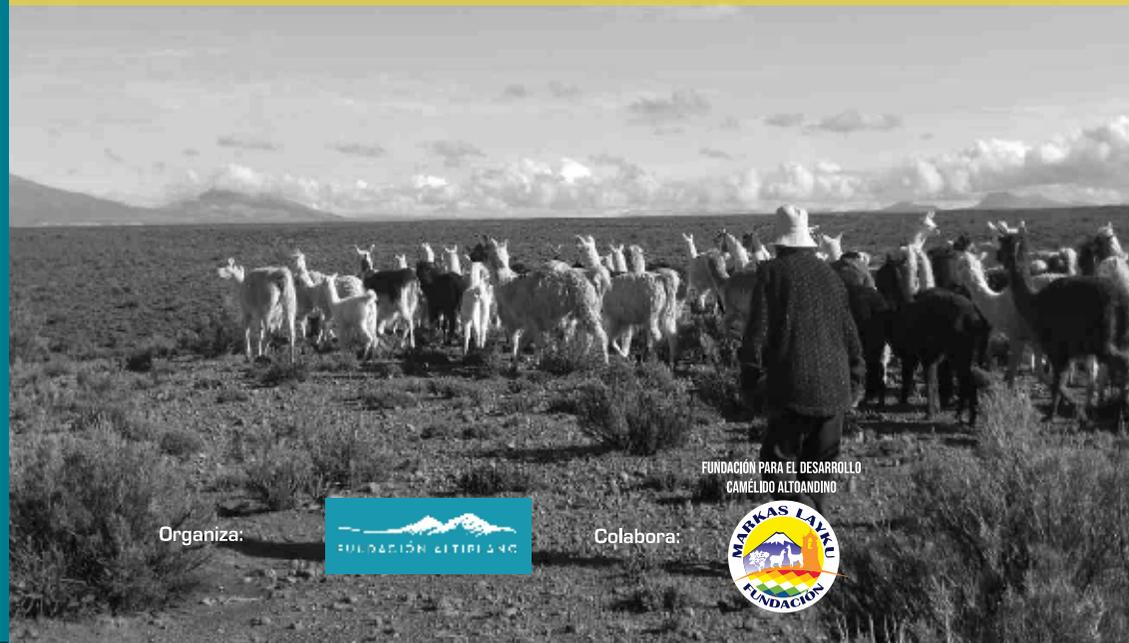


TALLER ESTANCIA

Diseño de estancia ganadera andina sostenible.



Organiza:



Colabora:

FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO
CAMELIDO ALTOANDINO



INDICE

Introducción	03
Capítulo 1. Diseño desde Necesidad de Conservación	05
Capítulo 2. Ganadería Ancestral	07
Capítulo 3. Ganadería Actual	10
Capítulo 4. Necesidades Humanas de Estancias	17
Capítulo 5 Infraestructura de apoyo al manejo de camélidos sudamericanos	22
Capítulo 6. Energía y Eficiencia Energética	47
Capítulo 7. Gestión de Residuos	50
Capítulo 8. Modelo de Negocio Sostenible	55
Integración Final	60
Anteproyecto Arquitectónico	63
Planimetría	65
Render	67
Memoria Descriptiva	69
Bibliografía	78

INTRODUCCIÓN

¿POR QUÉ/CÓMO NACE “TALLER ESTANCIA”?

En la Región de Arica y Parinacota las evidencias de la relación de humanos con camélidos se distribuyen desde las zonas altiplánicas (aleros de Patapane y Hakenasa) hasta la costa; por ejemplo, al sur del valle de Azapa se han hallado restos de un asentamiento humano de unos 10.000 años que utilizaba la piel de estos animales en sus ceremonias fúnebres. Esta relación hasta el día de hoy sigue manifestándose en las comunas de General Lagos y parte alta de la comuna de Putre, donde es posible observar a pastores y pastoras arreado llamas y alpacas hacia bofedales y tolares. Asimismo, esa relación está envuelta en saberes ancestrales y ritualidades aymaras, que dan cuenta de la larga y estrecha conexión histórica entre ambas especies. Igualmente, es importante destacar que para la mujer y hombre andino estos animales son parte fundamental de su frágil economía y en algunos casos de subsistencia.

