas 14
b). Medida cuantitativa 14
3.13. Bofedales 15
3.14. Características y distribución de los bofedales 17
3.15. Rendimiento de materia seca de los bofedales 18
3.16. Grado de utilización y factor de uso 19
3.17. Consumo de alimento por el animal 19
3.18. Palatabilidad 20
3.19. Soportabilidad o capacidad sustentadora 21
3.20. Capacidad de Carga 21
3.21. Carga animal 22
3.22. Unidad animal 22
3.23. Imágenes satelitales 23
3.24. Sistema de información geográfica 24

IV MATERIALES Y MÉTODOS..... 25
4.1. Ubicación Geográfica 25
4.2. Características climáticas 25
4.3. Características de vegetación 25
4.4. Características Hidrológicas 26
4.5. Características de suelos 27
4.6. Actividad ganadera 27
4.7. Características de familias dedicadas
a la crianza de Camélidos 28
4.8. Materiales 28

4.8.1. Materiales de laboratorio 28
4.8.2. Materiales de campo 29
4.8.3. Materiales de Gabinete 29
4.8.4. Métodos 29
4.8.4.1. Procedimiento de estudio 29
4.8.4.2. Delimitación de estudio 30
4.8.4.3. Relación entre geográfico y vegetal de vicuñas 30
4.8.4.4. Identificación de los grupos familiares 31
4.8.4.5. Características de los animales estudiados 31
4.8.4.6. Obtención de datos para área de uso de los grupos 32
4.8.4.7. Utilización de instrumento de GPS 33
4.8.4.8. Determinación de composición botánica de especies botánicas 34
4.8.4.9. Recolección, herborización e identificación de especies vegetales 34
4.8.4.10. Determinación de materia seca 35
4.8.4.11. Determinación de la capacidad de carga 35
4.8.4.12. Determinación de la soportabilidad 36
4.8.4.13. Observación de patrones de actividad 36
a) Alimentarse 36
b) Caminar 36
c) Descansar 37
d) Vigilar 37
e) Forrajea y vigila 37
f) Jugar 37
g) Lactar 37
h) Beber 37
i) Bañarse 37
j) Carrera 37
4.8.4.14. Obtención del tiempo de duración (horas) de patrones de actividad 38
4.8.4.15. Seguimiento a los grupos familiares de Vicuñas 38
4.8.4.16. Tipo de estudio 40
a) Ámbito de estudio..... 40
b) Unidad de observación 40
c) Variables de respuesta 40
d) Presencia de factores potenciales alineados en el área de estudio 40
e) Croquis del área de estudio y distribución de los grupos familiares 41
4.8.4.17. Duración del estudio 42

V RESULTADOS Y DISCUSIONES 43
5.1. Caracterización del hábitat 43
5.2. Cobertura vegetal y composición botánica del pastizal y bofedal..... 43
5.3. Rendimiento de materia seca del pastizal y bofedal..... 46
5.4. Capacidad de carga por forraje disponible 47
5.5. Soportabilidad por forraje disponible 49
5.6. ÁREA DE USO Y DISTANCIA RECORRIDA DE LOS GRUPOS FAMILIARES 52
5.6.1. Área de uso y distancias recorridas 52
5.6.2. Determinación de la desviación estándar y coeficiente de variación de área de uso y distancias recorridas 54
5.6.3. Correlación de áreas de uso y distancia recorridas 56

5.7. PROMEDIOS DE TIEMPOS DE ACTIVIDADES..... 58
5.7.1. Promedio de tiempo de alimentación, defensa
y caminata del grupo familiar por día 58
5.8. FRECUENCIA DE DESPLAZAMIENTO DE UN
SITIO A OTRO DE LOS GRUPOS FAMILIARES 61
5.9. DETERMINACIÓN DE TIEMPO EN HORAS POR DÍA DE
PERMANENCIA EN DIFERENTES HÁBITATS 63
5.10. COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DE ÁREAS DE USO (ha),
DISTANCIAS RECORRIDAS (km.) Y TAMAÑO FAMILIAR 67

VI CONCLUSIONES 70

VII RECOMENDACIONES 74

VIII LITERATURA CITADA 75

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Materiales 29
Cuadro 2. Número seguimientos por mes a cada familia 39
Cuadro 3. Croquis del estudio 41
Cuadro 4. Capacidad de carga anual en vicuñas, de acuerdo al forraje
disponible en el pastizal y en el bofedal 48
Cuadro 5. Capacidad de soporte del pastizal y bofedal 50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población y crecimiento de vicuñas
(Periodo 1965-1979 Cardazo y Nogales, 1979
Periodo 1996-2003 Plan de Manejo ANMIN-A, 2002)..... 10
Tabla 2. Distribución de las Vicuñas en Sud América
(Manejo Sostenible de la Vicuña, 2004) 11
Tabla 3. Desarrollo poblacional de Vicuñas en Bolivia (Diagnóstico
para la comercialización de la fibra de
Vicuña en Apolobamba, Hoces y Velarde, 2004) 11
Tabla 4. Clasificación de la pradera (Flores, 1191) 12
Tabla 5. Composición botánica de especies vegetales
del pastizal y bofedal 44
Tabla 6. Promedio de distancia recorrida (km.) y áreas de uso (ha)
de los grupos familiares en los meses de observación 51
Tabla 7. Correlación existente entre la distancias
recorridas (km.) y áreas de uso (ha) en vicuñas 56
Tabla 8. Promedios de tiempo de actividades de grupos familiares
De vicuñas en horas por día 58
Tabla 9. Frecuencia del número de veces por día
de actividades de traslado de los grupos familiares de vicuñas
de un sitio a otro 61
Tabla 10. Promedio de tiempo (horas/días) de permanencia
de grupos familiares de vicuñas en diferentes hábitats 63
Tabla 11. Promedio de área de uso (ha/día) y distancias recorridas
(Km./día) según el tamaño familiar en vicuñas 67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Desviación estándar de distancia recorrida y área de uso de los grupos familiares 54
Gráfico 2. Coeficiente de Variación de distancia recorrida y área de uso de los grupos familiares 55
Gráfico 3. Tiempo de permanencia (horas) de grupos familiares de Vicuñas en diferentes hábitat 64
Gráfico 4. Promedio de área uso (ha/día) y distancias recorridas (km./día) Según el tamaño familiar en vicuñas 67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Base de datos en el Programa Excel 42
Figura 2. Banco de datos (Tabla de atributos) en el Programa ArcView GIS 3.2 42
Figura 3. Datos de desplazamiento de un sitio a otro 42

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO, INMERSA DENTRO EL ÁREA NATURAL DE MANEJO INTEGRADO NACIONAL APOLOBAMBA (ANMIN-A) 69
MAPA 2. LOCALIZACIÓN DE LAS DOS ZONAS DE ESTUDIO ZONA I CULTIVO PAMPA Y ZONA II PISTA PAMPA 69
MAPA 3. IDENTIFICACIÓN DEL PASTIZAL, PASTIZAL EN TRANSICIÓN Y BOFEDAL UBICADAS EN LAS DOS ZONAS DE ESTUDIO ZONA I CULTIVO PAMPA Y ZONA II PISTA PAMPA 69
MAPA 4. IDENTIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES GRUPOS FAMILIARES DISTRIBUIDOS EN LAS DOS ZONAS DE ESTUDIO ZONA I CULTIVO PAMPA Y ZONA II PISTA PAMPA; Y LAS ESTIMACIONES DE LAS SUPERFICIES (EN HECTÁREAS) DEL PASTIZAL Y BOFEDAL 69
MAPA 5. DISTANCIAS (EN KILÓMETROS) DESDE EL DORMIDERO HASTA EL BOFEDAL DE LOS DIFERENTES GRUPOS FAMILIARES DE VICUÑAS 69
MAPA 6. FORMAS DE TRASLADO O DESPLAZAMIENTO DESDE EL DORMIDERO HASTA EL BOFEDAL 69
MAPA 7. PROMEDIO DE DISTANCIA RECORRIDA (km.) Y ÁREA DE USO (ha) POR DIFERENTES GRUPOS FAMILIARES 69
MAPA 8. PERMANENCIA EN DIFERENTES HÁBITATS DE LOS GROPOS FAMILIARES DE VICUÑAS EN LAS DOS ZONAS DE ESTUDIO CULTIVO PAMPA ZONA I Y PISTA PAMPA ZONA II 69

ANEXOS

Anexo 1. Densidad de vicuñas de acuerdo a las zonas censales en la región de Ulla Ulla.

Anexo 2. Censo de vicuñas (gestión 2003).

Anexo 3. Especies vegetales presentes en pastizal.

Anexo 4. Especies vegetales presentes en bofedal.

Anexo 5. Cálculo de capacidad de carga en el pastizal y bofedal.

Anexo 6. Cálculo de soportabilidad en pastizal y bofedal.

Con todo mi esmero, cariño y amor
este trabajo dedicado,
a mis queridísimos Padres
Cosme Mamani y Remedios Choque.

AGRADECIMIENTOS

A Díos que siempre nos resguarda con su infinito amor y a la ves con una protección en todo momento.

A mis Padres Cosme y Remedios, apoyándome en todo momento y todo sus esfuerzos para darme la oportunidad de estudiar y salir hacia adelante.

A toda mi familia; Hermanos Jaime, Eugenia, Prima, y David, a mis Sobrinos únicos; Maria, Dante, Jhonatan (Montys), Jimy (Jaimito), Flavio, Luís, Katherine, Daniela, Gabriela y Joaquín, a mis Cuñadas; Reina, Rosmery y cuñado Macedonio, por colaborarme en todo aspecto incondicionalmente.

Al Director del Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba Ing. Juan Carlos Gómez, por permitirme realizar este trabajo y utilizar las instalaciones del Campamento Central “Cabaña” del ANMIN-Apolobamba. Además siempre estuvo como un Amigo-Hermano en las buenas y en las malas haciéndome comprender y reflexionar sobre las etapas que se tiene que pasar en la Vida.

A dos maestros y guías; Ing. Rolando Céspedes e Ing. Fredy Navia, que siempre controlaron y encaminaron por las sendas del profesionalismo y a la vez son cúspide para poder alcanzarlos, además para que el presente trabajo este con rumbo y dirección tanto logísticamente como académicamente.

A un amigo Jefe de Guarda-parques del ANMIN-Apolobamba Ing. Rolando Zapana, por su colaboración desinteresada durante en el trabajo de campo y apoyo incondicional.

A un amigo Lic. Nelson Fernández, por el apoyo moral y profesional durante la estadía dentro del ÁNMIN-Apolobamba.

A una persona que el símbolo de Apolobamba Sra. Concepción Porto (Conchita), que con su apoyo Maternal de manera desinteresada en todo momento y con sus palabras de aliento para seguir luchando en esta vida.

A todos los amigos del Cuerpo de Protección del ANMIN-Apolobamba; Juan José C., Roger Álvarez, Adolfo Barrera B. (alias el Gringo), Julio Calancho, Juntino Calancho, Idelfonso Canazas, Antonio Huanaco, Augusto Cuila, Rene Llaves, Jhony Quisbert, David Casillas, Alfonso Casillas, Juan Córdova, Víctor Blanco, Ramón Quispe Huanaco, Eugenio Muni, Elias Mamani, Adolfo Barrera Casilla, Eusebio Casilla, Primitivo Yujra, Cirilo Mendo Quispe, Fidel Casilla, Richard Ponciano, Cesar Cortés, Ángel Lucho Mamani, Ricardo Layme, Nelson Neil, Oscar Puyasaca, Ricardo Guaman, Benjamín Calancho y Víctor Barrera H., por su apoyo constante durante mi trabajo de campo y permanencia en el área.

A un amigo especial Adolfo Mamani, por su gran, gran ayuda y apoyo de conocer a las personas más importantes mencionadas anteriormente, especialmente por ser una persona tranquila y alegre y comprensiva.
A mi Asesor y Tutor Ing. Zenón Martínez, agradecimientos por su dedicada y experiencia labor en el tema de Camélidos, para que este trabajo se formalice de acuerdo a las respectivas normas académicas.

A mi tribunal revisor(es); Ing. Tito Rodríguez, Ing. Hugo Mendieta e Ing. Miguel Nogales, por que cada uno dio una esmerada dedicación profesional par el presente trabajo.

A mi amiga Lic. Andrea Morales, por el apoyo profesional en el diseño de estudio de este presente trabajo.

A mi amigo incondicional Dr. MVZ. Rodolfo Nallar, por su colaboración en todo aspecto de comprensión, profesional y compañerismo.

A la Facultad de Agronomía, por inculcarme las enseñanzas necesarias con los diferentes docentes a lo largo de la carrera dentro las aulas e infraestructura.

A todos los Docentes de la Facultad de Agronomía, que con la paciencia que los caracteriza y sabiduría de enseñar diferentes temas afines a la carrera de Ingeniería Agronómica.

RESUMEN

En el Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba, localizado al Noroeste de la ciudad de La Paz, aproximadamente a unos 300 kilómetros de distancia. Entre el 1 de diciembre de 2003 al 30 de mayo de 2004, se realizó el estudio de distribución dinámica del movimiento espacial de las vicuñas (***Vicugna*** ***vicugna***) y su interrelación con el medio físico y social, con los objetivos de determinar la composición botánica y cantidad de materia seca, datos de distancias recorridas, área de uso, tiempo de patrones de conducta y relación del tamaño familiar con el área de uso. Para la determinación de la composición botánica; se uso la técnica de mínimo cuadrante; el cálculo de materia seca se realizó por el método de cosecha directa; para la obtención de valores de distancia recorridas; y área de uso se implemento el Sistema de Información Geográfica (SIG), se realizó el seguimiento a 6 grupos familiares de vicuñas, con diferentes números de integrantes, tomando nota de la conducta, y el tiempo de duración durante la trayectoria en las dos zonas de estudio I Cultivo Pampa y II Pista Pampa.

En el pastizal que comprende al tipo de pradera seca, se hallaron especies vegetales pertenecientes a la familia Gramineae, en un porcentaje promedio de 38.93%; y las Rosaceae con un promedio de apenas 1.45%. En los bofedales, las especies de mayor frecuencia también pertenecieron a las Gramíneae con un promedio de 25% y seguida de las Compositae con 16.67%. En la zona I se determinó un rendimiento promedio anual de 364.2 KgMS/ha, correspondiente al pastizal del tipo pradera seca; en la zona II, el rendimiento se redujo a 331.1 KgMS/ha; en los bofedales de ambas zonas, el rendimiento promedio anual fue mayor y alcanzo a 1.394,4 KgMS/ha de forraje disponible. El pastizal, presento menor capacidad de carga (0.95 Unidad Animal Vicuña/ha/año) y un promedio de soportabilidad de 1.026,9 UAV/año; en el bofedal la capacidad de carga fue superior; 3.82 UAV/ha/año, pero con un promedio menor de 420.15 UAV/año de soportabilidad debido a la menor superficie. El grupo familiar 1 (Gf1) abarcó en el mes de enero 27.15 ha de área de alimentación, y recorrió 4.25 km., pero en el mes de marzo; los valores tanto en área de alimentación, como el recorrido aumentaron (69.23 ha y 9.05km. respectivamente). El recorrido más largo fue realizado por el (Gf3) en el mes de mayo con 9.05 km. y el área de uso más extensa (93.85 ha) correspondió al mismo grupo pero en el mes de diciembre. Los machos de los grupos familiares, dedicaron menor promedio de tiempo 6.19 horas respecto a la alimentación, las hembras dedicaron mayor tiempo (7.50 horas). Los tiempos promedios de permanencia en el pastizal, de los 6 grupos familiares de vicuñas, registraron valores mayores de 7.79 a 7.89 horas; en cambio la permanencia en los bofedales reflejaron promedios de tiempos menores (de 0.84 a 2.54 horas). De las relaciones entre el número de integrantes, área de uso y distancias recorridas realizadas por los grupos familiares de vicuñas, fue de la siguiente manera; con valores menores registro el (Gf5), con 4 integrantes abarco un promedio de área de uso de 54.43 ha y recorrió 6.49 km.; en cambio valores altos lo registró el (Gf3) de 7 individuos, quien abarcó 73.38 ha de área de uso y desplazó una distancia de 7.83 km.

I INTRODUCCIÓN

El Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba (ANMIN-A), cuenta con diferentes pisos ecológicos; Puna-Altiplánica, Cabecera de Valle, Valles y Sub-Trópico, además de otros atractivos turísticos como paisajes, culturas tradicionales, y diversidad de flora y fauna. Resalta la vicuña, una especie silvestre perteneciente a la familia de los camélidos; que tiene gran importancia económica por la alta calidad de fibra que produce; y a través de la transformación y venta, podría constituir una alternativa de ingresos económicos a corto plazo, para beneficio de la población que habita en las diferentes regiones de Apolobamba.

Según datos de los últimos censos realizados por la dirección del ANMIN-Apolobamba y la Asociación Regional de Manejadores de Vicuña de Apolobamba (ARMVA), el 2001 se registro un total 8.236 individuos y el 2002 un total de 8.556 individuos, estos datos muestran un claro incremento de la población en 320 vicuñas. Tomando como referencia el censo de 2002, la población de vicuñas en Apolobamba, estuvo compuesta de; 969 machos; 3.747 hembras; 1.547 crías; tropillas de machos solteros de 2.199 individuos y el grupo de machos solitarios por 94 individuos.

El tiempo de permanencia de cada individuo, dentro de un grupo familiar de vicuñas y en un espacio dado es variable, por ejemplo: el macho tiene mayor movimiento con el objeto de cuidar a su familia, de manera adicional realiza carreras que se pueden interpretar como defensa del grupo familiar, esta actividad depende de la densidad de la población de vicuña y ganado doméstico (alpaca, llama y oveja) existentes en el recorrido o trayecto que realizan.

Los grupos familiares de vicuñas se mueven hacia distintos hábitats, para ello realizan una determinada trayectoria, que es conocido como área de uso y que abarcan: pastizales, bofedales, transición florística y ríos.

Durante la alimentación, la alpaca y la vicuña tienen similar preferencia por un mismo hábitat, sin embargo la alpaca pasa mayor tiempo del día en las praderas húmedas, en cambio la vicuña gran parte del día se alimenta en los pastizales.

1.1. JUSTIFICACIÓN

Como consecuencia de la recuperación de las poblaciones de vicuña acontecida durante la última década en Apolobamba, hace imperativo el estudio de la dinámica de las poblaciones, y su relación con el medio ecológico. El Plan de Manejo de Vicuñas pertenecientes al programa del ANMIN-A; con el presente trabajo, pretende mejorar la información sobre la relación de la especie con su medio, con miras a plantear un manejo racional de la vicuña.

Un mayor conocimiento de la relación de la vicuña con el medio ambiente será de vital importancia para las comunidades locales, por que ésta especie constituirá una de las alternativas de ingresos económicos del futuro, por la fibra finísima que produce mediante la comercialización de sus productos y subproductos: Sin embargo; para poder realizar un manejo equilibrado y sostenible, es necesario despertar, y en otros casos fundamentar la conciencia que representa su valor y plantear estrategias de manejo que sean incluidas en las políticas de conservación.

II OBJETIVOS

2.1. General

Describir y determinar valores de área de uso y distancias recorridas en relación con la distribución dinámica y movimiento espacial tomando como base la organización social las vicuñas.

2.2. Específicos

- Determinar la composición botánica y el rendimiento de materia seca del hábitat de la Vicuña en el área de estudio.

- Describir el rango de hogar y/o área de uso, la distancia recorrida y los tiempos de los patrones de conducta por unidad familiar en vicuñas.

- Comparar y relacionar tamaño de los grupos familiares con las distancias recorridas; y el rango de hogar con el tiempo que emplea en los diferentes patrones de conducta.

III REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Legislación de la vicuña

La vicuña fue categorizada como Vulnerable (VU) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza “UICN” 1994, debido a que su población fue fuertemente afectada por la casería furtiva, incentivado por el precio de fibra en el mercado negro. Actualmente ésta actividad ilícita continua, no obstante el intensivo cuidado por los guarda-parques. Esta situación negativa afecta el crecimiento de las poblaciones de vicuñas en Bolivia; plantea problemas de manejo como es el caso de la cosecha de la fibra; y no obstante la inmunidad con que fueron incluidas en el Apéndice I del Convenio Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres “CITES” (ARMVA, ANMIN-A/SERNAP, ICIB/ANCB 2003).

Con los informes CITES sobre la vicuña y su categorización Vulnerable (según la UICN, 1994), el Gobierno y los Ministros de nuestro país reunidos en Junio de 1999, lanzaron el Decreto Supremo 25458, ratificando la Veda Indefinida (se refiere al manejo restringido de algunas especies de vida silvestre, incluyendo a la vicuña), que posteriormente se modificó, con el propósito de lograr el uso y el aprovechamiento, mediante los productos directos o secundarios, siempre y cuando estén basados en estudios y planes de conservación y sostenibilidad de ésta especie.

En la reunión de CITES realizada en Santiago de Chile (Noviembre 2002), Bolivia logro la transferencia del Apéndice I al Apéndice II, con la finalidad de posibilitar el comercio de la fibra de vicuña en los mercados internacionales con ciertas restricciones. La recuperación de las poblaciones de ésta especie se logró mediante la aplicación de un Plan de Manejo específico para la vicuña. Este Plan está más sujeto al marco legal que rige su Conservación y Manejo. En nuestro país consta de tres normas principales, dos de carácter internacional: el Convenio

de la Vicuña, la Convención CITES y una nacional: el Reglamento para la Conservación y Manejo de la Vicuña. (ARMVA, ANMIN-A/SERNAP, ICIB/ANCB 2003).

3.2. Movimiento de la Vicuña

El recorrido hacia distintos tipos de hábitats, realizado por las poblaciones de vicuña, está relacionado con la época del año. En periodos de sequía, esta especie ocupa mayor espacio en comparación con los meses de lluvia, y lo que ocasiona que realicen largas caminatas en búsqueda de su alimento preferido (Menard, 1982).

Villalba, 1991, indica que las vicuñas abarcan varios tipos de hábitat dentro de su área de alimentación, coincidiendo con Menard (1982), sin embargo, la disponibilidad de éstos hábitats puede estar influenciada por la presencia de ganado doméstico (ovino, llama y alpaca). También indica que en el Perú (Arequipa), la alpaca y la vicuña tienen similar preferencia por un mismo tipo de hábitat, sin embargo la alpaca pasa mayor tiempo del día en la praderas húmedas, la vicuña gran parte del día forrajea en los pastizales.

3.3. Organización social de las Vicuñas

Dentro de ésta organización, existe el denominado grupo familiar que consiste, en un macho líder, varias hembras, y algunas crías; las tropillas de machos que conforman de animales jóvenes con una cantidad elevada en número; y los machos solitarios, que son animales mayores y enfermos (Franklin 1980 y Villalba 1989).

Aguilar y Neuman, 2000, determinaron dentro de la población de vicuñas tres tipos de estructuras:

1.- Grupo Familiar: Es la población sexualmente activa presentando características poligámicas. Está formada por un macho adulto - *janacho*-, 5 a 6 hembras adultas y sus crías menores de un año (*teques)*.

Los juveniles son machos que alcanzaron el año de edad; en ese momento son expulsados del grupo familiar por el macho adulto y van a engrosar al grupo de machos solteros. Esta conducta tiene lugar por instinto natural del animal y es de gran importancia en el manejo de las vicuñas.

En el caso de las hembras la expulsión se lleva a cabo antes del parto de las adultas gestantes, y cuando las jóvenes llegan aproximadamente a los 11 meses, o sea, antes del inicio de su período sexual activo, estas hembras sin macho y con ó sin crías, puede ser consideradas, una estructura transitoria hasta que constituyan un nuevo grupo familiar, ó se integren a un grupo ya existente.

En el grupo familiar existe una jerarquía definida, los machos adultos de cada grupo son dominantes y territoriales, en todo momento defienden su unidad espacial de la introducción de otro grupo familiar o macho soltero. Siempre en posición de alerta, conserva cierta distancia del grupo; ante la presencia de un peligro potencial, se ubica entre las hembras.

Dentro de su territorio el grupo familiar se alimenta, duerme, reproduce y las hembras crían sus progenies en áreas demarcadas para las distintas actividades. Se conforman así varios sectores: a). Área de alimentación: La dimensión es variable dependiendo de la cantidad de pasto disponible; b). Áreas de defecación: Una característica de estos ungulados es la formación de montículos de heces, que constituyen los llamados defecaderos o bosteaderos. Sus dimensiones son variables y están distribuidos en varios sitios del territorio del grupo familiar. Ellos constituyen un fuerte elemento de demarcación territorial; c). Revolcaderos: Son puntos libres de vegetación, de estructura arenosa y de dimensiones variables los cuales son usados durante el día; y d). Dormideros: Son áreas más pequeñas que

los sectores de alimentación, están ubicados en partes altas generalmente en lomas protegidas del viento.

***2.- Tropilla de machos solteros*:** Constituida por animales jóvenes sin vida sexual activa. El tamaño de este grupo es variable pudiendo estar integrado por unos pocos hasta un centenar de animales.

Estas tropillas no poseen territorio fijo, ocupan zonas marginales variando con frecuencia su posición geográfica. Dentro de esta estructura no existe ningún tipo de jerarquía evidente y aproximadamente a los tres años estos ungulados pueden abandonar la tropilla en busca de una familia y su territorio a defender.

***3.- Machos solitarios*:** Esta constituida por machos viejos que perdieron *su status de janacho* o fueron expulsados de su grupo familiar. En algunos casos pueden ser animales que nunca llegaron a formar una familia, sin territorios fijos y deambulan hasta su muerte.