En los países hermanos de Bolivia y Perú, territorios poseedores también de estas especies se han publicado manuales que tratan sobre la infraestructura necesaria para la crianza de llamas y alpacas; pero lamentablemente a nivel nacional es poca o nula la bibliografía que trata esta temática y que considere la arquitectura e historia propia del territorio altoandino. Afortunadamente, existen en la región de Arica y Parinacota esfuerzos de conservación sostenible del patrimonio a través de la restauración de los templos y viviendas andinas, mediante el trabajo realizado desde hace años por la Fundación Altiplano.

Considerando todo lo anterior, tuve un acercamiento con el Sr. Cristian Heinsen, director ejecutivo de Fundación Altiplano, con la intención de poder dialogar sobre la necesidad de repensar la infraestructura productiva para la crianza de llamas y alpacas, tomando en cuenta la pertinencia cultural propia de nuestro territorio y las necesidades actuales de nuestros animales. Afortunadamente el Sr. Heinsen recibió positivamente la idea de proyecto y propuso desarrollar el “Taller Estancia”, para que a través de sesiones de trabajo interdisciplinarios y contando con el conocimiento de ganaderas y ganaderos, se pueda diseñar un prototipo arquitectónico de una estancia ganadera sostenible para llamas y alpacas. Además, favorablemente para la idea del “Taller Estancia” se coincidió con la realización del “Festival Sarañani Arkitekturas Nativas del Mundo”, lo cual, ayudó a fortalecer el proyecto.

Es así como, el equipo a cargo de organizar el taller quedó en manos del arquitecto mexicano Irving Sánchez, de la arquitecta aymara Phaxsi Mamani, del director de Fundación Altiplano Cristian Heinsen y de mi persona. El taller tuvo invitados de distintas disciplinas y la participación de ganaderos y ganaderas del territorio biocultural andino.

Los alcances que nos propusimos para este proyecto fueron: trabajar un anteproyecto arquitectónico compuesto de plantas arquitectónicas, memoria descriptiva del proyecto arquitectónico, volumetría 3D con propuesta de materiales (render), una publicación y proyectar en terreno el diseño.

Es entonces este texto, parte de los compromisos acordados y corresponde a un compendio de la información generada en el “Taller Estancia”, que nace con la intención de ser un insumo para la discusión que se genere al momento de diseñar infraestructura pecuaria; y está dirigido principalmente a los descendientes de territorios ganaderos que quieren regresar a sus comunidades, pero se ven enfrentados a muchas preguntas, empezando por cómo construir un corral.

Que sea en buena hora
Jallalla

Rolando Manzano Rada
Ganadero altoandino de llamas/Médico Veterinario



CAPÍTULO 1. DISEÑO DESDE NECESIDAD DE CONSERVACIÓN

Cristian Heinsen. Director Ejecutivo Fundación Altiplano

El desafío de este taller es crear una guía de recomendaciones para el pre-diseño de una estancia sostenible, que quedará en manos de jóvenes arquitectos de culturas ancestrales. No vamos a dar las soluciones, no vamos a decir esta es la manera de hacerlo, pero sí vamos a proponer un camino desde la definición de valor, especialmente desde las costumbres y buenos usos ancestrales. Y desde necesidades y desafíos que tienen las nuevas generaciones ganaderas andinas, encargadas de custodiar el tesoro de la crianza de camélidos, tesoro en riesgo.

Vivir, habitar en el valor. Una vez conversaba con un amigo aymara y me decía algo muy bonito, los animales tienen algo que les hace bien a los humanos, y nos gusta tener animales domésticos cerca, pero hay algo en los animales salvajes que nos conecta mucho más con la creación, con el más allá, con lo misterioso que vamos perdiendo, por tanto, es un deber cuidar estos animalitos, herman@s en la creación.