3.4. Territorialidad y uso de área para pastoreo

El sistema territorial condiciona y fundamenta la organización y el uso del ambiente de las poblaciones de las vicuñas (Franklin, 1981). En el territorio familiar el grupo realiza todas sus actividades diarias, puede tener una superficie que varía entre 8 a 48 hectáreas. (Koford, 1957).

Franklin, 1981, indica que en Pampa Galeras, los grupos familiares tuvieron un territorio de pastoreo y corredores entre la zona de reposo y territorio de pastoreo, donde calculó el territorio de pastoreo con un rango de 7 a 30 hectáreas, con un promedio de 17 hectáreas; y para los corredores variaron de 2 a 59 ha, con un promedio de 19 ha.

En el caso de la Reserva Nacional de Fauna Ulla Ulla (actual ANMIN-A), Villalba, 1991, indica que en las primeras horas de la mañana, los grupos familiares de vicuñas utilizan “corredores” para trasladarse desde las áreas de descanso a los territorios de pastoreo, que son los que el macho protege como su territorio familiar, corroborando un promedio de 25 hectáreas de área de alimentación.

Por otro lado, Menard, 1982, citado por Lucherini, 2000, señala que el territorio de pastoreo es más amplio en la época seca, 6.2 y 4.2 hectáreas para cada uno de los dos grupos familiares que siguió en su estudio; tanto que, durante la estación lluviosa los territorios se reducen ligeramente a 5.2 y 3.5 hectáreas respectivamente.

Paralelamente indica además que los animales se tornan más móviles en la época seca en busca de alimento. En Ulla Ulla se observó que los grupos familiares tienen un territorio de pastoreo en las zonas más bajas, y zonas de descanso nocturno más abrigadas del viento en las áreas más protegidas de las colinas.

3.5. Razas Geográficas de las vicuñas

Basados en diferencias fenotípicas, se han descrito dos razas geográficas de vicuña: La primera ***Vicugna vicugna vicugna*** (Molina, 1982) y la segunda ***Vicugna vicugna mansalis NSK*** (Thomas, 1917).

La primera de estas razas denominada también (Raza Austral) se distribuye al sur, entre los 18° y 29° de latitud sur y la segunda denominado también (raza norteña): se distribuye al norte entre los 9° 30’ y 18° de latitud sur.

Las diferencias entre ***V.v. vicugna*** y ***V.v. mensalis*** están dadas por la mayor alzada a la cruz y el color más claro en la primera, y en la segunda en la longitud de los tres molares es de menor tamaño, 45 a 57 mm, respecto a 70 a 90 mm de la primera (Franklin, 1981; Flores y Cardozo, 1989; Lairana, 1996).

En Bolivia se distinguen ambas razas geográficas, la raza norteña es más ampliamente distribuida, representando aproximadamente al 60% de las poblaciones de vicuña, mientras que la raza Austral se encuentran en el altiplano sur, donde ha sido reportada en las regiones de Lípez y el Salar de Uyuni, en la reserva nacional de fauna andina Eduardo Avaroa (Salazar, 1989). Por tanto las poblaciones de vicuñas en el ANMIN-A pertenecen a la raza norteña ***Vicugna vicugna mensalis***.

3.6. Situación poblacional de la Vicuña

En Bolivia la cantidad de Vicuñas en el año 1969 registraron apenas 65 individuos, hoy en día la población se ha recuperado y alcanzan más de 8.500 ejemplares que conforman diferentes organizaciones de grupos sociales. (Maturana, 2003).

Los censos de las vicuñas realizados en la Ex–Reserva de Ulla Ulla (Actual ANMIN-A), nos muestran claramente el incremento poblacional, en la gestión 1965 se contaba con 97 animales y 10.694 animales en el año 2003.

El ANMIN-A, esta zonificado para una mejor administración; La zona Vicuña, se divide en 9 zonas operativas, además están divididas en sitios censales como unidades de territorios espaciales, donde los empadronadores deben recorrer realizando observación y conteos directo; y en base a éstas zonas se definen estrategias en el Manejo de Vicuña coadministradas por la Asociación Regional de Manejadores de Vicuñas Apolobamba (ARMVA). Para una mejor comprensión sobre la densidad de vicuñas de acuerdo a las zonas censales ver Anexo 1, y la estructura de la población de vicuñas del censo de 2003 se encuentran especificadas en el Anexo 2.

La firma de convenios internacionales y políticas de conservación nacionales, tuvieron un impacto positivo en las poblaciones de vicuña, este resultado puede

apreciarse en la Tabla 1 de crecimiento de las poblaciones desde la gestión de 1965 hasta 10 años después de la firma del mencionado Convenio.

Tabla 1. Población y crecimiento de vicuñas (1965-1979 Cardazo y Nogales, 1979; Periodo 1996-2003 Plan de Manejo ANMIN-A, 2003)

Año	Grupos Familiares			Tropillas	Solitarios	Totales	Crecimiento (%)
	Machos	Hembras	Crías				
1965	14	63	18	2		97	
1969	18	72	25	9		124	21.77
1972	25	118	65	38		246	49.59
1974	45	165	98	101		409	39.85
1975	50	167	49	145		411	0.49
1976	69	234	87	156		546	30.59
1977	93	282	116	222		713	23.42
1978	94	289	162	275		820	15.00
1979	150	425	231	333		1.139	28.00
1996	718	2.571	1.175	2.038	34	6.536	
1997	653	2.437	1.189	2.284	30	6.593	0.86
1998	680	2.314	1.190	2.217	41	6.442	-2.34
1999	763	2.810	1.296	2.601	52	7.522	14.36
2000	1.028	3.454	1.410	2.281	72	8.245	8.77
2001	912	3.744	1.313	2.202	65	8.236	-0.11
2002	969	3.747	1.547	2.199	94	8.556	3.89
2003	**1.264**	**4.673**	**1.770**	**2.898**	**89**	**10.694**	**20.00**

3.7. Distribución de Vicuñas

Geográficamente la distribución de la vicuñas corresponde al Sur del Perú, Oeste de Bolivia, Noreste de Argentina, Norte de Chile (Hoces y Velarde, 2004).

En Bolivia se distribuye a lo largo del altiplano, entre los paralelos 14° 40’ y 22° 50’ Lat. S., cubriendo una faja Altitudinal entre los 3.600 y 4.800 m.s.n.m.

aproximadamente (Villalba, 1992). La población de vicuñas en América del Sur, se encuentra a detalle en la Tabla 2.

Tabla 2. Distribución de las Vicuñas en Sud América (Manejo Sostenible de la Vicuña, 2004)

País	Cabezas	Porcentaje %	Fuente
Perú	149.500	54.08	CONACS-INRENA, 2.003
Bolivia	57.905	20.95	DGB, SERNAP 2.003
Argentina	50.100	18.12	CITES 2.002
Chile	16.899	6.11	CONAF, 2.002
Ecuador	2.058	0.74	Ministerio de Ambiente 2.003
Total	**276.462**	**100.00**	

En la Tabla 3, se puede observar el desarrollo de la población de vicuñas distribuidas en diferentes regiones en la República de Bolivia.

Tabla 3. Desarrollo poblacional de Vicuñas en Bolivia (Diagnóstico para la comercialización de fibra de Vicuña en Apolobamba, Hoces y Velarde, 2004)

N°	Unidad	1996	1999	2000	2001	2002	2003
1	Lipez Chichas	9.057	14.192	13.816	18.297	18.297	18.297
2	Mauri Dedsaguadedro	7.800	11.202	13.964	14.117	13.677	13.677
3	Ulla Ulla	6.536	7.522	8.245	8.299	8.599	10.694
4	Mauri Sabaya	2.308	3.788	3.934	7.084	7.015	7.015
5	Uyuni	300	3.597	3.547	3.460	3.704	3.704
6	Desaguadero Poopo	2.198	2.535	2.798	2.126	3.682	3.682
7	Tupiza Sama	1.228	1.092	1.673	1.723	1.594	1.594
8	Altamachi Morochata	790	790	790	790	790	790
9	Patacamaya la Malla	414	444	467	487	547	547
Total		**33.844**	**45.162**	**49.234**	**56.383**	**57.905**	**60.000**
Incremento %			**25.06**	**8.27**	**12.68**	**2.63**	**3.49**

3.8. Población de Camélidos domésticas y silvestres

Según el censo nacional de llamas y alpacas (1999), Bolivia poseía una población de Camélidos de 2.815,524 cabezas, de las mismas un total de 2.398,572 eran

llamas y 416.952 alpacas. En el último censo realizado en el 2003 se registro 60.000 cabezas de vicuñas en toda Bolivia. (Hoces y Velarde, 2004).

3.9. Sitio

Según Flores, 1991, denomina “sitio” a la comunidad clímax que presenta una comunidad vegetal bien adaptada, en ese complejo ambiental es estable y está en equilibrio dinámico con el ambiente, las influencias periódicas de sequía, inundación, fuego, etc., que presenta la naturaleza son parte inherente del desarrollo de la comunidad. Puede haber cierta variación con los años debido a distribución micro climático o natural y sin embargo la comunidad de plantas persiste en un patrón característico de asociación de especies.

El anterior autor, hace también mención sobre la condición de la pradera, relacionando al actual estado con la vegetación clímax para ese sitio. El grado de la condición de la pradera se expresa en porcentaje (%) según la Tabla 4, además de permitir la clasificación del estado de la pradera, facilita una medida aproximada de los cambios que han ocurrido en la cobertura vegetal, lo que a su vez sirve para equilibrar la población de animales de acuerdo a la capacidad de carga animal y seguir los cambios en la comunidad vegetal.

Tabla 4. Clasificación de la pradera (Flores, 1991)

Fase Condición de Pradera	**% Composición clima/sitio**
Excelente	70 – 100
Bueno	54 – 69
Regular	37 – 53
Pobre	23 – 36
Muy pobre	0 - 22

3.10. Hábitat

La definición de Bonacic, 1999, es el lugar o tipo de ambiente donde vive un organismo, población y especie. La presencia de organismos en un ambiente dado sugiere que este satisface sus requerimientos básicos y forma parte de su hábitat efectivo; si el organismo no se encuentra en un lugar aunque esté normalmente presente en ambientes similares, tal sitio puede formar parte de su hábitat potencial.

Cada hábitat se caracteriza por una combinación específica de múltiples factores fisicoquímicos y bióticos que ejercen un efecto conjunto, variable en el tiempo y espacio, de manera análoga a una pieza musical (hábitat), que se interpreta simultáneamente por varios instrumentos (factores) que constituyen la orquesta. Continuando la analogía, si uno de los músicos toca mal, deteriora toda la pieza. Así mismo un determinado factor es fundamental en el estudio y manejo de hábitat (Bilbao, 2000).

Por su parte Gasto, 1993, indica que en un uso compatible de la vocación de la tierra, es de suma importancia por que la restauración de un hábitat deteriorado, requiere usualmente mucho más tiempo que la recuperación de una población sobre explotada. Como todo empeño organizado, las actividades concemientes al hábitat deben sustentarse en objetivos claros y cada vez más concretos.

3.11. Pradera seca (Pastizal)

Tarifa, 1997, indica que el macrohábitat (pastizal), se encuentran en el área de colinas en las planicies de la región de Ulla Ulla. La cobertura vegetal varia desde 25% hasta aproximadamente un 90%, en general el terreno se caracteriza por su pedregosidad que puede llegar hasta el 50% de cobertura. La vegetación se caracteriza por ser muy baja de 1 a 15 cm., predominando gramíneas, hierbas en roseta y rastreras que forman cojines.

Las especies mas comunes son las siguientes: ***Deyeuxia vicuñarum***, ***Festuca humulior***, ***Deyeuxia rigencens***, ***Aciachne pulvinata***, ***Stipa spp***., ***Werneria spp***., ***Erigeron rosulatus***, ***Pycnophyllum molle***, ***Pycnophyllum stuebelli***, ***Selaginella peruviana***, ***Nototriche sp***., ***Scirpus rigidus***, ***Muhlenbergia sp***., ***Cotula mexicana***, ***Lachemilla sp***.

En este macro-hábitat, las especies de gramíneas pueden considerarse como predominantes: ***Deyeuxia vicuñarum*** (queña), ***Festuca humilior*** y ***Deyeuxia rigensces***, estas dos últimas conocidas como Chillihua, que alcanzan gran cobertura en algunos lugares, en los sectores pedregosos es común la presencia de un pequeño arbusto espinoso, ***Tetraglochin cristatum*** (canlli).

3.12. Praderas Nativas

La vegetación de una pradera nativa puede ser medida cuantitativa o cualitativamente, la decisión de utilizar una de ellas depende de cada caso particular y de los objetivos que se persiguen (Huss *et al*., 1986), las mismas son las siguientes:

a). Medidas cualitativas. Son mediciones rápidas de bajo costo que pueden ser muy descriptivas. Se basan principalmente en estimaciones oculares, por lo que deben ser utilizadas por observadores experimentados, existen dos medidas importantes que pueden determinar mediante las observaciones visuales, son la condición de pastizal y su tendencia, y el grado de utilización.

b). Medidas cuantitativas. En el estudio del manejo de praderas naturales no basta con conocer su composición florística cualitativa, pues ello solamente da una imagen parcial del problema. Para completar el conocimiento de las composiciones florísticas, se hace necesario cuantificar, utilizando diversos parámetros (frecuencia, densidad, cobertura vegetal y peso) que dan una idea de la composición relativa de las especies que conforman la pradera.

Todos los camélidos sudamericanos tienen como base fundamental para su alimentación a las praderas naturales (Alzérreca, 1992 y Solís, 2000). Sin embargo, este uso es afectada por la elevada carga animal de forma permanente e implica un sobre pastoreo, sin que existan períodos de descanso que permitan acumular reservas para la emergencia o el rebrote de las plantas hasta que completen el desarrollo fisiológico y la diseminación de semillas. Esto no ocurre porque los rebaños y/o ganado doméstico (Alpacas, Llamas y ovinos) pastorean y consumen todo el rebrote, ocasionando el debilitamiento (pérdida de reservas) o la desaparición definitiva de las especies palatables.

Las desventajas económicas por la ausencia de prácticas de conservación de los recursos naturales como es el vaso de los bofedales, se traduce en una menor cantidad de productos pecuarios, por tanto los índices de extracción (producción) hacia el futuro cambian, ampliándose la extensión de tierras improductivas (Paredes, 1995).

3.13. Bofedales

Ortega, 2002, realizó estudios en bofedales hidromórficos de Llanura, donde identificó una distribución porcentual del 25,9 % correspondiente a la familia Compositae, el 14,8% a Umbeliferaceae y el 37,1 % de las especies correspondió al resto de las especies distribuidas en otras familias. En los bofedales mésicos de Llanura, identifico familias botánicas, con relación porcentual de 33,3 % correspondieron a la familia Gramineae, el 16,7% a cada una de las familias Compositae, Cyperaceae y Rosaceae. Las especies botánicas de la comunidad hidrófilas, reportaron el 22,2% de especies correspondieron a la familia Umbeliferaceae, y las familias Scrophylariaceae, Rosaceae, Hidrocaritaceae, Halorhagadeae, Gramineae, Cyperaceae y Compositae, representan cada uno el 11,2% que corresponde a una especie por familia respectivamente.

Al respecto de diversidad y composición botánica, La Fuente, 1998, menciona que los bofedales de la región de Ulla Ulla mediante el método de transecto al paso, encontró especies predominantes que presentan mayor porcentaje de especies de*: **Werneria pigmaea**, **Distichia muscoides** e **Hypochoeris taraxacoides*** con relación a otras especies que representan el 51.84% para un sitio. Mientras en otro sitio las especies principales encontradas fueron: ***Distichia muscoides**, **Distichia filamentosa** y **Aciachne pulvinata*** con 44.99%.

Los bofedales corresponden a un ecosistema muy particular, con riego permanente y altamente productivo, cuya vegetación forma un cojín de espesor considerable, el mismo que presenta un elevado contenido de materia orgánica y nitrógeno. (La Fuente, 1998).

Alzérreca, 1992, mencionado por Martínez, 1997 y Estensoro, 1994, definen al bofedal como turberas de altura, Vegas Andinas, que pertenece a un tipo de vegetación intrazonal que es característica de la Zona Altoandina, en sí son praderas nativas como extensas y de alto potencial productivo con vegetación predominante de Gramíneas, Ciperáceas y Juncáceas.

Según Nova y Flores, 1991, indican que los bofedales cumplen un rol importante en la alimentación del ganado Alpacuno, reduciendo la pérdida de energía animal. También los bofedales son usados como reserva alimenticia durante la época seca. El bofedal es también fuente de conflictos entre las familias que se consideran con derecho de uso.

Los bofedales son praderas nativas de reducida superficie pero de elevado potencial forrajero, los mismos se caracterizan por localizarse en suelos muy húmedos ubicados generalmente en vertientes y riachuelos. En este tipo de praderas se encuentra mayormente la grama salada (***Distichis humilis***), y el jincho jincho (***Plantago monticola***). (Ortega, 2004).

Los bofedales ecológicamente constituyen ecosistemas muy atractivos como paisajes y son hábitat natural para la crianza de especies de ganado camélido, así como de una diversidad de fauna silvestre, estos macro-hábitats se encuentran en las depresiones del valle y en las planicies inundadas, la cobertura vegetal varia aproximadamente entre un 80% y 100%, la pedregosidad del terreno es nula y los suelos son orgánicos, así mismo presentan grandes cojines muy duros y continuos, rodeados de agua, formados por especies vegetales que crecen al ras del suelo. (Alzérreca *et al*., 2001).

Al respecto el mismo autor anteriormente mencionado, aclaró que las especies vegetales más comunes que forman los cojines son: ***Disticha muscoides***, ***Distichia filamentosa*** y ***Oxychloe andina***, también existe la presencia de otras plantas acuáticas como ***Lilaeopsis andina*** y ***Lachemilla diplophylla***. En estos bofedales también se encuentran algunas gramíneas aisladas de especies como ***Deyeuxia heterophylla***, ***Poa spp***., y ***Deyeuxia vicuñarum***.

3.14. Características y distribución de bofedales

Alzérreca y Aquino, 1999, informan que las vegetaciones de bofedales de Ulla Ulla, varían según su ubicación, el uso permanente o temporal de la ocurrencia de lluvias y el riego permanente o temporal practicado.

Al respecto Alzérreca *et al*., 2001, realizó un estudio en la Cuenca del lago Titicaca-Río Desaguadero-Lago Poopó-Salar de Coipasa (Sistema T.D.P.S., 1993), concluyendo que existen 102.340,7 has de bofedales distribuidos por toda la cuenca del sistema, al mismo tiempo informo sobre el área de bofedales existentes en esta cuenca, donde él número alcanza a un total de 1.586 ha, de los cuales el 59% (931 ha) corresponden al piso Altoandino y el 41% (655 ha) al piso Altiplánico.

3.15. Rendimiento de materia seca de los bofedales

La información más reciente realizada por Iturry, 2004, determinó rendimientos altos para las asociaciones vegetales existentes en los bofedales en la región de Ulla Ulla. Es así, que, en las asociaciones de ***Distichia muscoides*** y ***Lachemilla pinnata*** obtuvo un rendimiento de 2.734 KgMS/ha, para ***Scirpus stipulatus*** y ***Carex sp.,*** 2.500 KgMS/ha, de ***Pycnophyllum*** y ***Hypochoeris taraxacoides*** 3.504 KgMS/ha, la de ***Lachemilla diplophylla*** y ***Wernwria pygmaea*** 852 KgMS/ha y en la última asociación de ***Lachemilla diplophylla*** y ***Pycnophyllum sp.,*** un rendimiento de 830 KgMS/ha.

Por su parte Alzérreca y Aquino, 1999, para los bofedales hidromórficos del Altoandino subhúmedo de Ulla Ulla determinaros rendimientos de 854,7 y 1.406,3 kgMS/ha/año, este último fue medido con exclusión de un año de pastoreo. La productividad y potencial de las praderas nativas, varían según la ecorregión clima y topografía, suelo, tipo de pradera, el uso y manejo agronómico a las que son sometidas.

Espinoza, 1996, para praderas nativas en Huayrocondo perteneciente al Municipio de Batallas de la Provincia Los Andes, La Paz, registró rendimientos variables de 780 hasta 1.950 kgMs/ha. Entre estas, se destacan los bofedales con rendimientos elevados debido a factores de buena condición climática, edáfica y la humedad permanente principalmente.

Por su lado, Paredes, 1995, hace hincapié que la baja producción de las praderas nativas se debe al mal manejo de las mismas. Por su parte, Alzérreca, 1999, realizó un estudio sobre la relación de producción de forraje y capacidad de carga, concluyó que existe un déficit de forraje en el altiplano boliviano.

3.16. Grado de utilización del forraje y factor de uso

Huss, 1996, definen al grado de utilización como la cantidad de forraje producido que fue consumido por los animales, el cual se expresa tanto en porcentaje de forraje consumido como en términos descriptivos tales como sin uso, ligeramente utilizado, moderadamente utilizado, intensamente utilizado, uso completo, severo o destructivo.

El mismo autor define el factor de uso como el crecimiento anual acumulado de forraje expresado en peso que puede ser consumido por los animales, además indican que está directamente relacionado con el concepto de uso y conservación del recurso, por lo que las praderas deben ser consumidas por los animales entre 50% y 60% para un correcto uso y conservación de la pradera. Por su parte Ponzoni, 1996, recomienda un factor de uso del 50% de las plantas para un uso equilibrado de la pradera.

Paladines, 1992, afirma que la eficiencia de utilización es un factor que se debe tener en cuenta en el cálculo de la capacidad de carga y recomienda un factor de uso pastoreo extensivo de un 50%.

3.17. Consumo diferencial del alimento por el animal

Según Calle, 1999, en un estudio de pastoreo comparativo entre llamas, alpacas y ovinos observó que la llama tuvo mayor preferencia por gramíneas altas y el ovino por gramíneas cortas y herbáceas, mientras que la alpaca selecciona más a las herbáceas blandas y forbias.

En el consumo de pastos o forraje durante el pastoreo mencionada por Panzoni, 1996, indica que son varios los factores que influyen tanto de forma aislada, como en conjunto, en la eficiencia de la producción animal, se reconoce a la alimentación, el manejo, la reproducción y mejoramiento, la sanidad, como los más

importantes. Pero al mismo tiempo, señala que, en una población sana, la alimentación y el tiempo constituye la mejor herramienta para influir sobre la producción de esta información sobre el consumo de forraje, el mismo es de vital importancia en la formulación de estrategias de manejo del pastizal y el ganado.

3.18. Palatabilidad

Según Mc Clymont, 1984, citado por Espinoza, 1996, define palatabilidad, como el grado de aceptación del animal o que como también se conocen como aceptabilidad o preferencia, debido a una característica de la condición de la planta que estimula una respuesta selectiva por los animales. Preferencia por otro lado, se refiere a la selección por el animal y es más bien una respuesta de comportamiento animal.

Al mismo tiempo enfatizó, que existen diferencias en la palatabilidad relativa de las diversas especies ó variedades de pastos. Algunas especies son preferidas a otras, algunas son ingeridas con facilidad en determinada etapa de su crecimiento, pero no en otras. Sin embargo, esto no necesariamente significa que si la única planta disponible es al menos preferida, no ha de ser ingerida fácilmente.

El buen sabor de una planta puede depender, así mismo, del hecho que los animales haya tenido la oportunidad o no de acostumbrarse a la misma. El mismo autor indica que el consumo es controlado por factores fisiológicos involuntarios más que por la preferencia del animal por los diferentes pastos. Se considera que el olor y el sabor juegan un papel importante para el inicio de la ingestión pero no son determinantes en el consumo.

Otra definición sobre la palatabilidad, es el grado de atracción que ejercen las plantas hecha por los animales la cual puede variar por estación y por año. Una especie preferida de alimento se define como aquella que es proporcionalmente más frecuente en la dieta de un animal, de lo que está disponible en el ambiente; y

preferencia del alimento, se refiere a la forma como un alimento es consumido por el animal en relación a su disponibilidad. (Flores, 1991).

3.19. Soportabilidad o capacidad sustentadora

La soportabilidad de un tipo especifico de pradera, supone considerar el total de la superficie y el factor de capacidad de carga; y puede calcularse únicamente para una especie animal (pastoreo excluyente) o en su caso para más de una especie animal (pastoreo complementario). (Flores, 1991).

Similar criterio es compartido por Flores y Bryant, 1990, quienes sugieren que la determinación de la soportabilidad de un sitio o tipo de pradera se realiza sobre la base de la capacidad de carga, condición ecológica y a la superficie total correspondiente a los tipos de praderas previamente establecidas en el estudio.

La capacidad de carga y de soportabilidad de las praderas están dadas básicamente por la condición ecológica de las mismas, lo que a su vez es el resultado del potencial natural de producción y del manejo en el tiempo y espacio que el hombre realiza con estos recursos (Alzérreca y Aquino, 1999).

3.20. Capacidad de carga

El máximo poblacional que puede ser soportado indefinidamente por un medio ambiente dado, en el cual la competencia intraespecífica a reducido la tasa per capita neta de crecimiento poblacional a cero. El ecosistema puede soportar a los organismos y al mismo tiempo, mantener su productividad, adaptabilidad y capacidad de renovación hasta un límite determinado (La Fuente, 1998).

La capacidad de carga (CC) o capacidad de pastoreo, es definido por Huss, 1996, como la máxima carga animal ejercida sobre una superficie dada de pradera sin ocasionar daños a la vegetación de la misma.