En la relación del o la ganadera andina con los animales hay una manera de vivir en condiciones muy excepcionales. No son muchas las partes del mundo que pueden mostrar cultura, eso significa saber, desarrollo y afecto humano a más de 4.000 msnm, en lo que llamamos altiplano altoandino, que es una reserva mundial de geología, de biología y de un saber vivir ancestral. Hay algo muy importante allí que se está custodiando, y que sobrevive a las malas políticas públicas, que parecen despreciar y marginar la cultura y el habitar andino en el altiplano, indiferente al esfuerzo y al conocimiento excepcional que éste representa.

En las culturas ancestrales, las culturas nobles, conectadas fuertemente a su raíz, como es la andina, a veces lo que parece superficial implica una profundidad casi científica, una complejidad muy sofisticada, que además es estética incluso. Veremos con atención ese saber ancestral que se nos está compartiendo. Hay un saber ancestral en las montañas, es un saber habitar complejo en medio de una cultura impuesta que vino desde Europa, que valga pensar que ya había sido impuesta también, pues en Europa también hubo “lo indígena” y también hubo colonialismo del imperio romano, del que salieron las religiones-culturas que llegaron a América a partir del siglo XV, que ya venían “mestizas”, mezcla de la imposición de lo romano y de la persistencia de lo indígena, lo bárbaro, lo germano. Y cuando llega aquí la religión se complejiza y se decoloniza por las mismas comunidades, naciones o culturas ancestrales, muy sabias, que hacen una apropiación de lo extranjero y lo enraizan de nuevo en el saber. Es eso de “criar” la cultura, incluso la impuesta, el saber “criar la vida” del mundo andino, que se vincula directamente a la crianza del ganado-tesoro en la Madre Tierra, en y con la que somos.

El territorio de Arica y Parinacota, está inscrito en el mundo andino, pero también está inscrito en ese estado-nación lejana regida desde Santiago de Chile, y Santiago olvidó que era una villa lejana de aquellas grandes urbes del mundo andino que tenían su capital en Charcas,

en Cusco, en Arequipa, y que entendían este tesoro que era la ganadería. Estamos hablando de una cultura que ya en su expresión Tiawanaku llega cerca de Santiago durante su conquista, al igual que el imperio Inka, y en su expansión de saber agrícola y saber ganadero a lomo de llamas, y comunicando en su lenguaje cifrado del textil. Se topa con una cultura en el sur que custodia un valor natural y cultural mapuche, que vive en un verdadero paraíso en el sur. Así empieza a crecer el concepto de herencia, de conservar tesoros.

¿A quién no le interesaría recibir una herencia? ¿Cuál es el valor que le asignamos a esa herencia? ¿Por qué en las comunidades indígenas y rurales la preocupación por conservar tesoros es tan evidente?

La cultura andina ha sido despreciada y marginada históricamente, pero hoy en día estamos hablando y reconociendo que guarda tesoros de la humanidad. Es bien importante en la definición de valor la voz de los ganaderos antiguos, de la gente andina, hay un saber interno, que reivindica y que no viene de fuera. En torno a la crianza de las llamas y alpacas, son muchos miles de años de gente muy inteligente y adaptada, hombres y mujeres andinos que han vivido con una aparente tranquilidad, criando, en íntima conexión con la Madre Naturaleza, que han encontrado-generado una manera de habitar y de poder desarrollarse como grupo humano de manera que hoy llamamos "sostenible": ecológica, justa, pertinente, rentable, trascendente. Pero parece que algo está pasando en estos tiempos de crisis en el negocio de la ganadería, que hace ver que ya no es "sostenible" para el futuro. Veremos el testimonio de ganaderas y ganaderos, que custodian el saber y el ganado tesoro en condiciones muy extremas, en desventaja y con pocos incentivos.