Mientras García, 1992, citado por Martínez, 1997, interpreta a la capacidad de carga como la cantidad de animales que puede sostener una superficie dada de un tipo de pradera. A su vez Paredes, 1995, afirma que la capacidad de carga es la cantidad de animales que pueden pastorear en una hectárea de pastizal.

Finalmente Alzérreca, 1992, indica que la capacidad de carga es el indicativo de la productividad básica de las praderas y varía según la composición florística, ubicación, relieve y la condición ecológica determinada por el tiempo de uso.

3.21. Carga animal

La carga animal se refiere al número de unidades animales (UN) pastoreando una superficie conocida a través del año. Normalmente se expresa como UA/ha/año. Flores *et al*., 1991. A su vez Huss, 1986, define a la carga animal como el número de animales expresados en unidad animal (UA) o unidades animales que pastorean en un área específica por un tiempo determinado.

La Fuente, Velasco, Alzerreca y Laguna, 1998, en una evaluación realizada en los campos nativos de pastoreo de la región de Ulla Ulla determinaron una carga animal de 3.06 UA/ha y una capacidad de carga de 0.91 UA/ha (bofedal, planicie, serranía y ladera), de donde resulta una sobre carga animal estimada en 2.15 UAL/ha.

3.22. Unidad animal

Martínez, 1997, sugiere que la unidad animal (UA) a establecerse es convencional según la especie dada y sobre todo que sea representativa de una región dada por lo tanto, para expresar a una unidad animal de una especie inicialmente debe tomarse en cuenta las categorías como; hembras, machos, adultos, crías, etc. A continuación estas categorías deben uniformarse sobre la base de su peso vivo promedio en unidad animal adulto.

Según el criterio de Luna, 1994, para el cálculo de capacidad de carga toma en cuenta la “Unidad Animal por Especie”, donde considera una unidad alpaca de 44 kilogramos de peso vivo igual a 2,04 unidades ovinos criollos de17 kg. de peso vivo y 0,69 unidades llama de 72 kg. de peso vivo.

Mientras Tichit, 1991, considera a una unidad llama (ULL) como una llama adulta mayor de dos años con un peso de 75 kg. de peso vivo. De esta forma, se pueden expresar a diversas especies en función de su peso vivo y peso adulto hembra. Los pesos vivos ciertamente difieren bastante según el ecotipo, raza, la región ecológica y las fuentes de alimentos predominantes entre otros.

3.23. Imágenes satelitales

Las imágenes son captadas por scanner electro-ópticos desde satélites a cientos de kilómetros sobre la tierra y remitidas como mensajes electrónicos a estaciones receptoras terrestres. A semejanza de las aerofotografías convencionales, las imágenes de satélite captan y cuantifican las ondas reflejadas o emitidas por la superficie del globo, pero difieren de éstas porque:

1). Son imágenes digitales compuestas por una retícula de unidades llamados “píxel” (picture elements); cada imagen unitaria, o escena de Landsat, contiene más de 20 millones de pixeles. Por su carácter digital, la imagen puede ser procesada por computadora, lo cual significa gran eficiencia y versatilidad.

2). Son Multiespectrales, es decir, se registra aparte la reflectancia en varias longitudes de onda, que pueden combinarse de diversas maneras en el procesamiento computarizado, lo cual aumenta aún más la capacidad de la técnica para discriminar diferentes estructuras.

3). Son repetidas cada vez que la orbita del satélite vuelve a pasar por el mismo lugar, el cual permite una documentación actualizada de los cambios temporales.

4). Son macro-imágenes captadas a gran altura a pequeña escala, y por eso constituyen la herramienta por excelencia para el reconocimiento de grandes superficies. Una imagen de Landsat cubre un área de 185 x 185 km., se visualiza originalmente escalas de 1: 1'000000 hasta 1: 250000, y cada píxel equivale a una extensión terrestre aproximada de 0.5 has. (Escobar, J. Bosque, J., García E., y Salado, M., 1994),

3.24. Sistemas de información geográficas

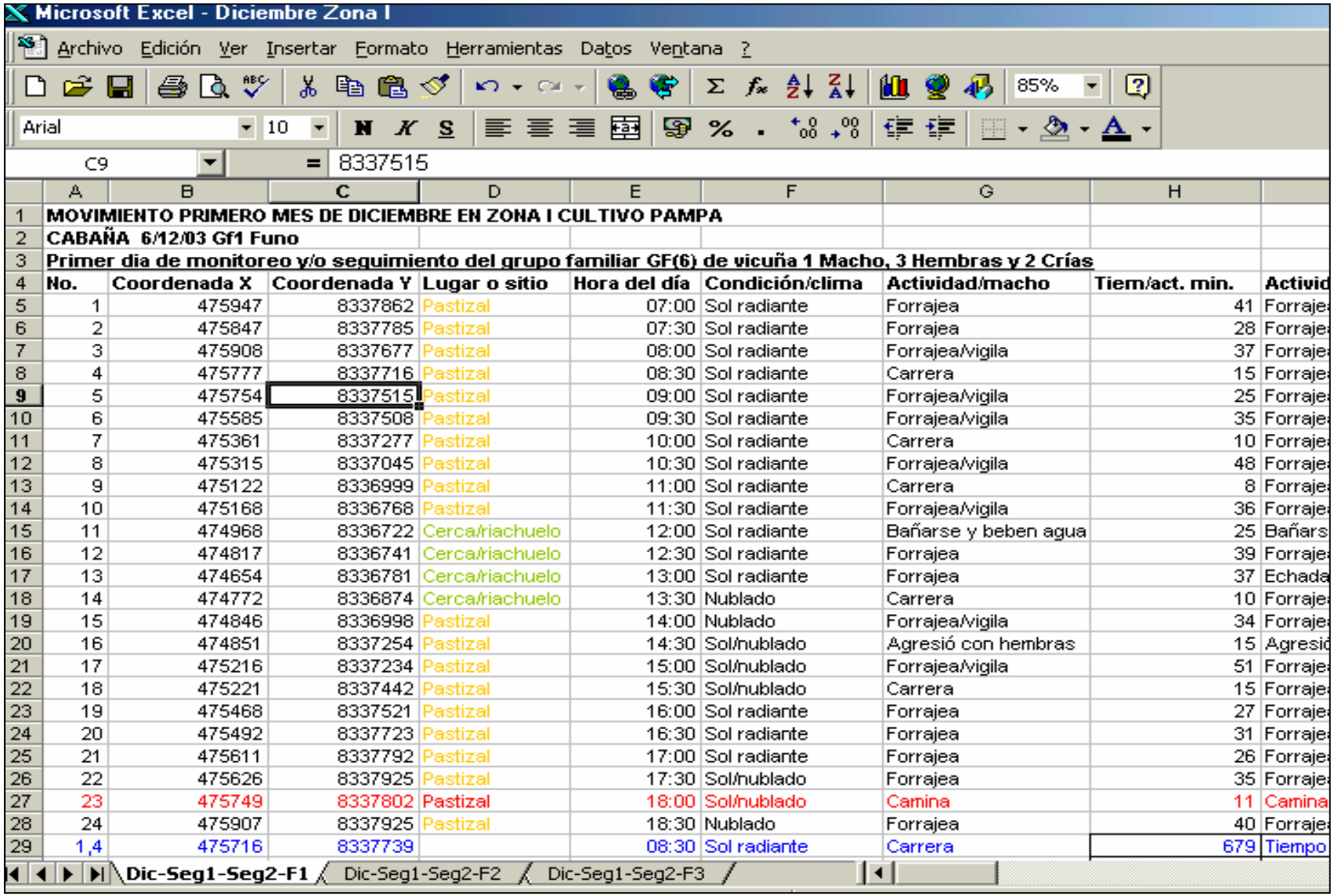
El Sistema de Información Geográfica (SIG), es una amplia consulta de datos recabados con otros fines (geomorfológicos, mineros, edafológicos, de ordenamiento territorial, etc.) ahorra tiempo y dinero en el análisis de hábitat y consolida los nexos interdisciplinarios.

Castro, 1997, señala que, en un surgimiento del Sistema de Información Geográfica, facilita en gran medida esta tarea. "Un SIG es un sistema diseñado para almacenar, procesar y mostrar en forma gráfica computarizada datos de naturaleza espacial". Además es un banco de datos organizado por coordenadas geográficas de tal forma que al indicar la ubicación de un área o parámetro ambiental de interés, la computadora suministra información gráfica, numérica o descriptiva sobre la misma.

El mismo autor indica que un SIG, es un conjunto de medios y métodos informáticos, capaces de recoger, verificar, intercambiar, almacenar, gestionar, actualizar, manipular transformar analizar los datos espacialmente referenciados.

Los SIG se emplean en el ordenamiento territorial basándose sobre el principio de uso múltiple de la tierra. En consecuencia, la compatibilidad entre el ordenamiento jerárquico de los tipos de hábitats y las clasificaciones del suelo, relieve, clima, vegetación, uso de la tierra, etc. Incrementa el valor agregado de esta herramienta en el estudio de los, hábitats de la fauna silvestre. (Escobar, 1994).

Figura 1. Base da datos en el Programa Excel



Microsoft Excel - Diciembre Zona I

C9 = 8337515

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	MOVIMIENTO PRIMERO MES DE DICIEMBRE EN ZONA I CULTIVO PAMPA								
2	CABAÑA 6/12/03 Gf1 Funo								
3	Primer dia de monitoreo y/o seguimiento del grupo familiar GF(6) de vicuña 1 Macho, 3 Hembras y 2 Crías								
4	No.	Coordenada X	Coordenada Y	Lugar o sitio	Hora del día	Condición/clima	Actividad/macho	Tiem/act. min.	Activid
5	1	475947	8337862	Pastizal	07:00	Sol radiante	Forrajea	41	Forraje
6	2	475847	8337785	Pastizal	07:30	Sol radiante	Forrajea	28	Forraje
7	3	475908	8337677	Pastizal	08:00	Sol radiante	Forrajea/vigila	37	Forraje
8	4	475777	8337716	Pastizal	08:30	Sol radiante	Carrera	15	Forraje
9	5	475754	8337515	Pastizal	09:00	Sol radiante	Forrajea/vigila	25	Forraje
10	6	475585	8337508	Pastizal	09:30	Sol radiante	Forrajea/vigila	35	Forraje
11	7	475361	8337277	Pastizal	10:00	Sol radiante	Carrera	10	Forraje
12	8	475315	8337045	Pastizal	10:30	Sol radiante	Forrajea/vigila	48	Forraje
13	9	475122	8336999	Pastizal	11:00	Sol radiante	Carrera	8	Forraje
14	10	475168	8336768	Pastizal	11:30	Sol radiante	Forrajea/vigila	36	Forraje
15	11	474968	8336722	Cerca/riachuelo	12:00	Sol radiante	Bañarse y beben agua	25	Bañars
16	12	474817	8336741	Cerca/riachuelo	12:30	Sol radiante	Forrajea	39	Forraje
17	13	474654	8336781	Cerca/riachuelo	13:00	Sol radiante	Forrajea	37	Echada
18	14	474772	8336874	Cerca/riachuelo	13:30	Nublado	Carrera	10	Forraje
19	15	474846	8336998	Pastizal	14:00	Nublado	Forrajea/vigila	34	Forraje
20	16	474851	8337254	Pastizal	14:30	Sol/nublado	Agresió con hembras	15	Agresió
21	17	475216	8337234	Pastizal	15:00	Sol/nublado	Forrajea/vigila	51	Forraje
22	18	475221	8337442	Pastizal	15:30	Sol/nublado	Carrera	15	Forraje
23	19	475468	8337521	Pastizal	16:00	Sol radiante	Forrajea	27	Forraje
24	20	475492	8337723	Pastizal	16:30	Sol radiante	Forrajea	31	Forraje
25	21	475611	8337792	Pastizal	17:00	Sol radiante	Forrajea	26	Forraje
26	22	475626	8337925	Pastizal	17:30	Sol/nublado	Forrajea	35	Forraje
27	23	475749	8337802	Pastizal	18:00	Sol/nublado	Camina	11	Camina
28	24	475907	8337925	Pastizal	18:30	Nublado	Forrajea	40	Forraje
29	1,4	475716	8337739		08:30	Sol radiante	Carrera	679	Tiempo

Dic-Seg1-Seg2-F1 / Dic-Seg1-Seg2-F2 / Dic-Seg1-Seg2-F3

Figura 2. Base da datos (Tablas de atributos) en el Programa ArcView GIS 3.2

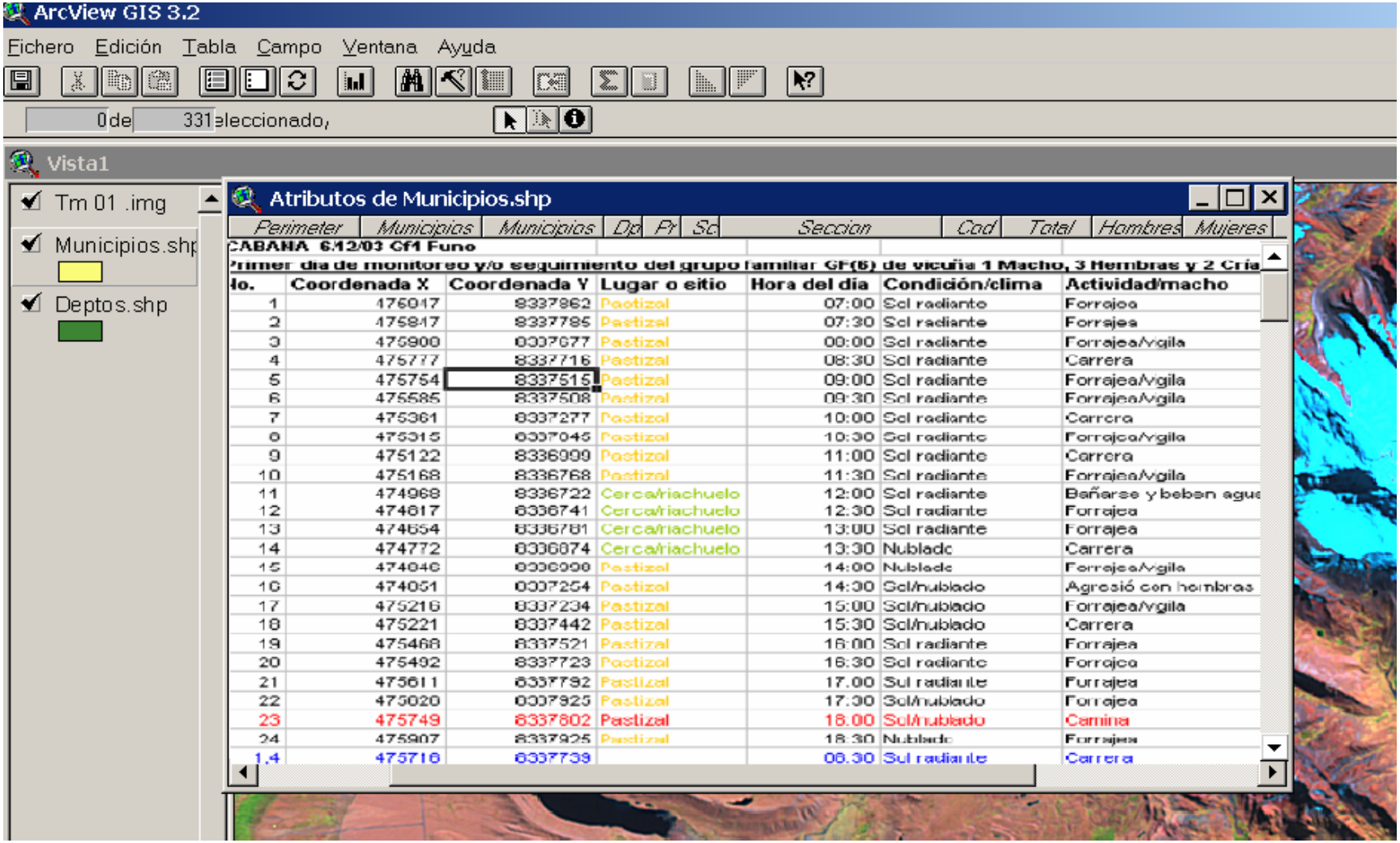
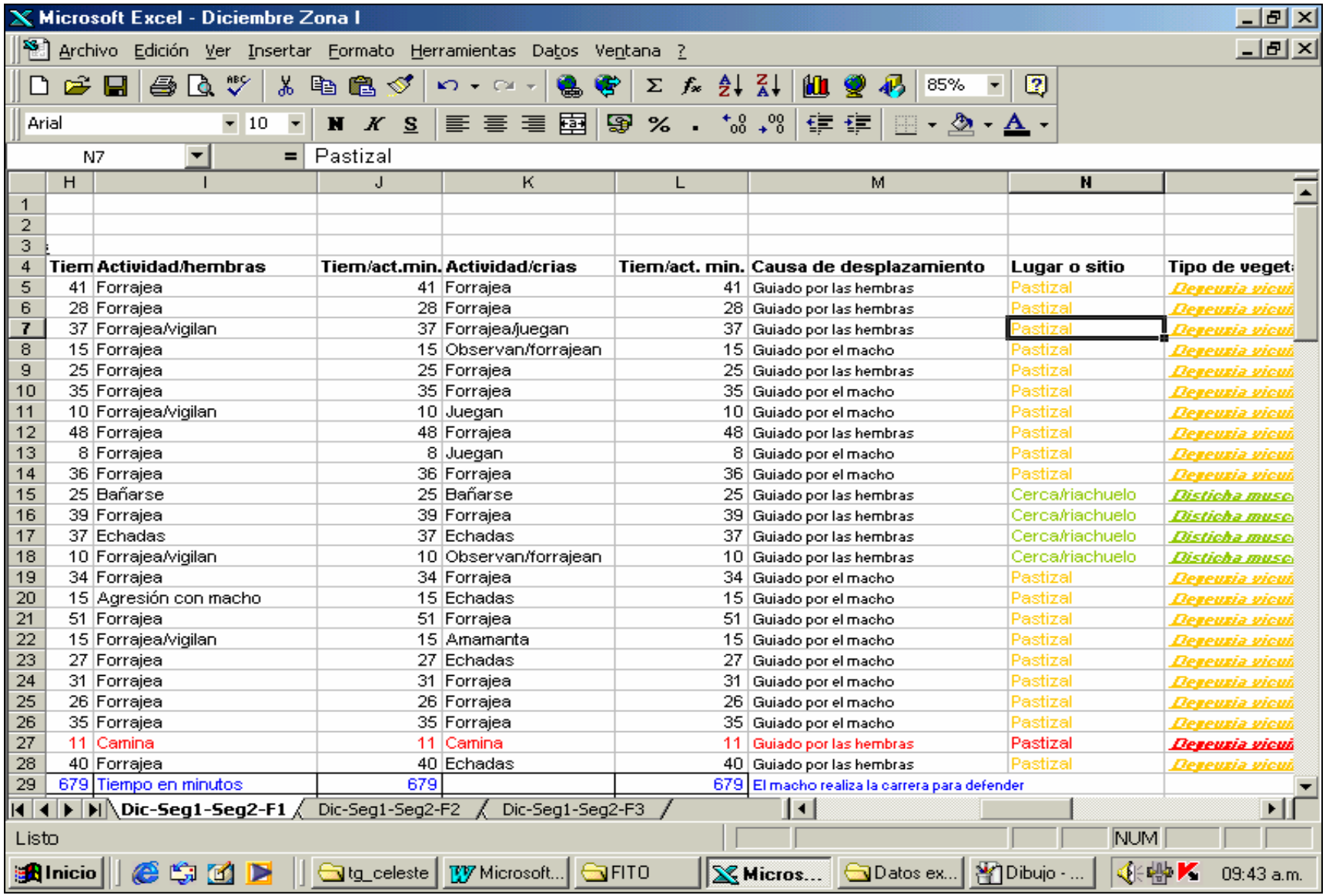


Figura 3. Datos de desplazamiento de un sitio a otro



Microsoft Excel - Diciembre Zona I

N7 = Pastizal

	H	I	J	K	L	M	N	
1								
2								
3								
4	Tiem	Actividad/hembras	Tiem/act.min.	Actividad/crias	Tiem/act. min.	Causa de desplazamiento	Lugar o sitio	Tipo de veget
5	41	Forrajea	41	Forrajea	41	Guiado por las hembras	Pastizal	Depeuzia vicui
6	28	Forrajea	28	Forrajea	28	Guiado por las hembras	Pastizal	Depeuzia vicui
7	37	Forrajea/vigilan	37	Forrajea/juegan	37	Guiado por las hembras	Pastizal	Depeuzia vicui
8	15	Forrajea	15	Observan/forrajean	15	Guiado por el macho	Pastizal	Depeuzia vicui
9	25	Forrajea	25	Forrajea	25	Guiado por las hembras	Pastizal	Depeuzia vicui
10	35	Forrajea	35	Forrajea	35	Guiado por el macho	Pastizal	Depeuzia vicui
11	10	Forrajea/vigilan	10	Juegan	10	Guiado por el macho	Pastizal	Depeuzia vicui
12	48	Forrajea	48	Forrajea	48	Guiado por las hembras	Pastizal	Depeuzia vicui
13	8	Forrajea	8	Juegan	8	Guiado por el macho	Pastizal	Depeuzia vicui
14	36	Forrajea	36	Forrajea	36	Guiado por el macho	Pastizal	Depeuzia vicui
15	25	Bañarse	25	Bañarse	25	Guiado por las hembras	Cerca/riachuelo	Disticha musc
16	39	Forrajea	39	Forrajea	39	Guiado por las hembras	Cerca/riachuelo	Disticha musc
17	37	Echadas	37	Echadas	37	Guiado por las hembras	Cerca/riachuelo	Disticha musc
18	10	Forrajea/vigilan	10	Observan/forrajean	10	Guiado por las hembras	Cerca/riachuelo	Disticha musc
19	34	Forrajea	34	Forrajea	34	Guiado por el macho	Pastizal	Depeuzia vicui
20	15	Agresión con macho	15	Echadas	15	Guiado por el macho	Pastizal	Depeuzia vicui
21	51	Forrajea	51	Forrajea	51	Guiado por el macho	Pastizal	Depeuzia vicui
22	15	Forrajea/vigilan	15	Amamanta	15	Guiado por el macho	Pastizal	Depeuzia vicui
23	27	Forrajea	27	Echadas	27	Guiado por el macho	Pastizal	Depeuzia vicui
24	31	Forrajea	31	Forrajea	31	Guiado por el macho	Pastizal	Depeuzia vicui
25	26	Forrajea	26	Forrajea	26	Guiado por el macho	Pastizal	Depeuzia vicui
26	35	Forrajea	35	Forrajea	35	Guiado por el macho	Pastizal	Depeuzia vicui
27	11	Camina	11	Camina	11	Guiado por las hembras	Pastizal	Depeuzia vicui
28	40	Forrajea	40	Echadas	40	Guiado por las hembras	Pastizal	Depeuzia vicui
29	679	Tiempo en minutos	679		679	El macho realiza la carrera para defender		

Dic-Seg1-Seg2-F1 / Dic-Seg1-Seg2-F2 / Dic-Seg1-Seg2-F3

Listo NUM

Inicio | tg_celeste | Microsoft... | FITO | Micros... | Datos ex... | Dibujo - ... | 09:43 a.m.

IV MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación Geográfica

El área de estudio está ubicada en el denominado Altiplano de Ulla Ulla, en la vertiente Nor-Oriental de la cordillera de Apolobamba; es una inmensa planicie caracterizada por acumulaciones detríticas glaciales y fluvioglaciales (morrenas, conos de deyección, pantanos y lagunas), que forman bancos de pedregales de suave pendiente. Además los procesos geomorfológicos están relacionados con la acción de las heladas y gravedad (Seibert, 1993; Llanos *et al*.,1996). Así mismo esta dentro la jurisdicción del Área Natural de manejo Integrado Nacional Apolobamba, situada con sus coordenadas geográficas correspondientes de 68°03' – 69º20' longitud oeste y 14º40' – 15º20' latitud sur. y a una altura de 4.460 m.s.n.m. (Ver Mapa 1).

4.2. Características climáticas

Según Huanacu, 1997, las características climáticas son las siguientes: La precipitación pluvial promedio anual es de 507 mm., así mismo cantidades similares son reportadas por Alzérreca y Aquino, 1999 y Cordero et al., 1980, de 508 y 550 mm respectivamente, 51% de humedad relativa y la temperatura promedio es de 4.4 ºC con una máxima media de 11.4 ºC, con una mínima media de -2.6 ºC. Pero Lorini, 1996, indica que los meses más fríos son Junio y Julio, que presentan una media de 2.9 °C; Las máximas diarias, en estos meses no exceden los 9 a 10 °C, y durante las noches los registros alcanzan entre 15 a 29 °C bajo cero. La temperatura promedio anual es de 4.5 °C.

4.3. Características de vegetación

El área de estudio y gran parte de la región de Ulla Ulla predomina el pastizal bajo, conformados por pequeñas Gramíneas como ***Calamagrgostis vicunarum***, ***Festuca andicola***, ***Aciachne pulvinata*** y ***Stipa brachypylla*** entremezcladas con

plantas en roseta, hierbas de ***Wernella villosa***, ***Erigeron rosulatus*** y ***Paronychia mandoniana*** y algunas especies que conforman placas duras o cojines suaves bajos. La cobertura y dominancia de los diferentes grupos, varían según las características del suelo y la intensidad de pastoreo. (Tarifa, 1997).

Por su parte Alzerreca y Aquino, 1999, mencionan que también existen grandes extensiones de bofedales, que varían según su ubicación, la ocurrencia de lluvias y el riego permanente o temporal; presentan predominancia de ***Distichia muscoides*** y ***Plantago tubulosa*** en zona permanentemente húmedas. Mientras otros bofedales también húmedos pero sobre pastoreados, dominan especies como ***Oxichloe andina***; a su vez con régimen hídrico temporal predominan ***Plantago rigida*** y herbáceas blandas como ***Lucilia sp.***, ***Hypochoeris sp***., ***Alchemilla pinnata***, Gramineas y plantas parecidas a Gramineas de los géneros ***Calamagrostis, Poa***, ***Juncus*** y ***Carex***.

Martínez, 1997, indica que los bofedales tienen la mayor cobertura vegetal, incluso alcanza el 100%, esto debido a que se encuentran casi constantemente irrigados comparativamente a otros tipos de praderas como los de a secano que poseen una cobertura vegetal variada siendo el promedio de 65.7%.

4.4. Características Hidrológicas

El área de estudio, presenta ríos caudalosos en épocas de lluvia como el río Puyu Puyu, Kañuhuma, Kello Jawira, Nube Pampa, Cololo Altarani y otros, los mismos desembocan en el río internacional Suches, el cual en un tramo significativo constituye la frontera natural con la República del Perú.

Por otro lado, presenta una gran cadena de glaciales que se encuentran ubicados en toda la Cordillera de Apolobamaba, en la cual se hallan grandes nevados como el Palomani, Guarachi y otros, varios de estos nacen ríos y riachuelos naturales, que parte de la trayectoria irrigan a los bofedales y de una u otra forma desembocan en el río Suches.

4.5. Características de Suelos

En las llanuras presentan suelos de textura franca con variantes de limo y arcilla, existiendo bofedales con textura arcillo-franco. La circulación del agua y las bajas temperaturas favorecen la formación de suelos orgánicos profundos (histosoles) en zonas planas. Este tipo de suelos se encuentran situados en la parte paralela al río Suches y son usados para el pastoreo de Camélidos domésticos y por la Vicuña.

Por otra parte, las praderas a secano son de escaso desarrollo, debido a las condiciones climáticas extremas y a la composición del material parental, la mismas presentan una textura franco-limosa y en algunas partes tienen características de textura franco-arenoso. Por su parte, Alzérreca y Aquino, 1999, informan que suelos de la parte Central de Ulla Ulla e Hichicollo son de formación de material coluvio-aluvial residual a aluvial, de relieve ligeramente plano a ondulado.

4.6. Actividad ganadera

La zona de estudio, por considerarse una región sin cultivos agrícolas, se caracteriza por la cría de ganado camélido principalmente de alpacas, seguido por llamas y ovejas. Además cuenta grandes extensiones de bofedales y otro tipo de praderas a secano aptas para el pastoreo. En pequeñas proporciones también se realizan la cría de animales menores como conejos, cuyes y gallinas, que generalmente son para el autoconsumo.

El pastoreo del ganado Camélido se practica bajo un sistema extensivo, donde los bofedales y las praderas a secano son de uso comunitario, con rotaciones en muchos casos condicionadas a la acción climática, al número de familias que acceden, a la población de ganado que pastorea y a la extensión de los bofedales entre otros.

4.7. Características de familias dedicadas a la crianza de camélido

Las familias que habitan en el denominado Altiplano, se han constituido a partir de grupos de descendencia, originarios, los cuales están organizados y tienen derechos en el uso de los recursos naturales como las praderas a secano, los bofedales y las fuentes de agua, con la finalidad de aprovechar de manera equitativa y sostenible para la crianza de ganado Camélido doméstico. (Bilbao y Sotomayor, 1999).

Los mismos autores mencionan, que el pastoreo es organizado mediante arreglos interfamiliares, los cuales se basan en el concepto de hacer mejor gestión del manejo de los rebaños relativamente grandes, que requieren mano de obra constante, tiempo en sistema de pastoreo, actividades como él empadre, las pariciones y esquilas concentradas en un corto tiempo y de alto requerimiento de mano de obra.

4.8. Materiales

4.8.1. Materiales de laboratorio

Para la determinación de materia seca y clasificación de especies vegetales, se utilizaron las instalaciones del Herbario Nacional, donde se uso los siguientes materiales:

- Balanza de precisión
- Horno de desecación

4.8.2. Materiales de campo

Cuadro 1. Materiales

Materiales Didácticos	Materiales de Observación
1 Libretas de anotaciones	1 Binoculares
3 Lápices y 4 bolígrafos	1 Linterna
1000 Planilla de datos	1 Cámara fotográfica
1000 Hojas subrayado (papel sabana)	1 Brújula
1 Mapa de ubicación	1 Instrumento GPS
1 Mapa de vegetación	Cronómetro

4.8.3. Materiales de Gabinete

- 1 Equipo de Computación
- 1 Imagen Satelital LANSAT UTM bandas falso color 5,4 y 3.
- 1000 Hojas Sábana Subrayadas
- 1000 Hojas bond tamaño carta
- 50 Hojas papel bond tamaño doble carta
- 3 Tonner (Tinta de colores para impresora PLOTER)
- 1 Tonner (Tinta negra)

4.8.4. Métodos

4.8.4.1. Procedimiento de estudio

Para el reconocimiento de la región se usó mapas de vegetación, donde muestran la estructura espacial de grandes áreas. Así mismo se localizó las unidades o sitios (zona I denominado Cultivo Pampa y zona II Pista Pampa) (Ver Mapa 2), donde los grupos familiares de vicuñas pernoctaban, y desde lugar realizaban el traslado hacia los bofedales.

4.8.4.2. Delimitación de las zonas de estudio

La delimitación de la zona de estudio se realizó en el proceso de trabajo de gabinete, con la ayuda de mapas cartográficos de vegetación del ANMIN-Apolobamba y del Instituto Geográfico Militar IGM a escala 1:100,000.

Para delimitar las zonas se usaron imágenes Satelitales LANDSAT, y sobre la base de la observación de las diferentes características de la información, obtenida durante el reconocimiento en campo en el área de estudio, se identificaron áreas representativas correspondientes a pastizal, pastizal en transición y bofedal, en las cuales se identificaron dos zonas que presentaron diferentes características que están descritas a continuación :

a). La Zona I Cultivo Pampa, esta zona se caracteriza por presentar; mayor número de grupos familiares de vicuñas, la existencia de pastizal, pastizal en transición y bofedal en toda su extensión, la presencia de ganado doméstico (Alpacas, llamas y ovejas), existencia de riachuelos y menor cantidad de piedras en la pradera seca (pastizal).

a). La Zona II Pista Pampa, en ésta área de estudio, ubicada en la a lado de la zona I, que presentan variabilidad de características como baja densidad de grupos familiares, en toda esta zona y en su extensión hubo sitios establecidos de pastizal, pastizal en transición y bofedal, poca existencia ríos secundarios, presencia de ganado doméstico (Alpacas, llamas y ovejas) y gran cantidad de piedras en la pradera saca (pastizal). Para mejor claridad se puede observar en el Mapa 3, los diferentes hábitats como pastizal, pastizal en transición y bofedal.

4.8.4.3. Relación de mapa geográfico, vegetal y ubicación de las vicuñas

Se usó un mapa geográfico y vegetal del ANMIN-Apolobamba, al mismo tiempo otro mapa adicional de localización de los grupos de vicuñas y con los datos censales de la población de vicuñas, se ubicaron los lugares precisos de descanso

o dormidero, donde estaban distribuidos los grupos familiares de vicuñas, marcando el punto georeferencial a través del instrumento GPS, en esta etapa se trabajo con la colaboración del responsable del Programa Vicuñas, Guardaparques y Asociación de vicuñas.

4.8.4.4. Identificación de los grupos familiares

Con el objeto de identificar las unidades familiares de vicuñas utilizadas en el presente estudio, se consideró el censo de Vicuñas de la gestión 2003. Para la identificación de los 6 grupos familiares de vicuñas, se realizó previamente una verificación en horas de la noche de los respectivos dormideros, donde pernoctaban los grupos familiares. Luego se grabó los puntos de coordenadas a través del instrumento GPS, posteriormente cada familia de vicuña tuvo sus respectivas coordenadas, con la ayuda de los puntos establecidos se estableció los respectivos territorios de descanso de cada familia. Una de las razones para la elección de los grupos familiares identificados, fue la accesibilidad a los dormideros.

Cada grupo familiar identificado, fue marcado, asignándole una determinada coordenada con respectiva sigla (**Gf1, Gf2, Gf3, Gf4, Gf5 y Gf6**), y posteriormente fueron grabadas en el Instrumento GPS, el mismo fue programado con una brújula automática, con el objetivo de llegar con precisión al lugar donde pernoctaban los grupos familiares. Para una comprensión más clara de la ubicación y la identificación de los grupos familiares (Ver Mapa 4).

4.8.4.5. Características de los animales estudiados

Los animales identificados para el presente estudio fueron los denominados grupos familiares de vicuñas, que se distinguieron de las tropillas principalmente a través de la observación de la conducta territorial del macho y por la presencia de crías, además tuvieron las siguientes características:

Los tres primeros grupos familiares de vicuñas se encontraron en la zona I Cultivo Pampa; donde el Grupo familiar de vicuña #1 (**Gf1**), tuvo como integrantes a 1 macho, 3 hembras y 2 crías, con una distancia de 2.3 km. desde el dormidero hacia los bofedales y el desplazamiento fue en el sentido de las manecillas del reloj; el Grupo familiar de vicuña #2 (**Gf2**), tuvo 5 integrantes que conformó de 1 macho, 3 hembras y 1 cría, la distancia entre el dormidero hasta el bofedal fue de 2.3 km. y realizando el desplazamiento al igual que el (Gf1); el Grupo familiar de vicuña #3 (**Gf3**), tuvo 7 individuos los que integraron de 1 macho y 6 hembras, la distancia desde lugar de descanso hasta los bofedales fue de 3.3 km., y el desplazamiento lo realizaron en el sentido opuesto a las manecillas del reloj.

Los restantes tres grupos familiares de vicuñas estuvieron ubicados en la zona II Pista Pampa, donde realizaron los desplazamientos en el sentido de las manecillas del reloj; pero a su vez el Grupo familiar de vicuña #4 (**Gf4**), tuvo en su composición a 1 macho, 4 hembras y 1 cría, así mismo existió una distancia de 2.6 km. desde lugar de descanso hasta el bofedal; el Grupo familiar de vicuña #5 (**Gf5**), estuvo conformado de 4 integrantes, 1 macho, 3 hembras y 1 cría, y a una distancia de 2.3 km. entre el dormidero y el bofedal; finalmente Grupo familiar de vicuña #6 (**Gf6**), tuvo como integrantes a 1 macho, 3 hembras y 1 cría, y la distancia desde los dormideros hasta los bofedales fue de 3.6 km.

La ubicación de los seis grupos familiares de vicuñas en ambas zonas de estudio y las distancias desde los dormideros hacia los bofedales se pueden observar en el Mapa 5, y las formas de desplazamiento observar Mapa 6.

4.8.4.6. Obtención de datos para área de uso de Vicuñas

En la zona I Cultivo Pampa, se anotó en la Planilla de Datos el tiempo de las actividades, desde el inicio del movimiento y traslado de las vicuñas a partir de las 7:00 de la mañana y en zona II Pista Pampa, se empezó a partir de horas 7:30 de la mañana, debido a la gran distancia para llegar a los dormideros.

El seguimiento a cada grupo familiar tuvo una duración de 8 a 10 horas por día y durante dos días por mes, a 6 grupos familiares, grabando los puntos de coordenadas en el instrumento GPS, para luego bajarlo a la base de datos Excel (Ver Figura 1) y posteriormente al programa “ArcView GIS 3.2” creando una banco de datos en su interior (Ver Figura 2), además todo el proceso de seguimiento se consideró desde que empezó la actividad hasta su finalización, o sea se estacionaban en los dormideros.

4.8.4.7. Utilización del instrumento GPS

A través de la captación de satélites se grabó los puntos de coordenadas “X” y “Y”, con el instrumento GPS GARMIN 12 XL, que consistió en captar coordenadas de la red cuadriculada correspondiente a líneas horizontales y verticales con un valor de coordenadas “UTM” expresadas en Latitud Norte o Sur (líneas verticales) y Longitud Este u Oeste (líneas horizontales). Se anotó dichos puntos cuando el grupo familiar de vicuña estaba cumpliendo alguna actividad, y su desplazamiento hasta el cambio de actividad.

Los puntos del instrumento GPS fueron ordenados en una base de datos del programa Excel para PC, y reconocidos por el Programa ArcView 3.2, donde se pudo determinar con los puntos el comportamiento del recorrido y área de utilización, y/o rango de hogar que realizaron los diferentes grupos familiares de vicuña, pero también nos permitió relacionar con el tamaño, composición del grupo familiar, y los diferentes sitios abarcados por los animales.

También se consideró cada movimiento de los grupos familiares de vicuña y durante el desplazamiento realizaron diferentes actividades con una variabilidad en tiempo de duración, los cuales también se tomó nota en la planilla de campo.

4.8.4.8. Determinación de composición botánica de especies vegetales

La determinación de la composición botánica, se realizó en los macrohábitats (Pastizal, y bofedal) del área de estudio de las dos zonas (I Cultivo Pampa y II Pista Pampa), con el objeto de identificar en un orden las especies vegetales existentes.

Para la determinación de la composición botánica se utilizó el método de relevamiento de parcelas, denominado “método de área mínima”, fue utilizada para seleccionar el tamaño de la unidad de muestra por (Matteuci y Colma 1982). Este método consistió en establecer un área pequeña de (40 x 40cm.), donde se registró el número de especies vegetales presentes; la superficie muestral se duplicó hasta que el aumento en el número de especies vegetales fue constante. El mismo método se utilizó para los dos macrohábitats.

4.8.4.9. Recolección, herborización e identificación de especies vegetales

La recolección de las especies presentes en los bofedales, se realizó en los meses de diciembre y abril de 2003 y 2004 respectivamente, para la misma se utilizó un formulario de inventario de especies vegetales nativas. Cada una de las especies recolectadas, fueron codificadas de acuerdo al número de muestra, y anotado en el formulario de diferentes características como ubicación, fecha y localidad, descripción de hábitat.

Las especies recolectadas fueron herborizadas en papel periódico, realizando el cambio del papel en forma continua para evitar pudriciones y cambio de color. Posteriormente la identificación, clasificación botánica y taxonómica de cada especie, se realizo en el Herbario Nacional de Bolivia de la Universidad Mayor de San Andrés.

4.8.4.10. Determinación de materia seca

Para la determinación de materia seca, se utilizó el método de cosecha directa, el mismo consiste en obtención de materia verde por unidad de área 1 metro cuadrado (m^2), registrando el peso seco de los individuos de las especies consideradas existentes en los macrohábitats (Pastizal, y bofedal) del área de estudio.

Para el cálculo de rendimiento de materia seca, se uso un aro de metal de área conocida de un metro cuadrado (m^2), el cual fue lanzado al azar durante el recorrido, donde se realizo la cosecha cortando el material vegetal al ras del suelo, este procedimiento se repitió 10 veces, a continuación se realizo el peso correspondiente por separador de la vegetación.

Luego a las cosechas se secaron las muestras en un horno a 65 °C durante 48 horas hasta peso constante para luego por diferencia de peso y procedimientos matemáticos, se calculó en kilogramos de materia seca por hectárea.

4.8.4.11. Determinación de la capacidad de carga

La determinación de la capacidad de carga para cada unidad de macro-hábitat identificada de pastizal y bofedal, se realizó a partir del rendimiento de forraje disponible (KgMS/ha/año). Además se considero el consumo diario de los animales, vicuña (2.5 % de su peso vivo), expresado en unidad animal vicuña (UAV KgMS/día), y el tiempo en número de días de pastoreo de los animales. La formula utilizada para el cálculo fue la siguiente:

$$CC = \frac{P}{C * t}$$

Donde:

CC= Capacidad de Carga (UAV/ha/año).
P= Rendimiento de forraje disponible por estrato (KgMS/ha/año).
C= Consumo de forraje por UAV (KgMS/día).
T= Periodo de pastoreo por día.

4.8.4.12. Determinación de la soportabilidad

La capacidad de soportabilidad se determinó siguiendo la metodología de Flore, y Brayant, 1990, para la cual se consideró la relación siguiente fórmula:

$$CS = CC * S$$

Donde:

CS= Capacidad de soporte (UAV/año).
CC= Capacidad de carga (UAV/ha/año).
S= Superficie de las áreas estratificadas de los hábitats.

4.8.4.13. Observación de patrones de actividad

De acuerdo a los patrones de uso por actividad o conducta descritas por Villalba (1991), en el presente estudio se definieron y observaron las siguientes acciones o conductas:

a. **Alimentarse (Alim.),** durante esta actividad, el individuo se centra en un punto fijo o moviéndose lentamente, el individuo esta con la cabeza baja, la cola baja y las patas anteriores y posteriores separadas.

b. **Caminar (Cam.),** En esta actividad el individuo se traslada de un lugar a otro con la cabeza erguida y sin realizar ninguna otra actividad, las distancias recorridas pueden ser cortas (menores o iguales a 1 metro) o

largas. El grupo familiar camina ya sea guiado por las hembras o por el macho cambiando de lugar de alimentación.

c. **Descansar (Des.),** para esta actividad se consideraron dos casos; **sentado** en posición cúbito ventral con la cabeza levantada, el vientre en contacto con el suelo, las patas extendidas o replegadas; y **echado** todo el cuerpo del animal reposando en el suelo de costado o ventralmente.

d. **Vigilar (Vig.)** esta actividad se refiere a la observación que realizan los machos, y también todos los integrantes del grupo familiar.

e. **Alimenta y vigila (Alim-vig.),** estas actividades realizan principalmente los machos y a veces las hembras, pero se considero al final un comportamiento de forrajeo y al mismo tiempo vigila.

f. **Jugar (Jug.),** esta actividad corresponde especialmente a las crías y algunos individuos; consiste en el correteo entre animales y de estos alrededor de todo el grupo familiar.

g. **Lactar (Lact.),** las crías lactan de sus Madres, durante esta actividad la hembra permanece parada y los miembros anteriores y posteriores juntos.

h. **Beber (Beb.),** El individuo realiza esta actividad con la cabeza baja y el hocico al ras del agua.

i. **Bañarse (Bañ.),** El individuo se echa dentro el lecho del agua, luego giraba sobre su dorso y comenzó a dar vueltas sobre su eje longitudinal.

j. **Carrera (Carr.),** Esta actividad es realizada específicamente por el macho cuando defiende su territorio y al grupo familiar.

En el presente estudio, según las actividades realizadas por las Vicuñas, se asignaron las siguientes terminologías y abreviaciones:

Actividad 1; (Alim-ma)= (Alimentación del Macho)
Actividad 2; (Alim-he)= (Alimentación de Hembras)
Actividad 3; (Alim-cr)= (Alimentación de Crías)
Actividad 4; (Carre-ma)= (Carrera del Macho)
Actividad 5; (Alim-Vi-ma)= (Alimentación - Vigila del Macho)
Actividad 6; (Alim-Vig-he)= (Alimentación – Vigila de la Hembra)
Actividad 7; (Alim-Vig-cr)= (Alimentación - Vigila de Crías)
Actividad 8; (Cami-Gf)= (Caminata del Grupo Familiar de Vicuña)

4.8.4.14. Obtención del tiempo de duración (horas) de patrones de actividad

Se utilizó un cronómetro para calcular el tiempo que emplearon las vicuñas para cumplir los diferentes patrones de actividad en el hábitat. El calculo de cada actividad fue cronometrado cuando el grupo familiar empezó una actividad, hasta el cambió respectivo, tambien se tomo nota de las diferentes actividades como desplazamiento, alimentar, descanzar, caminar, encuentros agresivos, carrera y/o huida, rovolcarce y jugar).

En cuanto al movimiento de un lugar a otro, ésta conducta aconteció por diferentes razones como ser: Presencia de ganado doméstico, humanos, automóviles, perros, etc.). Por otra parte se considerarón las variaciones de las condiciones climáticas, se tomó nota de lluvia, granizo, nieblina, sol y nevada.

4.8.4.15. Seguimiento a los grupos familiares de Vicuñas

Previamente a la evaluación de la densidad de vegetación, mediante imágenes satelitales, en el campo se verificó el grado de mayor pedregosidad en las áreas con menor cobertura vegetal. Luego se realizó el seguimiento directo a los grupos familiares de Vicuñas, para el estudio del comportamiento de recorrido y su

actividad, la ubicación del objetivo fue de 3 a 10 metros de distancia, a través de binoculares tratando de no alterar su conducta. El mismo procedimiento se desarrollo para cada grupo familiar durante los meses que duró la observación, recorriendo diferentes hábitats, el mismo fue verificado a píe.

Cada grupo familiar fue estudiado durante 8 a 10 horas en el día, desde las 07:00 a.m. hasta 17 p.m., registrándose el tiempo de duración de cada conducta y extrayendo especies vegetales consumidas. Según las observaciones iniciales realizadas, se definió que la movilidad de cada grupo familiar, se iniciaba a partir de las 7:00 a.m.

Cuadro 2. Número de seguimiento por mes a cada familia

No. Familias	No. de vicuñas Componentes del grupo	Cultivo Pampa (zona I)		Pista Pampa (zona II)	
		Seguimiento 6 días		Seguimiento 6 días	
Gf1	6	Día 1	Día 2		
Gf2	5	Día 3	Día 4		
Gf3	7	Día 5	Día 6		
Gf4	6			Día 7	Día 8
Gf5	4			Día 9	Día 10
Gf6	5			Día 11	Día 12

Gf1= Grupo familiar de Vicuña #1, 1Macho, 3Hembras y 2Crías; Gf2= Grupo familiar de Vicuña #2, 1Macho, 3Hembras y 1Cría; Gf3= Grupo familiar de Vicuña #3, 1Macho y 6Hembras; Gf4= Grupo familiar de Vicuña #4, 1Macho, 4Hembras y 1Cría; Gf5= Grupo familiar de Vicuña #5, 1Macho y 3Hembras; Gf6= Grupo familiar de Vicuña #6,1Macho, 3Hembras y 1Cría.

En la zona I Cultivo Pampa, se identificó tres grupos familiares de Vicuñas y en la segunda zona II Pista Pampa otros tres grupos, haciendo un total de 6 grupos familiares de vicuñas (Ver Mapa 4), el seguimiento se realizó dos días por mes a cada familia y un total de seguimiento de 12 días por mes.

4.8.4.16. Tipo de estudio

Para el presente estudio se utilizó el siguiente modelo observacional. De acuerdo al modelo que se utilizó en el Ámbito y las unidades de respuesta para el presente estudio se consideraron los siguientes aspectos:

a. Ámbito de estudio

Las especificaciones del ámbito de la región de Ulla Ulla, con sus diferentes macro-hábitats, ya fueron descritas en capítulos anteriores (revisión bibliográfica) y en los subtítulos de características vegetales.

b. Unidad de observación

1) Familia en movimiento
2) Actividades durante el movimiento

c. Variables de respuesta

i. Distancia en kilómetros (km.), de desplazamiento recorridas/grupo familiar/día.
ii. Área de uso en hectáreas (ha), grupo familiar/día.
iii. Tiempo de duración de conducta (en minutos y horas) de actividades/individuo/grupo familiar/día.
iv. Tiempo de permanencia en (minutos y horas) en tres hábitats/grupo familiar/día.

d. Presencia de factores potenciales alineados en el área de estudio

- La presencia humana, fue considerado la exista la misma influencia humana en las dos zonas de estudio.

- La presencia de ganado, también fue considerada en ambas zonas de estudio, que reflejen la misma influencia de ganado doméstico (alpaca, llama y ovinos).
- La presencia de ríos y riachuelos (oferta de recurso alimenticio).
- Las condiciones climáticas extremas, que salen fuera del control humano, como las lluvias tuvieron lugar mayormente en horas de la noche.

e. Croquis del área de estudio y distribución de los grupos familiares

En el Cuadro 3, se muestran la distribución del los grupos familiares de vicuñas en las respectivas zonas Cultivo Pampa y Pista Pampa, cada grupo familiar estuvo compuesto por diferentes números de individuos y sexos (de; machos, hembras y crías).

Cuadro 3. Croquis del estudio

Cultivo Pampa (zona I)		**Pista Pampa (zona II)**	
No de familias de Vicuñas	**No de integrantes**	**No de familias de Vicuñas**	**No de integrantes**
Gf1	1 macho 3 hembras 2 crías	**Gf4**	1 macho 4 hembras 1 cría
Gf2	1 macho 3 hembras 1 cría	**Gf5**	1 macho 3 hembras sin cría
Gf3	1 macho 6 hembras sin crías	**Gf6**	1 macho 3 hembras 1 crías

Gf1= Grupo familiar de Vicuña #1, 1Macho, 3Hembras y 2Crías; Gf2= Grupo familiar de Vicuña #2, 1Macho, 3Hembras y 1Cría; Gf3= Grupo familiar de Vicuña #3, 1Macho y 6Hembras; Gf4= Grupo familiar de Vicuña #4, 1Macho, 4Hembras y 1Cría; Gf5= Grupo familiar de Vicuña #5, 1Macho y 3Hembras; Gf6= Grupo familiar de Vicuña #6,1Macho, 3Hembras y 1Cría.

La ubicación del área de estudio se detalla en el Mapa 4, donde se puede observar con mayor claridad la distribución de los diferentes grupos familiares de Vicuñas en las dos zonas de estudio.