El trabajo para este taller es avanzar en la definición de valor de la estancia ganadera, como sistema cultural-económico, es volver a leer el valor, volver a entender la posición de la ganadería, cómo se instala en las reservas de aguas-pastos que hay en los bordes del desierto más árido del mundo, cerca de las costas del mar Pacífico, un mar lleno de conexiones naturales y culturales fascinante, en una geografía de escalones en los que uno va subiendo pasando por los valles hasta la planicie andina, donde la cultura ancestral descoloniza la religión católica frente al mayor tesoro, los bofedales, donde se instala la ganadería ancestral, donde están esos saberes cifrados.

Hay algo muy potente en la cultura andina, que tiene por un lado esa manera de vivir la vida desde el agradecer, cuidar y celebrar. Como Fundación Altiplano nos han invitado a comunidades que tenían un daño en su tesoro y necesitaban apoyo, una ayudita, eso es lo que vamos a hacer en el taller y va a salir entre todos nosotr@s.

En el saber vamos a buscar una fórmula de diseño desde la necesidad de preservar: Tesoro (valor) + Necesidad (comunidad) + Daño (riesgo) = conservación sostenible. Y vamos a basarnos en los criterios de conservación de comunidad, paisaje sagrado, co-investigación interdisciplinaria, mínima actuación o interacción, seguridad, autenticidad-pertinencia, reversibilidad, sostenibilidad y, especialmente, aprendizaje.

CAPÍTULO 2. GANADERÍA ANCESTRAL

Camila Castillo, Arqueóloga, Chile.

¿GANADERÍA O PASTORALISMO?

La Real Academia Española (RAE) define ganadería como "la cría de animales para su explotación y comercio", y es un término que se inserta dentro de sociedades con economía basada en el dinero como moneda de mercado. Por su parte, el concepto de pastoralismo se define como "un sistema de vida basado en cuidar y alimentar animales en pastizales", y podría ser más coherente con una construcción social basada en el intercambio y la reciprocidad. En consecuencia, es importante revisar los antecedentes arqueológicos sobre las relaciones entre humanos y camélidos a lo largo de la prehistoria andina para estimar las bases del desarrollo de un sistema de "ganadería" o "pastoralismo" ancestral.

LOS CAMÉLIDOS EN LA ARQUEOLOGÍA DE LOS ANDES DE ARICA.

El vínculo entre las personas y los animales en los Andes de Arica y Parinacota ha sido intenso desde las primeras ocupaciones humanas (hace 10.000 años atrás), hasta nuestros días. Pues los animales, en particular, los camélidos: guanacos y vicuñas (animales silvestres) y llamas y alpacas (animales domésticos), son fundamentales para facilitar la vida en las montañas, constituyendo recursos alimenticios, tecnológicos, de relaciones sociales, compañía, medio de transporte y parte de los simbolismos de las comunidades que habitaron y aún hoy habitan los Andes.

En los primeros momentos de ocupación humana de la precordillera y el altiplano de Arica las personas habitaban cuevas y aleros, elaboraban artefactos de piedra, madera, hueso, recolectaban huevos, frutos y semillas y cazaban guanacos y vicuñas (entre otros animales). De los animales aprovecharon todos los recursos que estos pudieron proporcionar: carne, grasa, pieles, cuero, huesos; asimismo, los pintaron en las paredes rocosas.



Con el paso del tiempo, aproximadamente entre los 4.000 y 2.000 años antes del presente, la frecuente convivencia entre personas y camélidos desencadenaría procesos de domesticación de estos. Los que probablemente se basaron en una relación de conocimiento y aceptación mutua y de protección hacia los animales, por parte de las personas. La domesticación de los camélidos produjo un cambio importante en la vida de los habitantes de los Andes, pues permitió contar de manera regulada con recursos alimenticios y aumentó las posibilidades de traslados y cargas pesadas por grandes distancias, desarrollando un sistema de movilidad e intercambio con otras regiones, mucho más amplio y fluido.