4.8.4.17. Duración del estudio

El tiempo que duró el estudio (trabajo en campo) fue de seis meses: (desde diciembre de 2003 hasta mayo de 2004).

V RESULTADOS Y DISCUSIONES

A continuación se muestran los resultados obtenidos en el estudio realizado.

5.1. Caracterización del hábitat en estudio

Se caracterizaron dos macro-hábitats en el área de estudio:

- Pastizal y/o pradera seca y
- Bofedal.

Por inspección ocular en cada hábitat se caracterizaron dos zonas denominadas: Cultivo Pampa (zona I) y Pista Pampa (zona II).

5.2. Cobertura vegetal y composición botánica del pastizal y bofedal

Los 2 macro-hábitats identificados se encuentran en las áreas planas de la región de Ulla Ulla, en los sectores denominados Cultivo Pampa (zona I) y Pista Pampa (zona II). La cobertura vegetal del pastizal de la zona II era pobre en vegetación en relación a la zona I, debido a las características del suelo y mayor pedregosidad.

En la Tabla 5 se puede observar que en la composición botánica del pastizal, el mayor porcentaje de especies vegetales encontradas, pertenecían a la familia de Gramineae con un porcentaje promedio de 38.93%, y en otro extremo con porcentajes bajos se hallaron la familia Rosaceae (especie de arbustos ***Tetreglochin cristatum***) con 1.45%. Las especies más comunes están descritas con mejor detalle en el Anexo 3.

Tabla 5. Composición botánica de especies vegetales del pastizal y bofedal

No.	Familias	Pastizal	Bofedal
		(%) especies	(%) especies
1	Gramineae	38,93	25.00
2	Compositae	28,59	16,67
3	Cyperaceae	10,34	13,89
4	Juncaginaceae	20,69	8,33
5	Rosaceae	1,45	8,33
6	Malvaceae	-	5,56
7	Umbeliferae	-	5,56
8	Caryophyllaceae	-	2,78
9	Cruciferaceae	-	2,78
10	Gentianaceae	-	2,78
11	Geranaceae	-	2,78
12	Juncaceae	-	2,78
13	Plantaginaceae	-	2,78
Total		**100**	**100**

Las especies identificadas fueron menores, en relación a estudios realizados por otros autores como Villalba, 1991, quien encontró valores altos, de 70% para la familia Gramineae y un promedio de 15% para las Ciperaceae y Juncaceae, debido probablemente que las cosechas fueron realizadas en fechas diferentes en una parcela sin pastoreo, existiendo mayor porcentaje de especies vegetales disponibles en el pastizal.

Por otra parte Tarifa, 1997, menciona que la cobertura vegetal en una pradera seca variaba desde 25% hasta aproximadamente 90%. Además indicaba que en general el terreno se caracterizo por la pedregosidad que puede alcanzar un valor hasta 50% de cobertura. En este macrohábitat las especies más predominantes eran las que pertenecían a las Gramineae y la presencia de pequeños arbustos espinosos ***Tetraglochin cristatum*** (Canlli).

De acuerdo a los resultados obtenidos por Tarifa, 1997 y Villalba, 1991, se puede señalar que los valores en porcentajes, encontrados en el presente estudio; muestran una disminución de las especies vegetales disponibles en el pastizal del tipo pradera seca, los cuales con seguridad fueron influenciados por factores como el incremento del ganado doméstico y silvestre, y por ende el sobre pastoreo, la época de cosecha, las sequías ocasionadas por los cambios climáticos, etc.

Como se puede observar en la Tabla 5, los bofedales tienen gran variabilidad de especies vegetales, las cuales se encuentran dispersas en áreas o planicies inundadas en la región de Ulla Ulla y en las áreas de estudio Cultivo Pampa (zona I) y Pista Pampa (zona II), donde la cobertura vegetal fue de aproximadamente del 100%, con una cobertura de generación constante debido a la presencia de humus y de la alta humedad. Las especies más comunes están descritas en el Anexo 4.

En los bofedales las especies vegetales de mayor frecuencia identificadas, pertenecían a la familia Gramíneae con un porcentaje igual a 25 %, seguidas de las Compositae con 16.67 %, y a la Cyperaceae con 13.89 %; y porcentajes menores de forma descendiente de 8.33 % a 2.78 %, correspondieron a las familias de Juncaginaceae y Plantagineceae respectivamente, esto significa que las especies identificadas en las dos zona I Cultivo Pampa y zona II Pista Pampa, son forrajes disponibles para el ganado camélido doméstico y silvestre.

Por otra parte las especies vegetales identificadas en los bofedales por Iturry, 2004, mediante el método de los transectos, pertenecieron a la familia Compositae en un 23.40%, luego siguiendo en orden de importancia estaban las Rosaceae con 21.66 %, Cyperaceae con 19.91 % y finalmente la Gramineae con 11.63 %.

Al respecto Ortega, 2002, en un estudio realizado durante la época húmeda encontró las mismas familias en los bofedales Mésicos de Llanura, donde el 33.3 % correspondían a la familia Gramineae, el 14.8 % a cada una de las familias Compositae, Cyperaceae y Rosaceae, y 5.6 % correspondía a la familia Umbeliferae.

Se puede observar que el mayor valor porcentual para la familia Gramineae (33.3 %) fue calculado por Ortega, 2004; en relación al 11.63 % encontrado por Iturry, 2004, y en el presente estudio el 25 %. Este valor intermedio encontrado, se debió a varias razones, como al uso distinto de la metodología (identificación de cobertura vegetal y composición botánica), a la época diferente de cosecha, y a los diferentes bofedales y/o área de estudio. En consecuencia estos valores se encuentran en el marco de los datos referenciales realizados por varios autores (Ortega, 2004 e Iturry, 2004), además están dentro de la realidad que comprende la región de Ulla Ulla.

5.3. Rendimiento de materia seca del pastizal y bofedal

El rendimiento promedio anual de la producción en el pastizal de la zona I fue de 364.2 KgMS/ha. Mientras que en la zona II, el rendimiento anual disminuyó a 331.1 KgMS/ha, debido a la alta pedregosidad. El forraje cuantificado pertenecía a las especies nativas características de la región de Ulla Ulla; como: ***Festuca humilior, Festuca andicola, Deyeuxia vicunarum, Werneria spp., Pycnophyllum molle*** y ***Selaginella peruviana***.

Los rendimientos promedios del presente trabajo fueron bajos, comparados con los rendimientos de 533.3 KgMS/ha y 401.6 KgMS/ha, reportados por Tarifa, 1997, y Villalba, 1991, respectivamente.

Los rendimientos determinados, al ser comparados con otras gestiones del lugar fueron muy diferentes, las mismas pueden ser consecuencia del incremento poblacional del ganado doméstico y silvestre quienes están causando el sobrepastoreo en toda la región de Ulla Ulla. Se debe añadir la influencia de los factores climáticos extremos que afectan la regeneración y los rendimientos de la vegetación.

El rendimiento promedio anual del forraje obtenido en los bofedales fue de 1.394,4 KgMS/ha para ambas zonas de estudio (zona I Cultivo Pampa y zona II Pista Pampa), para este cálculo todas las especies vegetales disponibles fueron incluidas, este alto rendimiento se debió a: a). la presencia de alta cantidad de especies vegetales, b). la poca presencia de piedras, y c). a la buena fluidez de agua.

Para la región de Ulla Ulla, otros autores; como Ortega, 2004, determinó un rendimiento de 1.963 KgMS/ha e Iturry, 2004, obtuvo un promedio de 2.084 KgMS/ha, este último rendimiento fue calculado para cada especie existente dentro de ese hábitat. Como se puede ver estos rendimientos, fueron mayores con relación a los promedios del presente estudio, lo que refleja que hubo una disminución tanto en la cantidad de materia seca y como en las especies vegetales. Por otra parte la disponibilidad de forraje obtenido, se encuentra dentro el marco de otros datos encontrados por Ortega, 2004 e Iturry, 2004.

5.4. Capacidad de carga por forraje disponible

En el Anexo 5, se detallaron los cálculos sobre la capacidad de carga anual para los diferentes hábitats de pastizal y bofedal en estudio.

Para el cálculo de la capacidad de carga, se consideró a una vicuña adulta con un promedio de 40 kilogramo de peso vivo (Unidad Animal Vicuña), y un consumo del 2.5 % de su peso vivo. Estos datos fueron considerados por sugerencia de Ortega,

2004, quien realizó un estudio en la región de Ulla Ulla, con la finalidad de determinar la capacidad de carga, utilizando a otro Camélido (las alpacas).

Cuadro 4. Capacidad de carga anual en vicuñas, de acuerdo al forraje disponible en el pastizal y en el bofedal

Tipos de hábitats	Zona I Cultivo Pampa	Zona II Pista Pampa	Promedio de forraje disponible	Peso promedio de vicuña (kg.)	Consumo de forraje KgMS/ha/ día	Periodo de pasto-reo (días)	Capacidad de carga UAV/ha /año
	kgMS/ ha/año	kgMS/ ha/año	KgMS/ha/ año				
Pastizal	364,3	331,1	347,7	40	1,00	365	0,95
Bofedal	1.395,2	1.393,7	1.394,4	40	1,00	365	3,82

kgMS/ha=Rendimiento de forraje disponible en kilogramo de Materia Seca por hectárea por año; kgMS/ha/día = Consumo de forraje en kilogramos por hectárea y por día; calculado en base al consumo del 2,5 % de su peso vivo; UAV/ha/año=Unidad Animal Vicuñas por hectárea y por año.

En el Cuadro 4, se muestran las capacidades de carga anual para los macro-hábitats del pastizal y bofedal. El pastizal, resultó tener menor capacidad de carga de 0.95 UAV/ha/año, lo que significa que, una vicuña (unidad animal vicuña UAV) puede alimentarse en una hectárea de pastizal durante un año. El bajo reporte del pastizal, se explica en el bajo rendimiento promedio (347.7 KgMS/ha/año), lo que significa poco forraje disponible.

En el caso del bofedal, la capacidad de carga fue de 3.82 UAV/ha/año, es decir 4 vicuñas (unidad animal vicuña UAV), pueden pastorear en una hectárea de bofedal durante una gestión. Este valor elevado se atribuye al mayor rendimiento de forraje disponible en el bofedal (1.394,4 KgMS/ha/año). En otras palabras el bofedal puede soportar mayor número de vicuñas, durante una gestión.

Por otra parte Ortega, 2004, en un estudio realizado en los bofedales de Llanura y Cordillera de Ulla Ulla, calculó un bajo promedio de capacidad de carga (2.54 UAL/ha/año; para este trabajo se consideró la unidad animal, alpaca (UAL), con un peso promedio de 47 kg., y diferentes valores de rendimientos de forraje disponible en los bofedales.

En el presente estudio, el valor de capacidad de carga en el bofedal fue mayor (3.82 UAV/ha/año), el mismo se consideró a la vicuña como unidad animal vicuña (UAV), con un peso promedio vivo de 40 kg., y con un rendimiento promedio de forraje disponible en el bofedal de 1.394,4 KgMS/ha/año.

En términos generales las diferentes capacidades de carga calculadas, estuvieron directamente influenciadas por los rendimientos de forraje disponible y tipo de hábitat (pastizal y bofedal). Definitivamente el bofedal tuvo mayor capacidad de carga que el pastizal.

5.5. Soportabilidad por forraje disponible

En el Anexo 6, se encuentran los resultados calculados de forma detallada, sobre la soportabilidad anual de los hábitats de pastizal y bofedal en las dos zonas de estudio.

En el pastizal de la zona I Cultivo Pampa, la soportabilidad fue de 989.9 UAV/año, en otras palabras significa que, en una extensión aproximada de 1.042 ha de pastizal, se pueden pastorear 989.9 vicuñas (unidad animal vicuña UAV), por el lapso de un año (Cuadro 5). La zona II Pista Pampa, tuvo una soportabilidad similar de 1.064 UAV/año, lo que quiere decir, que en una superficie aproximada de 1.120 ha de pastizal, se pueden pastorear 1.064 vicuñas (unidad animal vicuña UAV), durante una gestión.

Las superficies aproximadas tanto del pastizal como del bofedal se pueden observar en el Mapa 4, donde se encuentran detallas las ubicaciones de los seis grupos familiares de vicuñas y la delimitación de las zonas de estudio (zona I Cultivo Pampa y zona II Pista Pampa).

Cuadro 5. Capacidad de soporte del pastizal y del bofedal

Tipos de hábitats	Superficie en zona I Cultivo Pampa (ha)	Superficie en zona II Pista Pampa (ha)	Capacidad de carga UAV/ha/año	Soportabilidad UAV/año en la zona I	Soportabilidad UAV/año en la zona II
Pastizal	1042	1120	0,95	989,9	1064,0
Bofedal	84	136	3,82	320,8	519,5

ha=hectárea;
UAV/ha/año=Unidad Animal Vicuña por hectárea y por año
UAV/año=Unidad Animal Vicuñas por año.

Según el Cuadro 5, también se observa que en una superficie aproximada de 84 ha de bofedal, en la zona I Cultivo Pampa, se pueden pastorear 320.8 vicuñas (unidad animal vicuña UAV) en un periodo de un año; Mientras que en una extensión de 136 ha de bofedal de la zona II Pista Pampa, el valor de soportabilidad fue de 519.5 UAV/año.

Estos resultados de soportabilidad nos permiten afirmar que la capacidad de soporte de los bofedales, está directamente influenciada por; 1)., la superficie de los hábitats (pastizal y bofedal), 2)., por el rendimiento de forraje y 3)., la capacidad de carga. Se puede afirmar con certeza que los bofedales existentes en las dos zonas de estudio (zona I Cultivo Pampa y zona II Pista Pampa), tuvieron capacidades mayores de soporte.

Estudios realizados sobre la soportabilidad por Ortega, 2004, en los bofedales reportan una capacidad de soporte de 472 UAL/año (unidad animal alpaca/año), en una superficie de 292.6 ha. Por su parte Martínez, 1997, asevera que los bofedales de la zona andina poseen una soportabilidad de 605.2 ULL/año (unidad animal llama/año) en una superficie de 168.1 ha.

5.6. ÁREA DE USO Y DISTANCIA RECORRIDA DE LOS GRUPOS FAMILIARES

5.6.1. Área de uso y distancia recorridas por día

A través del seguimiento de los diferentes grupos familiares de Vicuña, se obtuvieron datos; de área de uso, y de la distancia recorrida para cada grupo familiar, durante todos los meses en estudio, mediante la aplicación de un Programa de Sistema de Información Geográfica (SIG),

La Tabla 6, muestra promedio de valores de áreas de uso, y distancias que recorrieron las Vicuñas en las dos zonas de estudio. Las Áreas y distancias están representadas en el Mapa 7.

Tabla 6. Promedios de distancia recorrida en kilómetro (km./día) y áreas de uso en hectáreas (ha/día) de los grupos familiares en los meses de observación

Promedio de Área de uso (ha/día) y Distancia recorrida (km./día)								
Grupos de Familias	**Detalle**	**Dic**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Promedio km. y ha /día**
Gf1	Distancia (km./día)	5.20	4.25	6.95	7.75	4.85	5.30	5,72
	Área de uso (ha/día)	47.50	27.15	35.35	69.26	39.40	63.50	47,03
Gf2	Distancia (km./día)	5.50	5.61	5.15	4.63	5.90	5.35	5,36
	Área de uso (ha/día)	45.40	51.50	32.44	28.75	39.77	55.30	42,19
Gf3	Distancia (km./día)	8.65	8.40	8.61	5.35	6.90	9.05	7,83
	Área de uso (ha/día)	93.85	72.45	79.00	38.75	67.40	88.80	73,38
Gf4	Distancia (km./día)	6.15	5.55	5.70	4.7	6.80	6.40	5,88
	Área de uso (ha/día)	60.00	36.20	43.80	43.43	61.00	70.40	52,47
Gf5	Distancia (km./día)	7.35	5.90	6.75	6.10	6.16	6.70	6,49
	Área de uso (ha/día)	55.60	45.70	61.00	52.25	43.40	68.60	54,43
Gf6	Distancia (km./día)	7.65	7.42	7.20	7.90	7.35	8.15	7,61
	Área de uso (ha/día)	60.40	51.35	65.05	71.00	61.80	88.15	66,29

Gf1= Grupo familiar de Vicuña #1, 1Macho, 3Hembras y 2Crías; Gf2= Grupo familiar de Vicuña #2, 1Macho, 3Hembras y 1Cría; Gf3= Grupo familiar de Vicuña #3, 1Macho y 6Hembras; Gf4= Grupo familiar de Vicuña #4, 1Macho, 4Hembras y 1Cría; Gf5= Grupo familiar de Vicuña #5, 1Macho y 3Hembras; Gf6= Grupo familiar de Vicuña #6,1Macho, 3Hembras y 1Cría.

En la Tabla 6, se pueden observar diferentes valores de áreas de uso y distancias abarcadas por las familias de Vicuñas; por ejemplo en el mes de enero el Gf1 tuvo un recorrido promedio de 4.25 km., abarcando 27.15 ha de área de uso por día.

En cambio Franklin, 1980, en Pampas Galeras, indica que los grupos familiares de vicuñas abarcaron un territorio familiar promedio de 17 hectáreas. Pero Villalba, 1991, en un estudio realizado en la región de Ulla Ulla, reportó que en las primeras horas de la mañana, los grupos familiares de vicuñas utilizaban “corredores” para trasladarse desde las áreas de descanso a los territorios de pastoreo, y calculó un promedio de 25 hectáreas de área de alimentación.

Los valores encontrados en presente estudio fueron calculados, como área de uso para pastoreo, desde el momento en que el grupo familiar de vicuña, inicia el traslado hacia el bofedal hasta regresar al área de descanso o dormidero. En ese sentido, en el mes de enero tuvo el menor valor de área de uso en relación a otros meses, los cuales pueden deberse se deben a las siguientes razones;

a) Mayor humedad (abundancia de agua en las vertientes).
b) Buena cantidad de forraje nativo disponible (época de lluvias, facilita la generación de forraje).
c) Presencia de ríos en el área de estudio.
d) Bajo estrés.

En el mes de marzo, los valores tanto en recorrido como área de pastoreo aumentaron debido a la falta por falta de precipitación, lo que dio origen a la escasez de agua, razón por la cual las vicuñas tuvieron que recorrer mayores distancias en busca de este vital elemento, hasta llegar al río Suches en algunas oportunidades. Los valores encontrados en marzo para el Gf1 fue 7.75 km. de longitud y un área de uso de 69.23 ha.

El incremento a estos valores obtenidos en campo, se debieron a las siguientes razones;

a) Las actividades que cumplían los grupos familiares de vicuñas, fueron interrumpidas principalmente por la disputa de las vicuñas machos “jefes de familia”, de los diferentes grupos asentados en una determinada zona.
b) Otro factor de importancia para el incremento del recorrido fue la disputa por el forraje entre el ganado domestico y el ganado silvestre existente en los bofedales, ya que ambos se alimentan en el mismo hábitat, razón por la cual las familias de vicuñas son interrumpidas o arreadas a otro sitio por los pastores y en ocasiones por los perros.

Esta última razón, fue también mencionado por Bonacic, 2002, quien indica que, en áreas pobladas por el hombre, los perros de las Comunidades persiguen y matan vicuñas más a menudo que cualquier otro predador animal.

El recorrido más largo fue realizado por el Gf3 en el mes de mayo (9.05 km.) y el área de uso más extensa (93.85 ha) también correspondió a este grupo en el mes de diciembre, esto valores se debieron a factores como;

a) El desplazamiento a partir del dormidero hasta los bofedales, fue de diferente manera y muy peculiar en comparación a los otros grupos familiares (Ver Mapa 6).
b) Durante la trayectoria que realizaron las vicuñas hacia los bofedales, fueron guiados por el macho, pero en la permanencia en los bofedales fueron conducidas por las hembras.

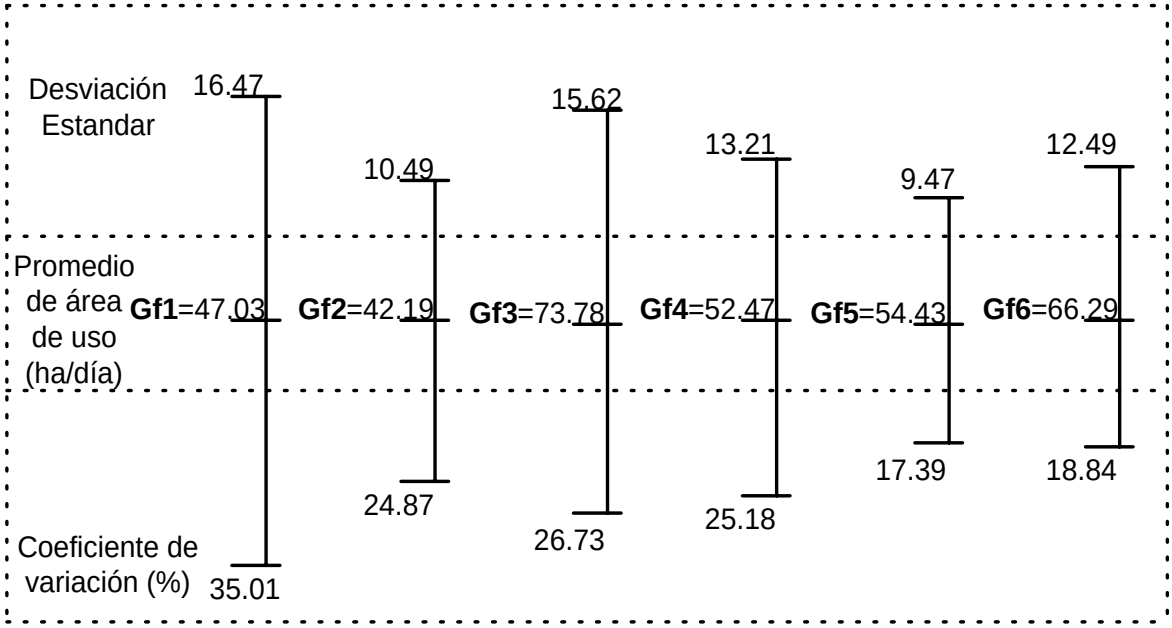
En el seguimiento realizado a los grupos familiares de vicuñas, durante todo el periodo de estudio, se observó que pastorearon gran parte en su área de uso, con la finalidad de cubrir sus requerimientos con los forrajes disponibles y de esa manera completar la dieta alimenticia del día. En base a esta observación es

urgente establecer e implementar normas de manejo del sistema de producción en forma integrada, donde puedan estar incluidos el ganado doméstico (alpacas, llamas y ovinos) y animales silvestres (vicuñas), de modo las especies presentes no se perjudiquen entre sí, y tampoco al medio.

5.6.2. Determinación de la desviación estándar y coeficiente de variación de las áreas de uso y distancias recorridas

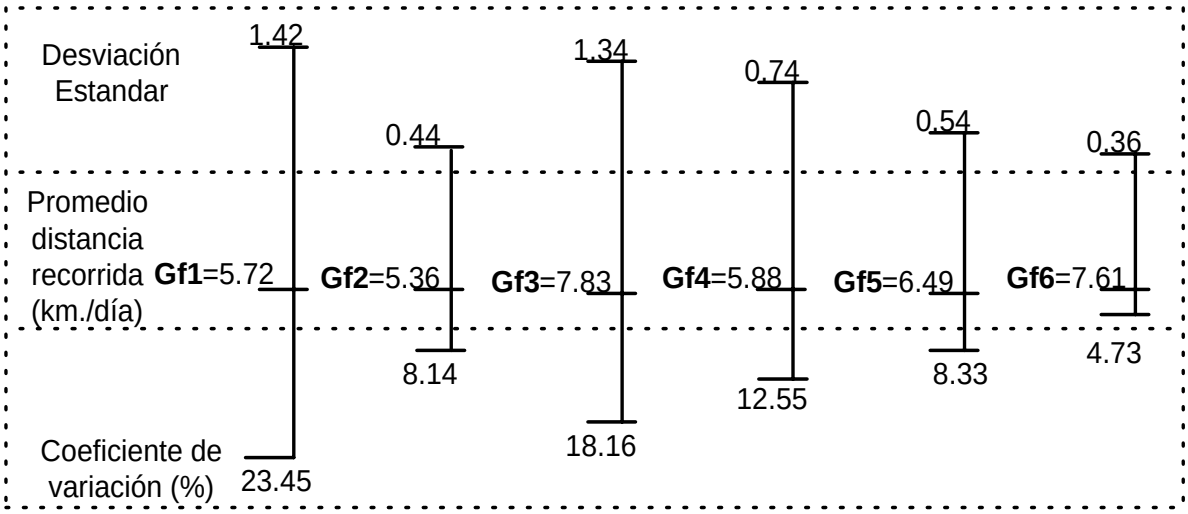
Para un mejor entendimiento sobre la variabilidad que tuvieron, en cuanto a las áreas de uso y distancias recorridas, se logro realizar el cálculo de la desviación estándar y coeficientes de variación con los datos de las áreas de abarcamiento y distancias recorridas de los diferentes grupos familiares de vicuñas obtenidos durante el estudio, los mismos se encuentran a detalle en los Gráficos 1 y 2.

Gráfico 1. Desviación estándar de las distancia recorrida y áreas de uso de los grupos familiares



Gf1= Grupo familiar de Vicuña #1, 1Macho, 3Hembras y 2Crías; Gf2= Grupo familiar de Vicuña #2, 1Macho, 3Hembras y 1Cría; Gf3= Grupo familiar de Vicuña #3, 1Macho y 6Hembras; Gf4= Grupo familiar de Vicuña #4, 1Macho, 4Hembras y 1Cría; Gf5= Grupo familiar de Vicuña #5, 1Macho y 3Hembras; Gf6= Grupo familiar de Vicuña #6,1Macho, 3Hembras y 1Cría.

Gráfico 2. Coeficiente de Variación de distancias recorridas y áreas de uso de los grupos familiares



Gf1= Grupo familiar de Vicuña #1, 1Macho, 3Hembras y 2Crías; Gf2= Grupo familiar de Vicuña #2, 1Macho, 3Hembras y 1Cría; Gf3= Grupo familiar de Vicuña #3, 1Macho y 6Hembras; Gf4= Grupo familiar de Vicuña #4, 1Macho, 4Hembras y 1Cría; Gf5= Grupo familiar de Vicuña #5, 1Macho y 3Hembras; Gf6= Grupo familiar de Vicuña #6,1Macho, 3Hembras y 1Cría.

En el Gráfico 1 y Gráfico 2, se muestran las desviaciones estándares de las áreas de uso y distancias recorridas que abarcaron los diferentes grupos familiares de Vicuñas: El Gf1 tuvo la mayor variabilidad en área de uso y distancia; un promedio de 47.03 ha. de área de uso, la mayoría de las hectáreas abarcadas por los grupos familiares se desviaron en 16.47 ha. (Ver Gráfico 1); y para un promedio de 5.72 km. de distancia recorrida, la mayoría de las distancias recorridas por los grupos familiares se desviaron en 1.42 km. (Ver Gráfico 2).

Una menor variabilidad correspondió al Gf5 con un promedio de 54.43 ha., la mayoría de las áreas de uso abarcadas se desviaron en 9.47 ha. (Ver Gráfico 1); y para un promedio de 6.49 km., la mayoría de las distancias recorridas se desviaron en 0.54 km. El Gf6 tuvo una desviación mínima de 0.36 km. en la distancia recorrida (Ver Gráfico 2).

En el Gráfico 1 y Gráfico 2, también están expuestas los valores de coeficiente de variación de las áreas de uso y distancias recorridas de los grupos familiares de

vicuñas, estos datos refleja la proporción del valor de la desviación estándar en relación con el valor de la media. Corroborando que el Gf1 tuvo una mayor variabilidad para área de uso y distancia que el resto de los grupos familiares (35.01% y 23.45 %, respectivamente). La menor variabilidad de distancia recorrida correspondió al Gf6 (4.73 %) y en área de uso con menor variabilidad (17.39 %) correspondió al Gf5.

Los valores de coeficiente de variación de distancia y área de uso de los seis grupos familiares son aceptables y confiables para características de conducta animal, y en experiencias biológicas según Gutiérrez, 1995.

5.6.3. Correlación de áreas de uso y distancia recorridas

La Tabla 7, muestran los estadísticos de tendencia central y de variación, y la correlación existente entre las áreas de uso abarcadas y distancias recorridas por los diferentes grupos familiares.

Tabla 7. Correlación existente entre distancias recorridas y áreas de uso

Detalle	**Distancia (Km.)**	**Área de uso (ha.)**
	X	Y
Gf1	5,72	47,03
Gf2	5,36	42,19
Gf3	7,83	73,38
Gf4	5,88	52,47
Gf5	6,49	54,43
Gf6	7,61	66,29
Promedio	**6,48**	**55,97**
Desviación Estándar	**1,03**	**11,78**
Coeficiente Variación %	**15,87**	**21,05**
Coeficiente Correlación	**0,98**	
Coeficiente Determinación	**0,96**	
Coeficiente Determinación %	**96,33**	

Gf1= Grupo familiar de Vicuña #1, 1Macho, 3Hembras y 2Crías; Gf2= Grupo familiar de Vicuña #2, 1Macho, 3Hembras y 1Cría; Gf3= Grupo familiar de Vicuña #3, 1Macho y 6Hembras; Gf4= Grupo familiar de Vicuña #4, 1Macho, 4Hembras y 1Cría; Gf5= Grupo familiar de Vicuña #5, 1Macho y 3Hembras; Gf6= Grupo familiar de Vicuña #6,1Macho, 3Hembras y 1Cría.

En la Tabla 7, se observa que los grupos familiares de vicuñas avanzaron una distancia promedio de 6.48 km. por día y el desvío estándar fue de 1.03 km. Por otra parte el área de uso promedio fue de 55.97 ha. y con un desvío estándar de 11.78 ha.

El coeficiente de correlación entre distancia recorrida y área de uso tuvo un valor de 0.98, lo que significa que hay una elevada asociación entre ambas variables, aumentando al área de uso al aumentar la distancia recorrida. Finalmente el valor hallado del coeficiente de determinación, indica que el 96% de la variación en el área de uso, se debe a la relación lineal que existe con la distancia recorrida por los grupos familiares.

5.7. PROMEDIOS DE TIEMPOS DE ACTIVIDADES

5.7.1. Promedio de tiempo de alimentación, defensa y caminata del grupo familiar por día

En la Tabla 8, se muestran las actividades priorizadas más importantes que realizaron los integrantes de los seis grupos familiares de vicuñas como alimentación del macho, de la hembra y de las crías, carrera del macho, alimentación-vigila del macho, etc., la duración de todas las actividades fueron registradas en horas por día.

Tabla 8. Promedios de tiempo de actividades de grupos familiares de vicuñas en horas por día

Grupos familiares	Act 1 Alim-ma	Act 2 Alim-he	Act 3 Alim-cr	Act 4 Carre-ma	Act 5 Alim-Vi-ma	Act 6 Alim-Vig-he	Act 7 Alim-Vig-cr	Act 8 Cami-Gf	Ti-to-alim-ma*	Ti-to-alim-he*	Ti-to-alim-cr*
Gf1	5,56	7,60	7,12	0,64	3,14	1,51	0,84	0,27	8,70	9,11	7,96
Gf2	5,81	7,46	6,66	0,57	2,88	1,47	1,13	0,25	8,69	8,93	7,79
Gf3	5,89	7,09	0,00	0,57	3,01	1,94	0,00	0,51	8,90	9,03	0,00
Gf4	6,12	7,08	6,28	0,43	2,15	1,48	1,64	0,27	8,27	8,56	7,92
Gf5	6,83	7,74	0,00	0,36	1,71	0,96	0,00	0,33	8,54	8,70	0,00
Gf6	6,93	8,05	6,53	0,44	2,00	1,07	1,41	0,43	8,93	9,12	7,94
Promedio*	**6.19**	**7.50**	**4.43**	**0.50**	**2.48**	**1.41**	**0.83**	**0.34**	**8.67**	**9.81**	**5.26**

Act.1 Alim-ma; Alimentación del macho, Act.2 Alim-he; Alimentación de hembras, Act.3 Alim-cr; Alimentación de crías, Act.4 Carre-ma; Carrera del macho, Act.5 Alim-Vi-ma; Alimentación-Vigila del macho, Act.6 Alim-Vig-he; Alimentación-Vigila de la hembra, Act.7 Alim-Vig-cr; Alimentación-Vigila de crías y Act.8 Cami-Gf; Caminata del Grupo Familiar de Vicuña); Ti-to-alim-ma=tiempo total de alimentación del macho, Ti-to-alim-he=tiempo total alimentación de las hembras, Ti-to-alim-cr=tiempo total alimentación de las crías.
***=**Valores en horas por día

En la Tabla 8, se puede observar las principales actividades realizadas por los integrantes de los grupos familiares de vicuñas; los machos pastorearon un promedio de tiempo menor de 6.19 horas, y un promedio total de 8.67 horas de alimentación por día; las hembras pastorearon mayor promedio de tiempo de 7.50 horas y un promedio total de alimentación de 9.81 horas por día.

En un estudio de la dieta alimenticia de los silvestres ungulados, realizado por Aguilar y Neumann, 1996, en Abra Pampa, Provincia de Jujuy-Argentina, se controlaron y siguieron a 20 vicuñas, los cuales registraron un promedio de tiempo general de pastoreo (11.13 horas).

En el presente estudio, los tiempos de alimentación tanto para el macho vicuña como de la hembra fueron menores (8.67 y 9.81 horas, respectivamente), esta diferencia se debió a que se siguieron a 6 grupos familiares con diferente número de integrantes, con un total de 31 vicuñas, los datos se registraron en otras fechas y en una región donde existió una considerable cantidad de vicuñas. Por otra parte los machos vicuñas compensaban la alimentación en el lugar donde pernoctaban.

La actividad 4 (carrera del macho) que estuvo relacionada con las vicuñas "machos", fue interpretada como una principal función de defensa a los grupos familiares, donde el promedio de tiempo fue de 0.50 horas dedicado a esta actividad, estuvo relacionado con el correteo (trote) de estos individuos. La misma estuvo influenciada por la presencia de vicuñas machos y por presencia de perros; el instinto de jefe de familia hace que estos individuos tengan que entablar luchas por mantener el grupo familiar y de esta manera delimitar el territorio para alimentación de forma más calmada.

Al respecto Tarifa, 1996, y Villalba, 1991, observaron y registraron la misma actividad de carrera, la misma realizaron predominantemente los machos cuando defienden a su grupo familiar y territorio realizando desplazamientos corriendo, especialmente si se da alguna perturbación en el medio o si los individuos son perseguidos (especialmente por los perros cazadores).

En la actividad 5 que estuvo relacionado con la Alimentación-Vigileo, los machos mostraron mayores promedios en tiempos de duración (de 2.00 a 3.14 horas) que las hembras tal como se observa en la Tabla 8; estos valores altos se debieron a la tendencia espontanea de vigilar de los machos durante la alimentación, con el

objeto de cuidar el grupo familiar de la agresión de otros grupos que se pueden encontrar en la zona. Para el caso de las hembras esta actividad reflejó tiempos más cortos de 0.96 a 1.94 horas, esto debido a que las vicuñas hembras realizaron una alimentación más tranquila, además de que instintivamente sabían que estaban siendo protegidas por el machos vicuña.

La última actividad relacionada con la caminata del grupo familiar (Tabla 8); los valores fueron mínimos (de 0.25 a 0.51 horas). Esta actividad estuvo relacionada con el desplazamiento del grupo para buscar forrajes disponibles. Tarifa 1996, de la misma manera menciona que la actividad de caminar por el grupo familiar, dedica un tiempo mínimo para el traslado de un lugar a otro sin realizar ninguna otra actividad.

En otras palabras la duración de actividades realizadas por los individuos de grupos familiares de vicuñas, estuvieron relacionados por diferentes factores: a). Comportamiento e instinto de cada individuo, b). Influencia de cantidad de vicuñas, c). Presencia de perros cazadores, d). Presencia de ganado domésticos y e). Disponibilidad de forraje.

5.8. FRECUENCIA DE DESPLAZAMIENTO DE UN SITIO A OTRO DE LOS GRUPOS FAMILIARES

En la Tabla 9, se muestran valores de frecuencias del número de veces por día y porcentajes de actividades de traslado de un sitio a otro, ocurridas en los diferentes hábitats existentes en la zona I Cultivo Pampa y zona II Pista Pampa, estos datos fueron obtenidos a través del seguimiento a los diferentes grupos familiares durante los meses de estudio (diciembre de 2003 a mayo 2004).

Tabla 9. Frecuencia del número de veces por día de actividades de traslado de los grupo familiares de vicuñas de un sitio a otro

Zonas de estudio	Zona I Cultivo Pampa		Zona I Pista Pampa	
Actividades	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**	**Frecuencia**	**Porcentaje (%)**
Avanzan por instinto	2	8	1	4.16
Guiado por el macho	13	52	12	50.00
Guiado por las hembras	10	40	11	45.83
Total	**25**	**100.0**	**24**	**100.0**

El desplazamiento de los grupos familiares de vicuñas de un sitio a otro, expresado en porcentaje para la zona I; fue de 8 % para la actividad avanzaron por instinto por todo el grupo, el 52 % fue guiado por el macho y el 40 % fueron guiadas por las hembras.

La misma actividad de desplazamiento de un sitio a otro, para la zona II, el traslado de grupos familiares expresaron los siguientes valores; el 4.16 % avanzaron por instinto natural, el 50.00 % fueron guiado por el macho y 45.83 % fueron guiadas por las hembras, tal como se observa en la Tabla 9.

Estas actividades fueron consideradas muy especiales, por que durante el estudio realizado, los movimientos de traslado no siempre fueron guiados por el macho

Vicuña; sino también por las hembras, aunque en menor frecuencia y en pocas ocasiones, normalmente alrededor de los dormideros y en el bofedal.

Estos desplazamientos estuvieron influenciados por factores como: a). Cantidad de Vicuñas, b). Influencia de Pastores, c). Disponibilidad de forraje, y d). Tranquilidad de los grupos familiares. Además los valores calculados, se obtuvieron a través de los registros de las planillas de campo, los cuales fueron transferidos al base de datos del Programa Excel, donde se puede observar en la Figura 3.

Según Franklin, 1980, menciona que en los grupos familiares existen líderes machos, que protegen y guían a todo el grupo, aunque no señala si las hembras también son guiadoras durante el traslado hacia los bofedales.

5.9. DETERMINACIÓN DE TIEMPO EN HORAS POR DÍA DE PERMANENCIA EN DIFERENTES HÁBITATS

En la Tabla 10 y Gráfico 3, se observan los promedios de tiempos de permanencia en diferentes hábitats, realizados por los grupos familiares de Vicuñas, como: pastizal, pastizal de transición, cerca y/o en el río y bofedal, los que fueron obtenidos durante los meses que duró el presente estudio.

Tabla 10. Promedio de tiempo (horas/día) de permanencia de los grupos familiares de vicuñas en diferentes hábitats

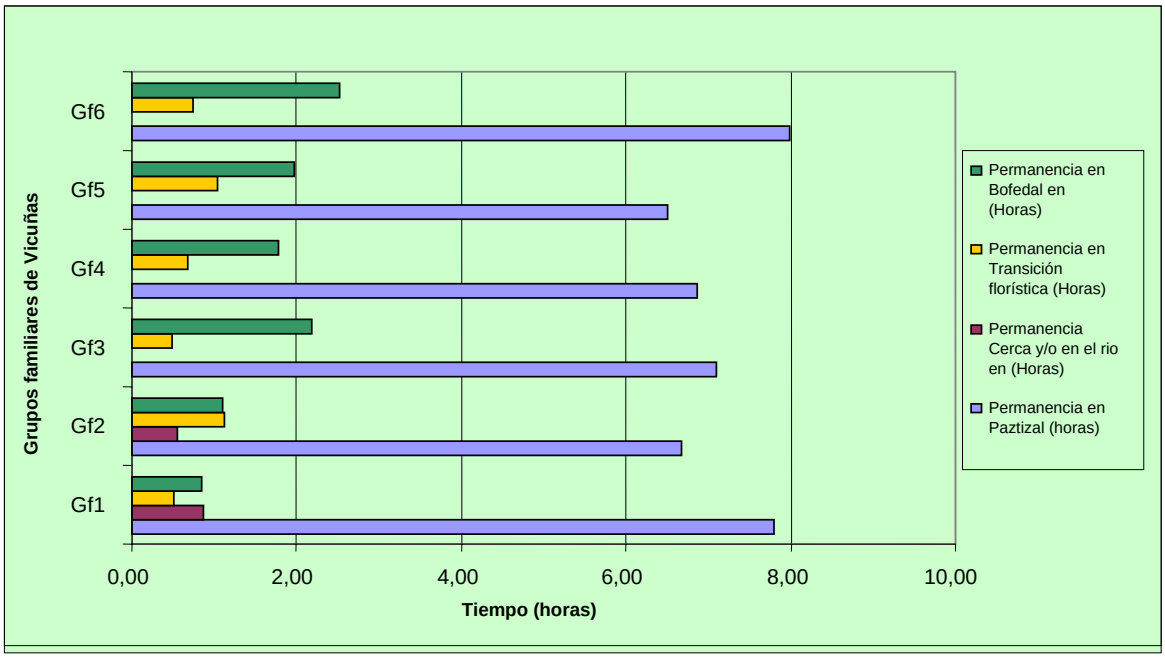
Grupos de familias	Permanencia en Pastizal (horas/día)	Permanencia Cerca y/o en el río (horas/día)	Permanencia en Pastizal en transición (horas/día)	Permanencia en Bofedal (horas/día)
Gf1	7,79	0,87	0,51	0,84
Gf2	6,67	0,54	1,12	1,09
Gf3	7,09	0,00	0,49	2,18
Gf4	6,86	0,00	0,68	1,78
Gf5	6,51	0,00	1,04	1,98
Gf6	7,98	0,00	0,75	2,52

Gf1= Grupo familiar de Vicuña #1, 1Macho, 3Hembras y 2Crías; Gf2= Grupo familiar de Vicuña #2, 1Macho, 3Hembras y 1Cría; Gf3= Grupo familiar de Vicuña #3, 1Macho y 6Hembras; Gf4= Grupo familiar de Vicuña #4, 1Macho, 4Hembras y 1Cría; Gf5= Grupo familiar de Vicuña #5, 1Macho y 3Hembras; Gf6= Grupo familiar de Vicuña #6,1Macho, 3Hembras y 1Cría.

Para una mejor observación sobre la permanencia de los diferentes grupos familiares de vicuñas en diferentes hábitats (pastizal, pastizal de transición y bofedal), durante el recorrido en el día y de la misma manera los valores de la Tabla 10, se encuentran descritos en el Mapa 8.

En la Tabla 10 y en el Gráfico 3, se puede observar que los seis grupos familiares de vicuñas (Gf1, Gf2, Gf3, GF4, Gf5 y Gf6), permanecieron mayor tiempo en el pastizal, debido a los siguientes factores: a). La ubicación de los dormideros se encuentran en el pastizal (Ver Mapa 4), b). El traslado lo realizaban gran parte sobre el pastizal, y c). En el retorno a su territorio se desplazaron mayor parte del día en el pastizal.

Gráfico 3. Promedio de tiempo de permanencia (horas) de los grupos familiares de vicuñas en diferentes hábitats



Gf1= Grupo familiar de Vicuña #1, 1Macho, 3Hembras y 2Crías; Gf2= Grupo familiar de Vicuña #2, 1Macho, 3Hembras y 1Cría; Gf3= Grupo familiar de Vicuña #3, 1Macho y 6Hembras; Gf4= Grupo familiar de Vicuña #4, 1Macho, 4Hembras y 1Cría; Gf5= Grupo familiar de Vicuña #5, 1Macho y 3Hembras; Gf6= Grupo familiar de Vicuña #6,1Macho, 3Hembras y 1Cría.

Los valores de permanencia en pastizal, coinciden con estudios realizados por diferentes autores (Villalba, 1991 y Tarifa, 1997), los mismos indican que gran parte del día las Vicuñas permanecieron en el pastizal, esto se debe a que el traslado del los grupos hacia los bofedales lo realizaban con mucha lentitud, además los dormideros se encontraban en los pastizales y cerca de los cerros protegiéndose de los nevados.

En el caso de la duración de permanencia Cerca y/o en el río, el Gf1 permaneció 0.87 horas y el Gf2 duró un tiempo de 0.54 horas, estos dos grupos familiares permanecieron en este hábitat, por que, durante el desplazamiento existía un río secundario con agua fluyente, los mismos grupos se estacionaron para beber agua y bañarse.

Lo contrario ocurrió para los demás grupos GF3, Gf4, Gf5 y Gf6, los mismos que registraron tiempos menores de permanencia en éste hábitat (Cerca y/o en el río), esto se debió a que, en la trayectoria del recorrido y traslado de estos grupos sobre las dos zonas de estudio y región de Ulla Ulla, también existió ríos secundarios que normalmente estuvieron secos en años anteriores.

Con relación a la permanencia sobre el hábitat (Pastizal en transición), pocos fueron los grupos familiares que se estacionaron con el fin de alimentarse, es así que los grupos familiares Gf1, Gf3, Gf4 y Gf6 tuvieron duraciones de tiempos menores (0.5, 0.49, 0.68 y 0.75 horas respectivamente). Estos valores menores se debieron, por que fueron interrumpidas por otros grupos familiares de vicuñas; y en algunos casos avanzaron por instinto para trasladarse hacia los bofedales. Los grupos familiares Gf2 y Gf5 estuvieron mayor tiempo en el pastizal en transición (1.12 y 1.04 horas), esta permanencia estuvo influenciada por los siguientes factores: a). No fueron interrumpidas por otros grupos familiares y b). Existencia de ríos secundarios con fluidez de agua en los alrededores del pastizal en transición.

Respecto a la permanencia de los grupos familiares de vicuñas en el bofedal, los tiempos de duración fueron variables, tal como se observa en la Tabla 10 y Gráfico 3; el Gf1 permaneció un tiempo menor en el bofedal (0.84 horas), este valor se debió que durante en el recorrido que realizó este grupo, se estacionó en otros hábitats con el fin de alimentarse y además usaron el río para beber agua.

Contrariamente ocurrió con los grupos familiares Gf2, Gf3, Gf4, Gf5 y Gf6, los mismos obtuvieron promedios mayores de permanencia en los bofedales (1.09, 2.18, 1.78, 1.98 y 2.52 horas respectivamente), estos valores se debieron a las siguientes razones: a). Hallaban buena disponibilidad de forraje en los bofedales, b). Palatabilidad de los pastos del bofedal, c). En el bofedal, las vicuñas se tornaban más tranquilas, y c). En el recorrido, existió ríos secos secundarios y las

vicuñas apresuraban el traslado al bofedal para beber agua, donde existen charcos de agua estacionadas y arroyos que circulan libremente.

Por las razones anteriormente mencionadas, los grupos familiares se alimentaban mayor tiempo en el bofedal, aprovechando el forraje verde disponible y palatable, de la misma forma los grupos familiares se dedicaron a la alimentación sin interrupciones durante el tiempo que estuvieron en este hábitat.

Lucherini y Bucherio, 2002, mencionan que a pesar que la vicuña esta siempre en la puna, no ocupa la totalidad del tiempo de este árido ecosistema, de amplia llanura abierta y con el suelo de pura roca. Además indican que el uso del hábitat varía según la hora del día.

Los mismos autores, hacen hincapié indicando que en muchas áreas de los Andes, las vicuñas pasan la noche y la madrugada en las cuestas, en el cual pasan la noche, y en las primeras horas de la mañana descienden a los bofedales, donde pastan para alimentarse. Las vicuñas beben agua todos los días, y siempre se las encuentran a una distancia máxima de dos kilómetros de un cuerpo de agua, que puede tratarse de una laguna, un arroyo, o un manantial; auque a menudo hasta un charco a lado de alguna carretera.

Villalba 1991, en un estudio realizado sobre el uso de hábitat e interacción entre la vicuña y la alpaca en Ulla Ulla, indica que la pradera húmeda (bofedal) es utilizada en un tiempo promedio de 3 horas por día aproximadamente, para el consumo de la disponibilidad de forraje en el bofedal tanto por la vicuña como por la alpaca. Este valor es superior al promedio encontrado de 1.73 horas del presente estudio.

5.10. COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DE ÁREAS DE USO (ha), DISTANCIAS RECORRIDAS (km.) Y TAMAÑO FAMILIAR

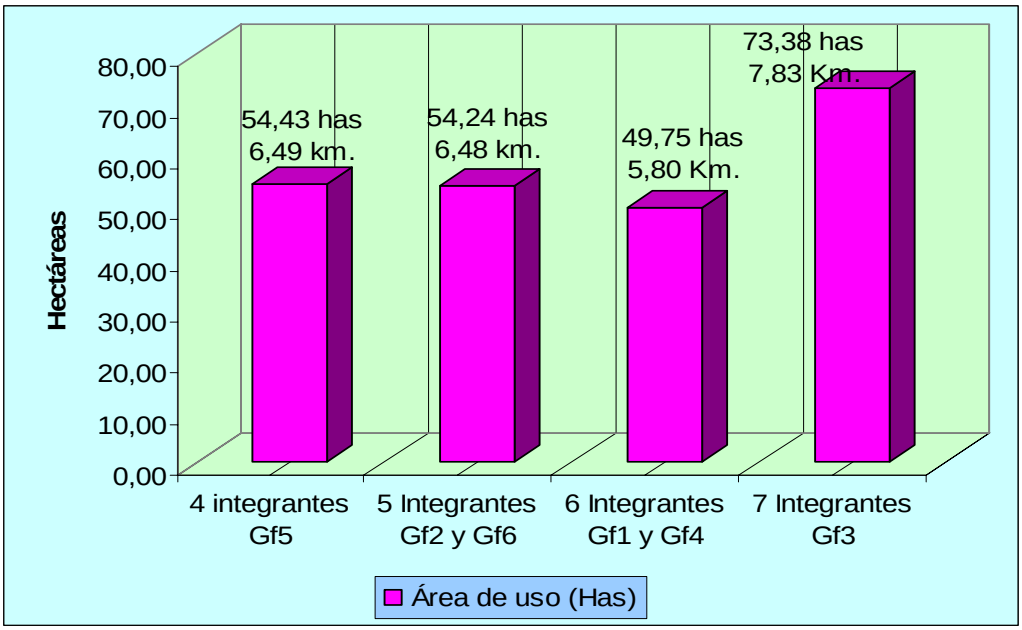
La relación existente entre el área de uso, tamaño familiar y distancia recorrida, se encuentra a detalle en la Tabla 11 y en el Gráfico 4.

Tabla 11. Promedios de área de uso (ha/día) y distancias recorridas (km./día) según el tamaño familiar en vicuñas

Grupos familiares	N° Integrantes	Promedio área de uso (ha/día)	Distancia (km./día)
Gf5	4	54,43	6,49
Gf2yGf6	5	54,24	6,48
Gf1yGf4	6	49,75	5,80
Gf3	7	73,38	7,83

Gf1= Grupo familiar de Vicuña #1, 1Macho, 3Hembras y 2Crías; Gf2= Grupo familiar de Vicuña #2, 1Macho, 3Hembras y 1Cría; Gf3= Grupo familiar de Vicuña #3, 1Macho y 6Hembras; Gf4= Grupo familiar de Vicuña #4, 1Macho, 4Hembras y 1Cría; Gf5= Grupo familiar de Vicuña #5, 1Macho y 3Hembras; Gf6= Grupo familiar de Vicuña #6,1Macho, 3Hembras y 1Cría.

Gráfico 4. Promedios de área de uso (ha/día) y distancias recorridas (km./día) según el tamaño familiar en vicuñas



Gf1= Grupo familiar de Vicuña #1, 1Macho, 3Hembras y 2Crías; Gf2= Grupo familiar de Vicuña #2, 1Macho, 3Hembras y 1Cría; Gf3= Grupo familiar de Vicuña #3, 1Macho y 6Hembras; Gf4= Grupo familiar de Vicuña #4, 1Macho, 4Hembras y 1Cría; Gf5= Grupo familiar de Vicuña #5, 1Macho y 3Hembras; Gf6= Grupo familiar de Vicuña #6,1Macho, 3Hembras y 1Cría.

Según los resultados de la Tabla 11 y en el Gráfico 4, existen una relación entre el número de integrantes y el área de uso abarcado. Efectivamente el Gf5 de 4 integrantes, abarcó un promedio de área de uso de 54.43 ha y una distancia recorrida de 6.49 km., estos valores se debieron a las siguientes razones; a la distancia existente entre el dormidero y el bofedal (Ver Mapa 5), por la gran cantidad de vicuñas; y a la presencia de perros cazadores que alteraban a las vicuñas durante la alimentación y traslado hacia el bofedal.

En cambio el Gf2 y el Gf6 que tuvieron 5 integrantes, abarcaron un promedio de área de uso de 54.24 ha y 6.48 km., de distancia recorrida, estos valores son similares en cuanto al área de uso abarcado y el distancia desplazada por el Gf5.

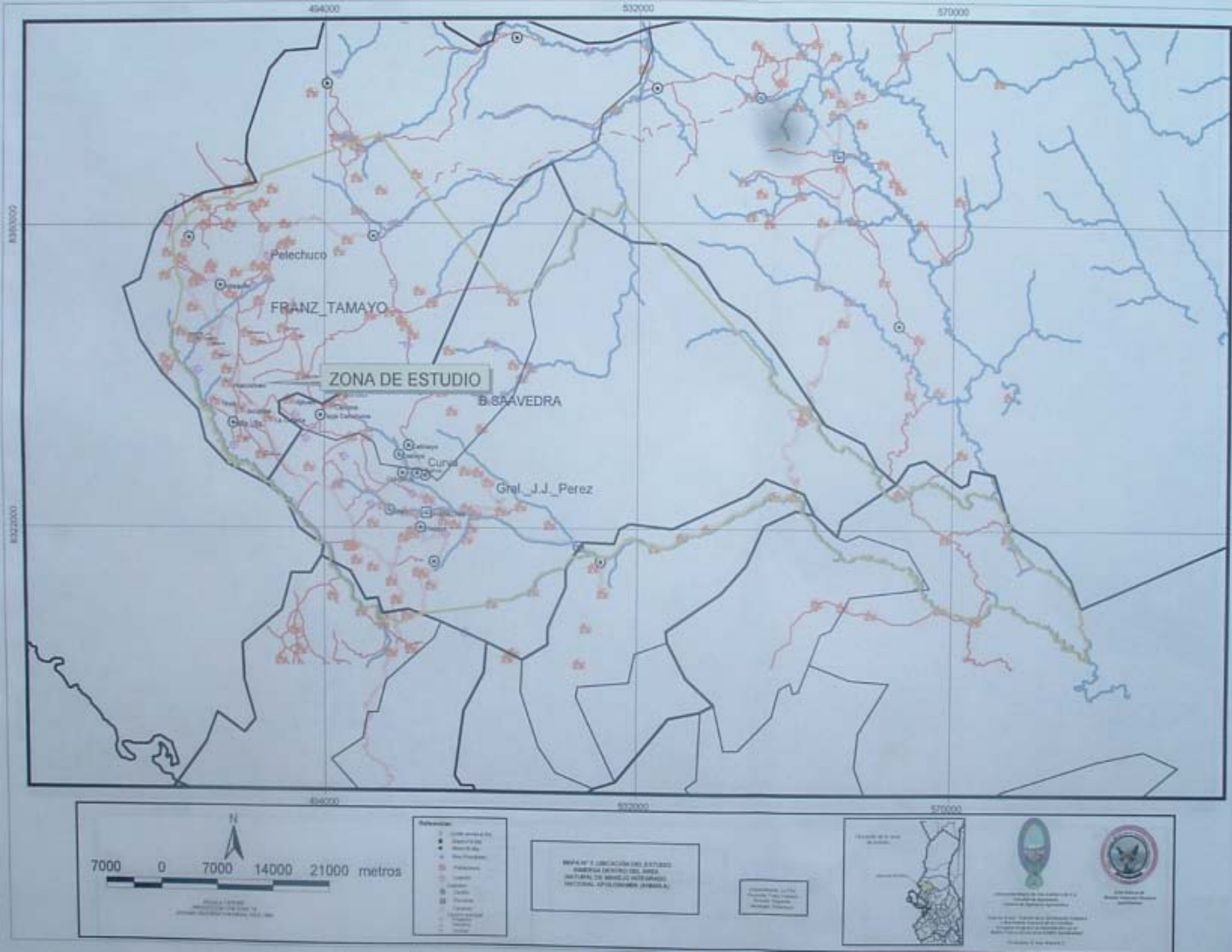
Los grupos familiares Gf1 y Gf4 que estuvieron conformados por 6 individuos, usaron en promedio un área de uso reducido, de 49.75 ha y recorrieron 5.80 km. de distancia. Esta área reducida fue debido a factores como en la distancia existente entre el dormidero y el bofedal, no fueron interrumpidas por otros grupos familiares de vicuñas, y también a la ausencia de los perros. En otras palabras no hubo una relación entre el mayor número de integrantes con mayores áreas de uso y una mayor distancia, sino todo lo contrario, esta situación fue notoria solamente en estos dos grupos.

Respecto al grupo familiar Gf3 que estuvo compuesto por 7 individuos, abarcó un promedio de área de uso de 73.38 ha y un desplazamiento de 7.83 km. de distancia, en este caso existió una relación directa entre el mayor número de individuos dentro del grupo, con un mayor abarcamiento de área de uso y una mayor distancia recorrida.

La última relación se debió a una razón muy importante, y se refiere al desplazamiento diferente hacia el bofedal, o sea sentido opuesto a las manecillas

del reloj (Ver Mapa 6), a la presencia de otros grupos familiares de vicuñas e interferencia de los perros cazadores.

Podemos ver con claridad que los valores de relación del número de individuos en cada grupo familiar de vicuña, áreas de uso abarcado y distancias recorridas, fueron muy variables para los seis grupos familiares; por otra parte, debemos indicar también que en el presente estudio se observaron la presencia de otros seres vivos de origen silvestre, que tienen sus propios hábitos de vida, cuya influencia en el comportamiento de los grupos familiares de vicuñas fueron difícil de predecir.


494000
532000
570000
8360000
8322000
Pelechuco
FRANZ_TAMAYO
ZONA DE ESTUDIO
B.SAAVEDRA
Curva
Gral_J.J._Perez
N
7000 0 7000 14000 21000 metros

468000 471000 474000 477000 480000

8343000 8340000 8337000 8334000

Huacachani

Zona II
Pista Pampa

Taypi

Zona I
Cultivo Pampa

Ajuani

Jocopata

La Cabeña

Ulla Ulla

Ioco

800 0 800 1600 2400 metros

MAPA 2: UBICACIÓN DE LAS DOS ZONAS DE ESTUDIO: ZONA II (CULTIVO PAMPA) Y ZONA III (PISTA PAMPA)

Departamento: La Paz
Provincia: Franz Tamayo
Sección: Segunda
Municipio: Pelechuco

800 0 800 1600 2400 metros

MAPA 3. IDENTIFICACIÓN DEL PASTIZAL, PASTIZAL EN TRANSICIÓN Y BOFEDAL UBICADAS EN LAS DOS ZONAS DE ESTUDIO CULTIVO PAMPA (ZONA I) Y PISTA PAMPA (ZONA II)

Departamento: La Paz
Provincia: Franz Tamayo
Sección: Segunda
Municipio: Pelechuco

Huapachani

Gf6

(1120 hectáreas)

Gf5

Gf4

Gf3

(1042 hectáreas)

Gf2

Gf1

Zona II

Pista Pampa

(84 hectáreas)

Bofedal

Taypi

Jocopata

Zona I

Cultivo Pampa

(136 hectáreas)

Bofedal

Ajuani

La Cabaña

Ulla Ulla

Ioco

800 0 800 1600 2400 metros

Huacachani

Gf6

Distancia
dormidero-bofedal
3.6 Km.

Distancia
dormidero-bofedal
2.8 Km.

Gf5

Gf4

Gf3

Distancia
dormidero-bofedal
3.3 Km

Distancia
dormidero-bofedal
2.3 Km.

aypi

Gf2

Gf1

Ajituani

BOFEDAL

Jocopata

Distancia
dormidero-bofedal
2.3 Km.

BOFEDAL

Distancia
dormidero-bofedal
2.3 Km.

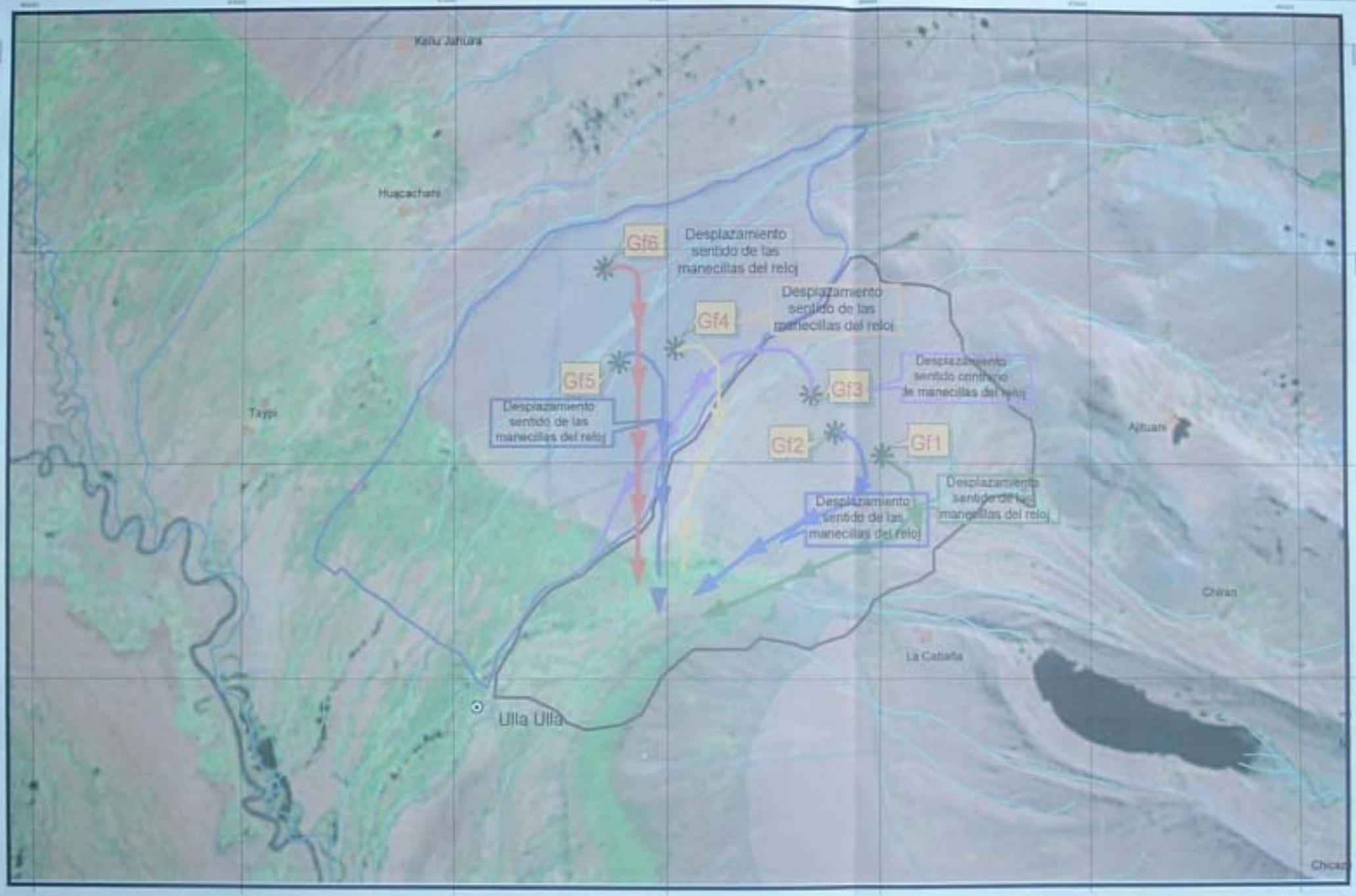
Chiran

La Cabaña

Ulla Ulla

800 0 800 1600 metros

Referencia

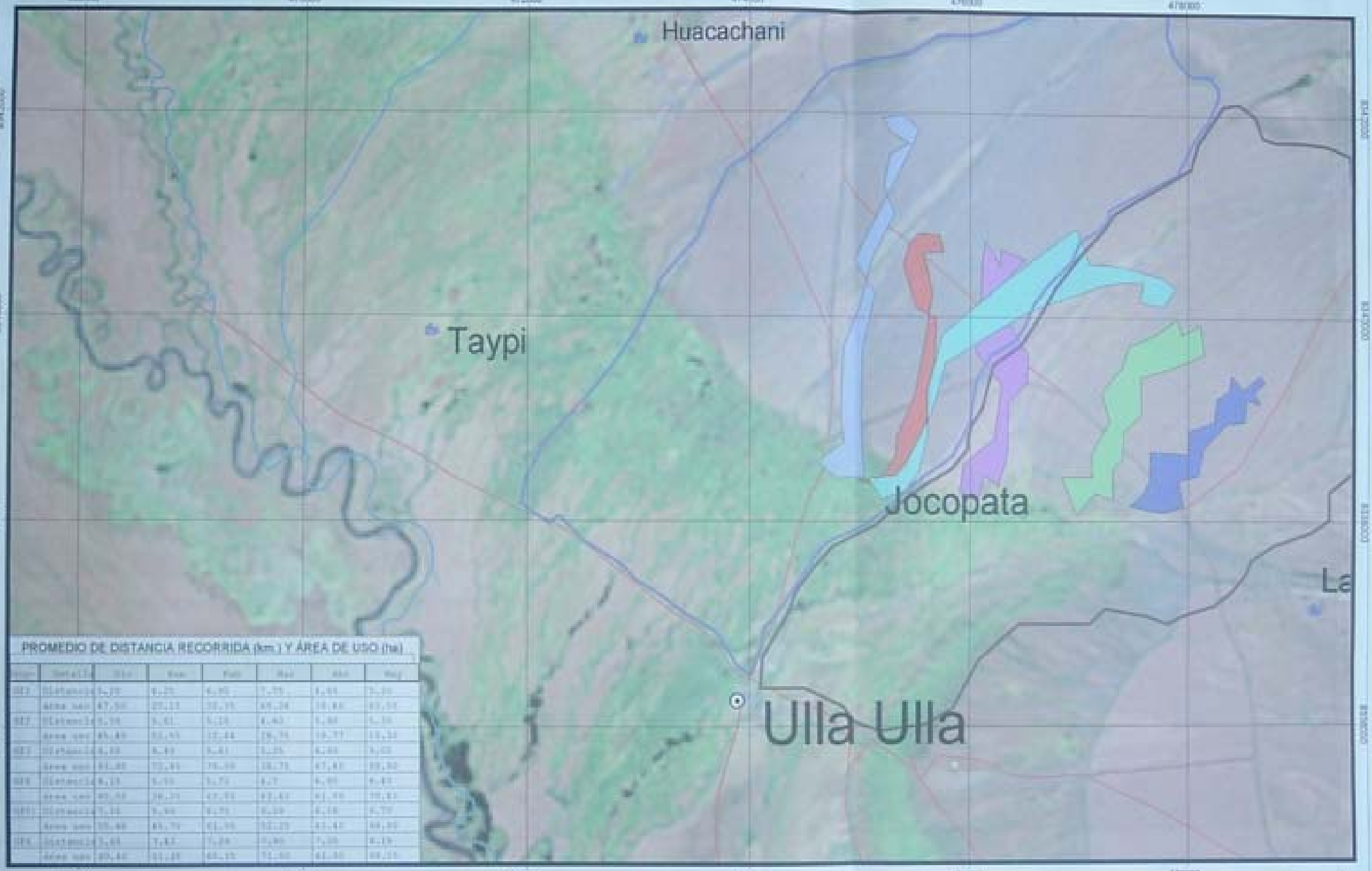


800 0 800 1600 metros

Referencia:

MAPA COMPARATIVO TRIMESTRAL DE DESPLAZAMIENTO DE DOS COMPARTIMIENTOS HACIA BUSTIN DE DESCARGA CON LA CAPACIDAD DE ESTUDIO EN LA CUENCA DE CHICAR

Departamento Lampa
Provincia Parinacota
Distrito Chucuito
Sector Chicar
Operador Palomino



PROMEDIO DE DISTANCIA RECORRIDA (km.) Y ÁREA DE USO (ha)

Grupo	Detalle	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
GF3	Distancia	5,30	5,25	4,95	7,75	4,65	5,20
	Area uso	47,50	23,13	32,35	45,24	18,84	21,54
GF2	Distancia	5,30	5,41	5,15	4,40	5,80	5,30
	Area uso	45,45	51,45	12,44	26,35	16,77	11,34
GF1	Distancia	6,50	6,40	6,41	5,25	6,00	5,00
	Area uso	51,85	72,45	76,50	28,75	47,85	39,80
GF4	Distancia	6,15	5,50	5,75	4,7	6,95	6,45
	Area uso	85,55	28,25	47,55	43,45	41,55	38,45
GF5	Distancia	5,35	5,40	6,75	6,10	6,18	5,70
	Area uso	55,40	45,70	41,35	52,25	41,45	34,85
GF6	Distancia	5,45	5,45	5,20	5,85	5,35	6,15
	Area uso	25,45	51,25	45,15	51,50	41,50	39,15

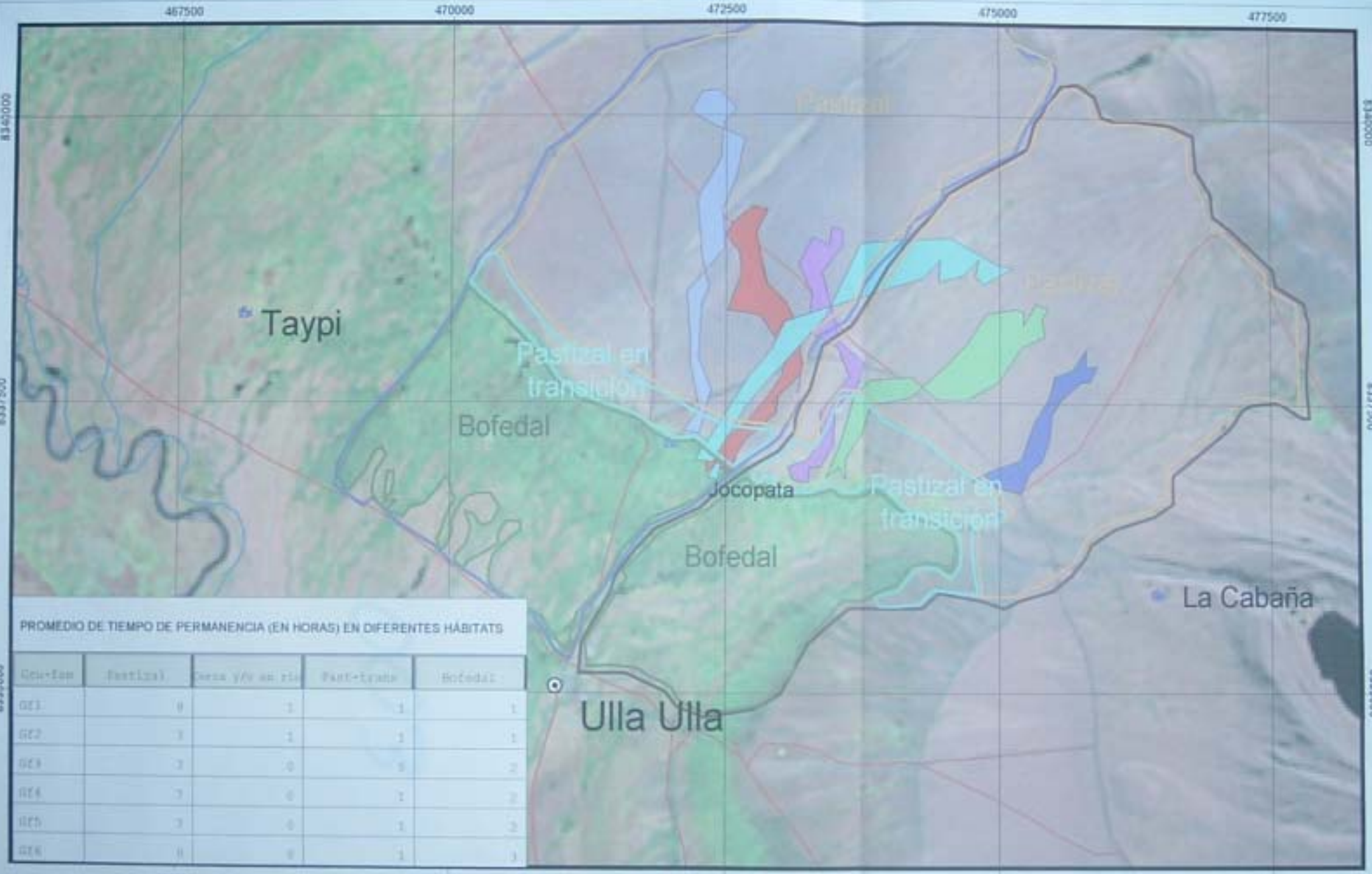
N

600 0 600 1200 1800 metros

ESCALA 1:40,000
PROYECCIÓN UTM ZONA 19
SISTEMA GEODÉSICO MUNDIAL WGS 1984

MAPA 7: PROMEDIO DE DISTANCIA (km.) RECORRIDA Y ÁREA DE USO (ha) POR DIFERENTES GRUPOS FAMILIARES DE VICIÑAS EN LAS DOS ZONAS DE ESTUDIO CULTIVO PAMPA (ZONA I) Y PISTA PAMPA (ZONA II)

Departamento: La Paz
Provincia: Pueno Tarnayi
Distrito: Ananea
Municipio: Francisco



PROMEDIO DE TIEMPO DE PERMANENCIA (EN HORAS) EN DIFERENTES HÁBITATS

Gru+fam	Pastizal	Cerca y/o en rio	Past+trans	Bofedal
GF1	0	1	1	1
GF2	3	1	1	1
GF3	3	0	1	2
GF4	3	0	1	2
GF5	3	0	1	3
GF6	0	0	1	3

N

1000 0 1000 metros

ESCALA 1:40.000
PROYECCION UTM ZONA 19
SISTEMA GEODESICO MUNDIAL WGS 1984

MAPA N° 8. PERMANENCIA EN DIFERENTES HABITATS DE LOS GRUPOS FAMILIARES DE VICUÑAS EN LAS DOS ZONAS DE ESTUDIO: CULTINO PAMPA (ZONA I) Y PISTA PAMPA (ZONA II)

Departamento: La Paz
Provincia: Franz Tamayo
Sección: Segunda
Municipio: Pelechuco

Ubicación de la zona de estudio y Distribución de los Grupos familiares de Vicuñas

VI CONCLUSIONES

- En la composición botánica del pastizal, el mayor porcentaje de especies vegetales encontradas, perteneció a la familia Gramineae (38.93%), y con porcentajes bajos se hallaron a la familia Rosaceae (1.45%). En los bofedales se identificaron las especies vegetales de mayor frecuencia, que pertenecieron a la familia Gramíneae con porcentaje igual a 25 %, seguida de las Compositae 16.67 %, 13.89 % correspondió a la Cyperaceae; y porcentajes menores de forma descendiente de 8.33 % a 2.78 %, correspondieron a las familias de Juncaginaceae y Plantagineceae respectivamente.

- El rendimiento promedio anual de producción de forraje en el pastizal de la zona I fue de 364.2 KgMS/ha. Pero en la zona II, el rendimiento fue menor de 331.1 KgMS/ha. En el bofedal, el rendimiento de producción promedio anual fue 1.394,4 KgMS/ha de forraje disponible. En la zona de estudio existe una disminución tanto en cobertura como en rendimiento de Materia Seca en relación a otros años.

- En el pastizal, presento un promedio menor de capacidad de carga (0.95 UAV/ha/año), lo que significa que, una unidad de vicuña (UAV) puede alimentarse en una hectárea de pastizal durante un año. En el caso del bofedal, la capacidad de carga presento un promedio mayor (3.82 UAV/ha/año), esto quiere decir que, 3.82 vicuñas (unidad animal vicuña UAV), pueden pastorear en una hectárea de bofedal durante una gestión.

- La soportabilidad del pastizal en la zona I Cultivo Pampa, fue 989.9 UAV/año, lo que significa que, para una extensión de pastizal de 1.042 ha, pueden pastorear 989.9 vicuñas, en el lapso de un año; en la zona II Pista Pampa, reflejó una soportabilidad de 1.064 UAV/año, considerando una superficie aproximada de 1.120 ha de pastizal, pueden pastar 1.064 vicuñas durante una gestión. En cambio, para una superficie aproximada de 84 ha de bofedal en la

zona I Cultivo Pampa, pueden alimentarse 320.8 vicuñas en un año, teniendo un valor de soportabilidad (320.8 UAV/año); mientras en una extensión aproximada de 136 ha, 519.5 vicuñas utilizarían como fuente de alimentación en el lapso de 365 días, (519.5 UAV/año de soportabilidad).

- Las áreas de uso y distancias abarcadas por las familias de Vicuñas, reflejaron diferentes valores para cada grupo, donde el Gf1 tuvo un recorrido promedio de 4.25 km. en el mes de enero, abarcando 27.15 ha de área de uso. En cambio en el mes de marzo, los valores tanto de recorrido como de área de pastoreo incrementaron, es decir recorrieron mayores longitudes en busca de forraje. El valor de longitud hallado para el mes de marzo fue de 7.75 km. y 69.23 ha de área de uso.

- El recorrido más largo fue realizado por el Gf3 en mes de mayo (9.05 km.) y el área de uso más extensa (93.85 ha) correspondió al mismo grupo en el mes de diciembre, estos valores se debieron a factores como el desplazamiento a partir del dormidero hasta los bofedales, fue muy diferente peculiar en comparación a los otros grupos familiares (Ver Mapa 5), durante la trayectoria que realizaron las vicuñas hacia los bofedales, fueron interrumpidas por otros machos vicuñas, en ocasiones por los pastores y por los perros.

- El Gf1 tuvo una mayor variabilidad en área de uso y distancia; un promedio de 47.03 ha. de área de uso, la mayoría de las hectáreas abarcadas por los grupos familiares se desviaron en 16.47 ha.; y para un promedio de 5.72 km. de distancia recorrida, la mayoría de las distancias recorridas por los grupos familiares se desviaron en 1.42 km. El Gf1 tuvo una mayor variabilidad para área de uso y distancia que el resto de los grupos familiares (35.01% y 23.45 %, respectivamente), y la menor variabilidad de distancia recorrida correspondió al Gf6 (4.73 %) y en área de uso con menor variabilidad (17.39 %) correspondió al Gf5.

- Los grupos familiares de vicuñas avanzaron una distancia promedio de 6.48 km. por día y el desvío estándar fue de 1.03 km. Por otra parte el área de uso promedio fue de 55.97 ha. y con un desvío estándar de 11.78 ha. El coeficiente de correlación entre distancia recorrida y área de uso tuvo un valor de 0.98, lo que significa que hay una elevada asociación entre ambas variables, aumentando al área de uso al aumentar la distancia recorrida.

- Los machos de los grupos familiares, se alimentaron menor tiempo de 5.56 a 6.93 horas, mientras que las hembras se alimentaban tiempos mayores de 7.60 a 8.05 horas. actividad 4 (carrera del macho) que estuvo relacionada con las vicuñas “machos”, el promedio de tiempo fue de 0.50 horas dedicado a esta actividad, estuvo relacionado con el correteo (trote) de estos individuos. En la actividad 5 que estuvo relacionado con la Alimentación-Vigileo, los machos mostraron mayores promedios de tiempos de duración de 2.00 a 3.14 horas. Para el caso de las hembras esta actividad reflejó tiempos mas cortos de 0.96 a 1.94 horas, esto debido a que las vicuñas hembras realizaron una alimentación más tranquila, además de que instintivamente sabían que estaban siendo protegidas por el macho vicuña.

- El desplazamiento de los grupos familiares de vicuñas de un sitio a otro, expresado en porcentaje para la zona I; fue de 8 % para la actividad avanzaron por instinto por todo el grupo, el 52 % fue guiado por el macho y el 40 % fueron guiadas por las hembras. Para la zona II, el traslado de grupos familiares expresaron los siguientes valores; el 4.16 % avanzaron por instinto natural, el 50 % fueron guiado por el macho y 45.83 % fueron guiadas por las hembras.

- Los seis grupos familiares de Vicuñas permanecieron mayor promedio de tiempo en el pastizal (7.15 horas). En el hábitat Cerca y/o en el río; el Gf1 permaneció 0.87 horas y el Gf2 duró un tiempo de 0.54 horas, lo contrario ocurrió para los demás grupos Gf3, Gf4, Gf5 y Gf6, los cuales no registraron tiempos de permanencia. En el Pastizal en transición, los seis grupos familiares

de vicuñas registraron promedios de permanencia con tiempos menores (0.51 a 0.75 horas). Los seis grupos familiares de vicuñas, tuvieron promedios mayores de permanencia en los bofedales (0.84 a 2.52 horas).

- Las relaciones entre el número de integrantes, área de uso y distancias desplazadas, fueron diferenciados: El grupo familiar Gf5 tuvo 4 integrantes, abarco un promedio de área de uso de 54.43 ha y recorrió una distancia de 6.49 km. El Gf2 y Gf6 tuvieron 5 integrantes, alcanzaron un promedio de área de uso de 54.24 ha y distancia desplazada de 6.48 km. Los Gf1 y Gf4 tuvieron 6 individuos, abarcó un valor menor de 49.75 ha de área de uso, además recorrió 5.80 km. Finalmente el Gf3 que tuvo una cantidad de 7 individuos, abarcó 73.38 ha de área de uso, y desplazando 7.93 km. de distancia, existiendo una relación directa entre el número mayor de individuos dentro del grupo correspondiéndole un mayor uso de área y distancia recorrida.

VII RECOMENDACIONES

- Para que exista mayor precisión del registro del desplazamiento que realizan los grupos familiares de vicuñas. Se recomienda seguir a diferentes grupos familiares en el mismo día y con diferentes personas que tomen nota sobre las actividades y hábitat abarcadas, con el fin de que los grupos familiares cada día realizan diferentes desplazamientos y por causas inesperadas.

- Se debe colocar radio-collares o chips colocándolo a un integrante del grupo familiar de vicuña, específicamente al macho o a la hembra, con el objetivo de realizar un seguimiento a través de un transmisor especial. A través de los radio collares se puede determinar la ubicación exacta de la tropa familiar de vicuñas cuando estas se ausenten de su territorio y determinar en que tiempo realiza el retorno a su respectivo territorio.

- Realizar estudios de consumo de alimentos de especies existentes en pastizales y bofedales, integrando proyectos de recuperación y conservación de praderas nativas en toda la región altiplanicie del ANMIN-Apolobamba, de esta manera realizar una proyección a corto y largo plazo sobre la disponibilidad de especies nativas con relación al crecimiento poblacional de especies silvestres vicuñas y ganado doméstico (alpacas, llamas y ovinos).

- Al mismo tiempo se recomienda realizar estudios sobre determinación de la cantidad de forraje consumido por el ganado doméstico en el momento de faeneo y posteriormente comparar con el ganado silvestre, de esa manera saber exactamente la cantidad de alimento ingerido por animal, todo esto en base a la producción de forraje nativo.

- Finalmente se sugiere estudios sobre el desplazamiento y el área de uso, pero en zonas diferentes donde en el movimiento se tomen en cuenta otras características físicas como ser presencia de un lago, de los nevados, donde no exista los ríos o alguna otra variación con relación a aspectos geográficos.

VIII LITERATURA CITADA

1. AGUILAR y NEUMAN, 2000. Estudio de la familia Camelidae (***Vicugna vicugna)*** Universidad Zootecnista de la República Argentina. Tesis para optar la maestría en el manejo de Vida silvestre. Salta - Argentina. 75p.
2. ALZERRACA, H., PRIETO, G., LAURA, J. Y LAGUNAS, S. 2001. Características y distribución de los bofedales en el ámbito Boliviano. Informe de Consultoría AIGACAA. ALT Gerencia del Proyecto de Biodiversidad La Paz - Bolivia. 90p.
3. ALZERRACA, H. Y E. AQUINO. 1999. Estudio de pasto y forraje de la zona norte de La Paz. Informe de Consultoría. Asociación de Ganaderos en Camélidos de los Andes Altos (AIGACAA). La Paz-Bolivia; p. 27-50.
4. ALZERRACA, H. 1992. Producción y utilización de los pastizales de la zona Andina Andina de Bolivia. Red de Pastizales Andinos, Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (REPAAN, IBTA), La Paz - Bolivia.
5. ARMVA, 2003. Asociación Regional de Manejadores de Vicuña Apolobamba. Plan de Manejo de Vicuña. ANMIN-Apolobamba. La Paz-Bolivia. pp.1-17.
6. BILBAO, J. Y SOTOMAYOR, M., 2000. Contexto Ecológico y Social en la crianza de Camélidos Sudamericanos. En Curso Nacional de Camélidos Sudamericanos Cochabamba-Bolivia.140p.
7. BONACIC, C. 1999. Ecología de la Vicuña silvestre y su Ordenación de Fauna Australis, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago – Chile. 99pp.
8. BOSQUE, J., ESCOBAR, F., GARACIA, E., SALADO, MJ. 1994. Sistema de Información Geográfica; Prácticas con PC ARC/INFO e IDRISI. Edición RA-MA. Editorial, Madrid, España.
9. CALLE, M. P. 1999. Parámetros productivos del Centro Mejoramiento Genético de Alpacas ”Aguas Calientes”. Universidad Técnica de Oruro. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Oruro – Bolivia. 77p.
10. CASTRO, R. 1997. Sistema de Información Geográfica Vectorial y Raster Facultad Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontifica Universidad Católica de Chile. Santiago - Chile. 180p.
11. CARO, C. R. Y VICENTE J., 1981. Milk Production of Young Holstein Cow Only On

grass pasture on the semiared south coath of Puerto Rico. Agric. Univ. Río de Piedra. 98p.

12. CARDOZO A. 1988. Fisiología y manejo de la reproducción de camélidos. Seminario sobre la reproducción de camélidos. INFOL. La Paz, Bolivia.
13. ERGUETA, P. S. Y MORALES, C., 1996. Libro Rojo de los Vertebrados de Bolivia. C.D.C. (Centro de Datos para la Conservación). Impresores: Editorial FOCET Boliviana EDOBOL. La Paz-Bolivia. Pp.13-27-54.
14. ESCOBAR, J. BOSQUE, J., GARCIA E., Y SALADO, M. 1994. Sistema de Información Geográfica. 120p.
15. ESPINOZA, M. M. G. 1996. Comportamiento alimenticio de bovinos en pastoreo Controlado en Huayrocondo, Altiplano Central de La Paz. Universidad Mayor De San Andrés, Facultad de Agronomía. 2004. La Paz-Bolivia, 45-55p.
16. FLORES, A. M., 1991. Producción de Rendimiento de Pradera (Cesar Novoa-Arturo Flores). Edición Rerume Lima-Perú. Pp.31-39-54.
17. FLORES, A. y BRYANT. 1990. Manual de pastos y forrajes. Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustria (INIAA). Universidad de Californi a de Davis. Programa de Investigación de Rumiantes Menores. Lima-Perú; p. 176.
18. FRANKLIN, W.L.1981. Biology, ecology and relationship to Man of the South Américan Camélidos, Pp. 457-489. Special Publication Series Number 6.
19. GASTO, J., COSIO, F. Y PANCIRO, P. 1993. Clasificación de Ecorregiones y Determinación de Sitio y Condición. Santiago de Chile. Pp.215.
20. GUTIERREZ, E. EDGAR E. 1995. Métodos Estadísticos para las ciencias biológicas Publicaciones e Impresiones de la Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
21. GYSEL, L.W. y LYON, L. M., 1980. Análisis y evaluación del hábitat. Manual de técnicas de gestión de vida silvestre (Rodríguez, R, E.) NNF. Maryland. USA. Pp. 321-344.
22. HOCES Y VELARDE 2004. Diagnóstico para la Comercialización de la Fibra de Vicuña en el ANMIN Apolobamba. Cabaña – Bolivia. 150p.
23. HUANACU, A. E. 1997. Comparación de dos sistemas de empadre en Alpaca (Lama pacos). Universidad Autónoma de Tomas Frías. Facultad de Ciencias Agrícola y Pecuaria. Potosí – Bolivia. 100p.
24. HUSS, D., A. BERNARDON, ANDERSON y BRUN 1996. Principios de Manejo de

Praderas Naturales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago-Chile. 226p.

25. ICIB/ANCB. SERNAP. 2003. Plan de Manejo de vicuñas. Convenio interinstitucional entre el Instituto para la Conservación y la Investigación de la Biodiversidad (ICIB/ANCB) y el Área Natural de Manejo Integrado Apolobamba. La Paz Bolivia. Pp250.
26. ITURRI T. I. D. 2004. Zonificación georeferenciada y descripción florística de los Bofedales en la región de Ulla Ulla del Departamento de La Paz. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. 2004 La Paz-Bolivia. Pp31-34.
27. LA FUENTE, A. VELASCO, A., ALZERRECA y LAGUNA, V. 1998. Evaluación de la productividad de campos nativos de pastoreo de Ulla Ulla. Primera reunión Nacional en Praderas nativas de Bolivia. Corporación de Oruro CORDEOR Comunidad Económica Europea (CEE). Programa de Autodesarrollo Campesino PAC. Oruro - Bolivia. Pp.200.
28. LORINI, J. 1996. Clima: Evaluación de la Reserva Nacional de Fauna Ulla Ulla. Informe Técnico Borrador. Abril, 1996. La Paz – Bolivia. Pp453.
29. LUCHERINI Y BIROCHIO, 2000. Estudio ecológico de la Vicuña silvestre Fauna Australis. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago – Chile. 144p.
30. LUNA, D. 1994. Caracterización de Asociaciones Vegetales de la Comunidad Altoandina de Aguas Calientes. Tesis de Grado en Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Universidad Técnica de Oruro UTO. Oruro - Bolivia. 89p.
31. MARTINEZ, H. 1997. Evaluación de pradera nativa de la zona Andina. (Quinta Sección Municipal de la Provincia Municipal de Loaysa), Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Universidad Técnica de Oruro UTO. Oruro - Bolivia. Pp.70-72.
32. MATURANA S. C., 2003. Manejo sostenible de la vicuña. Programa Educación Ambiental (ICIB/ANCB). Publicado “Prensa Biodiversidad. La Paz Bolivia”.
33. MATTEUCCIS, S. y A. Colma, 1982. Metodología para el estudio de la vegetación vegetación. Monografías OEA. Biología No. 22 Washington, D.C.
34. NOVA, C. Y A FLORES 1991. Producción de Rumiantes Menores, Impresión Resumen 1991. Con el auspicio del Programa de Apoyo a la Investigación. Colaborada en Rumiante Menores (SR-CRSP). Lima – Perú. 365p.

35. ORTEGA, M. C. 2004. Caracterización de los bofedales y capacidad de carga en la Región de Ulla Ulla del Departamento de La Paz. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz - Bolivia 2004. Pp. 24-29.

36. PALADINES, C. 1992. Metodología de Pastizales. Para trabajar en fincas con Proyectos de Desarrollo Agropecuario. Manual número uno de pastos y forrajes Quito - Ecuador. 157p.

37. PANZONI, R. 1996. Manual de prácticas de manejo de alpacas y llamas. Estudio de la FAO Producción y sanidad animal. Departament of Agriculture. Box 1671 GPO. Adelaide S.A. Australia. Pp.50-59.

38. PAREDES, X. 1995. La Pradera Nativas y Ganaderia Camélida en la Actualidad, y lineamientos de Políticas para el Desarrollo Sostenible del Recurso Camélido. Seminario Taller La Paz - Bolivia. 57p.

39. PLAN DE MANEJO DE VICUÑA, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Dirección Nacional de Conservación de la Biodiversidad y CECI (Centro Canadiense). Reserva nacional de Fauna Ulla Ulla. Estudios y Cooperación Internacional. La Paz-Bolivia, Julio 1997. Pp7.

40. RIBERA, O. M. 1996. Guía de Categorización de Vertebrados Amenazados. Centro Centro de Datos para Conservación. La Paz-Bolivia. Pp.37-38-39.

41. SEIBERT, P. 1993. La vegetación de la región de los Kallawayas y del altiplano de Ulla Ulla en los Andes Bolivianos. Ecología en Bolivia. 20-84p.

42. SISTEMA T.D.P.S. 1993. Plan Director Global Binacional protección - prevención de inundaciones y aprovechamiento de los recursos del Lago Titicaca, Río Dedsaguadeero, Lago Poopo y Lago Salar de Coipasa). Manejo y Uso de Agua en Bofedales, potensiación de la Ganadería Camélida, Reública de Bolivia y Perú, Comisión de las Comunidades Europeas. 120p.

43. SOLIS, R. 2000. Producción de Camélidos Sudamericanos, Segunda Edición Im- en Imprenta Ríos S.A. Huancayo-Perú. 550p.

44. TARIFA T. S. 1997. Patrones de Actividades diarias de la vicuña (***Vicugna vicugna***) y la alpaca (***Lama pacos***), durante la estación lluviosa en la Reserva Nacional de Fauna Ulla Ulla con énfasis en la Vicuña. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Ciencias Básicas Carrera de Biología. Tesis de Grado. La Paz-Bolivia. 6 – 121p.

45. TICHIT, M. 1991. Camélidos en Bolivia. Fundación para Alternativas de Desarrollo.

Primera Edición. La Paz - Bolivia. 83p.

46. UNIDAD DE VIDA SILVESTRE. Ministerio de desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Secretaria Nacional de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dirección Nacional de Conservación de la Biodiversidad. Decreto Supremo No. 24529, Reglamento para la Conservación y Manejo de Vicuña. La Paz, Marzo de 1997. La Paz-Bolivia. Pp.7-9-13.
47. VILLALBA M. M. L. 1987. Estudio Preliminar sobre la Ecología de Poblaciones de Vicuña (***Vicugna*** ***vicugna***) en la Reserva Nacional de Ulla Ulla. La Paz Bolivia. Informe preliminar. Pp 5-6.
48. VLLALBA M. M. L. 1989. Caracterización de la población de vicuñas. En la Reserva Nacional de Fauna de Ulla Ulla. Informe de seminario sobre la Caracterización poblacional, morfología y genética de la vicuña. La Paz Bolivia. Pp. 6 – 121.
49. VILLALBA M. M. L. 1991. Uso de hábitat e interacciones entre la vicuña y la Alpaca en la Reserva Nacional de Fauna Ulla Ulla. Tesis para optar la maestría en manejo de Vida silvestre Meso América y el Caribe. La Paz Bolivia. 128p.

ANEXOS

Anexo 1. Densidad de vicuñas de acuerdo a las zonas censales en la región de Ulla Ulla.

Anexo 2. Censo de vicuñas (gestión 2003).

Anexo 3. Especies vegetales presentes en pastizal.

Anexo 4. Especies vegetales presentes en bofedal.

Anexo 5. Cálculo de capacidad de carga en el pastizal y bofedal.

Anexo 6. Cálculo de soportabilidad en pastizal y bofedal.

Anexo 1. Densidad de vicuñas de acuerdo a las zonas censales en la Unidad Ulla Ulla

	1988		1999		2000		2001		2002	
zonas	**población**	**densidad**	**población**	**densidad**	**población**	**densidad**	**población**	**densidad**	**población**	**densidad**
1	438	1.34	555	1.70	420	1.28	256	0.78	396	1.21
2	451	3.01	492	3.28	621	4.14	466	3.11	654	4.36
3	1110	9.66	1175	10.22	970	8.44	1234	10.74	942	8.19
4	1378	10.84	1998	15.72	2250	17.71	3269	25.72	2976	23.42
5	2060	12.24	1962	11.66	2515	14.94	1361	8.09	1944	11.55
6	707	4.68	997	6.60	1026	6.79	1017	6.73	925	6.12
7	199	2.16	138	1.50	166	1.80	354	3.84	292	3.17
8	99	4.50	205	9.31	215	9.76	218	9.90	325	14.76
9			0		62		81		152	
	6.442		**7.522**		**8.245**		**8.236**		**8.556**	

Fuente: Plan de Manejo de Vicuña, 2002.

Anexo 2. Censo de vicuñas gestión 2003

Zona	Sitio	Comunidad	Grupo Familiar				Grupo de Machos	Solitarios	Gran Total
			Machos	Hembras	Crías	Total			
I	1	Chocoyo-Soral	9	30	16	55	12		67
	2	San Antonio	25	216	4	245	75	4	324
	3	Soratera	14	62	17	93	43	2	138
	4	Chijipampa	18	72	22	112	87	2	201
II	1	Altarani	6	31	10	47		1	48
	2	Cololo-Wacampata	41	173	77	291	155	4	450
	3	Hichocollo	22	105	41	168	63	4	235
III	1	Killu	27	93	34	154	62	3	219
	2	Yanarico-Nube	85	335	107	527	142	6	675
	3	Killujawira	26	113	36	175	61	6	252
IV	1	Japu	244	834	372	1450	665	4	2119
	2	Caballchiñuni	141	400	182	723	328	16	1067
	3	Huacuchani	45	203	58	306	74		380
V	1	Puyo Puyo-Cañuma	165	579	222	966	410	7	1383
	2	Sucondori	110	418	207	735	225	6	966
	3	Ulla Ulla	43	161	75	279	21	3	303
VI	1	Medallani	77	302	69	448	234	9	691
	2	Catawi	37	125	50	212	68	4	284
	3	Ucha Ucha	66	195	81	342	65	5	412
	4	Cawalluni							
VII	1	Chillchata	19	62	23	104			104
	2	Jawica	9	39	11	59	6	1	66
VIII	1	Pumasani	7	23	7	37	58		95
	2	Chullumpini	17	49	29	95	31		126
IX	1	Sorapata-Huato	2	12	2	16	7		23
	2	Moyapampa-Jotahoco	9	41	18	68	6	2	76
TOTALES			**1264**	**4673**	**1770**	**7707**	**2898**	**89**	**10694**

Fuente: Componente Manejo de Vicuña, Censo 2003 (ÁNMIN-Apolobamba)

Anexo 3 Especies vegetales presentes en Pastizal.

No.	Familia	Especies vegetales	% especies
1	Gramineae	***Festuca humilior, Festuca andicola, Deyeuxia vicunarum, Deyeuxia rigencens***	25.00
2	Compositae	***Werneria spp., Pycnophyllum molle, Selaginella peruviana***	16,67
3	Cyperaceae	***Scirpus rigidus, Scirpus sp.***	13,89
4	Juncaceae	***Nototriche spp., Erigeron rosulatus***	8,33
5	Rosaceae	***Lachemilla sp.,***	8,33

Anexo 4 Especies vegetales presentes en Bofedal.

No	Familia	Especies vegetales	% especies
1	Gramineae	***Festuca rigescens, Deyeuxia curvula, Deyeuxia heterophylla, Deyeuxia minima***	25.00
2	Compositae	***Werneria hetophylla, Hypochoeris taraxcoides, Hypochoeris echegarayi, Lucilia tunariensis sp.***	16,67
3	Cyperaceae	***Scirpus stipulatus, Scirpus sp.***	13,89
4	Juncaceae	***Distichia muscoides, Distichia filamentosa, Oxychloe andina***	8,33
5	Rosaceae	***Lachemilla diplophylla, Lachemilla pinnata***	8,33
7	Umbeliferae	***Lilaeopsis andina, Azorella compacta***	5,56
8	Caryophyllaceae	***Phycnophyllum sp.***	5,56
9	Scrophullariaceae	***Castilleja fissifolia v. pumila***	2,78
Total			**100**

Anexo 5 Cálculo de capacidad de carga en pastizal y bofedal

Formula establecida:

$$CC = \frac{P}{C * t}$$

Donde:

CC= Capacidad de Carga (UAV/ha/año).

P= Rendimiento de forraje disponible por estrato (KgMS/ha/año).

C= Consumo de forraje por UAV (KgMS/día).

T= Periodo de pastoreo por día.

Tipos de Macro-hábitats	Zona I Cultivo Pampa kgMS/ha/año	Zona II Pista Pampa kgMS/ha/año	Promedio de forraje disponible KgMS/ha/año	Peso promedio de vicuña kg.	Consumo de forraje KgMS/ha/día	Periodo de pastoreo (días)	Capacidad de carga UAV/ha/año
Pastizal	364,3	331,1	347,7	40	1	365	0,95
Bofedal	1395,2	1393,7	1394,4	40	1	365	3,82

Anexo 6 Cálculo de soportabilidad en pastizal y bofedal

Formula establecida:

$$CS = CC * S$$

Donde:

CS= Capacidad de soporte (UAV/año).

CC= Capacidad de carga (UAV/ha/año).

S= Superficie de las áreas estratificadas de los hábitats.

Tipos de hábitats	Superficie en zona I Cultivo Pampa (ha) kgMS/ha/año	Superficie en zona II Pista Pampa (ha) kgMS/ha/año	Capacidad de carga UAV/ha/año	Soportabilidad UAV/año en la zona I	Soportabilidad UAV/año en la zona II
Pastizal	1042	1120	0,95	989,9	1064
Bofedal	84	136	3,82	320,88	519,52