Posteriormente, hacia el año 900 antes del presente las personas readecuaron su manera de habitar el espacio: aumenta la construcción de aldeas, se aterrazan las montañas para cultivar y se construyen corrales para los camélidos. Los corrales se transforman entonces en los lugares adecuados para que los animales, duerman, descansen, se reproduzcan y permanezcan cercanos a las personas.

Las evidencias arqueológicas de recintos para congregar y mantener a los animales, se asocian a lo que arqueológicamente se conoce como Periodo Intermedio Tardío o Preincaico y Periodo Tardío o Inca (entre 900 y 400 años antes del presente), aunque no se descarta que probablemente estos recintos aparecieran en momentos previos a este periodo. Los corrales documentados en la arqueología corresponden a recintos circulares de planta irregular y sin nivelación del terreno, de diámetros que oscilan entre los 15 y los 50 metros cuadrados. En la mayoría de los casos están contruidos con muros de una sola hilera de piedras (denominados muros simples). Algunos investigadores proponen que los recintos que tienen forma cuadrangular y de grandes dimensiones, pueden corresponder a evidencias de ocupaciones más tardías.

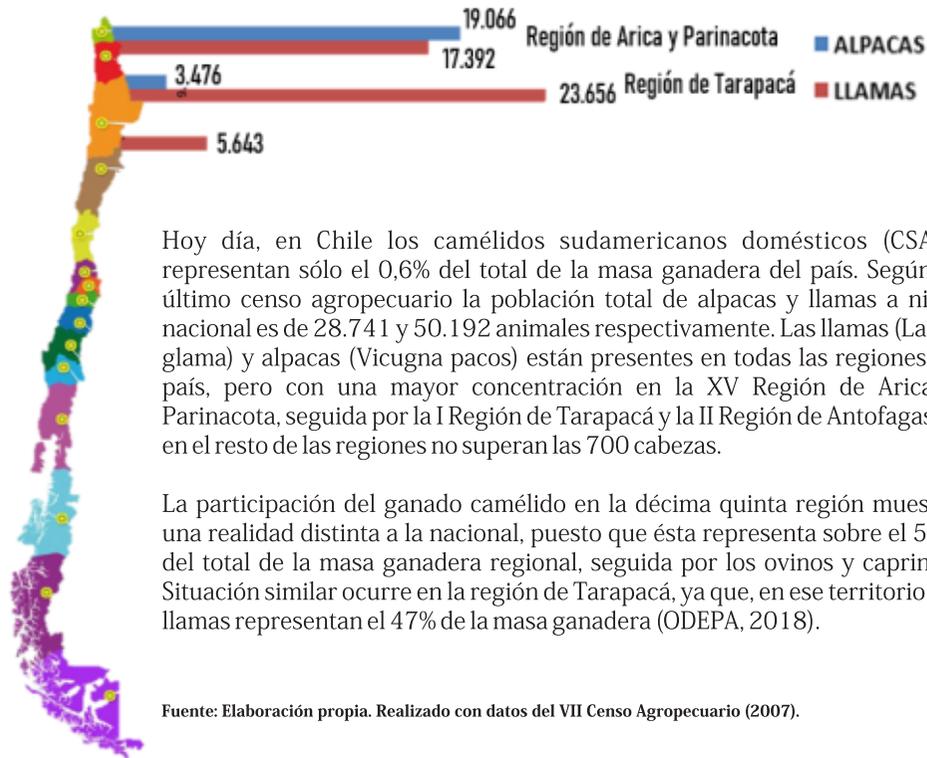
No obstante, las imprecisiones que aún nos restan por resolver en la arqueología de la región, la actividad pastoril en los Andes de Arica fue preponderante para la subsistencia, movilidad e intercambio de productos de la zona. Asimismo, la vinculación de las personas con los camélidos a lo largo de todo el tiempo, resultó ser trascendental debido a su importancia para mejorar y facilitar la vida andina.

En consecuencia, resulta imperante rescatar el saber ancestral de la convivencia entre humanos y camélidos, tal como lo desarrollaron los antepasados andinos de la zona, quienes lograron adaptarse y vivir durante tantos siglos en una convivencia armónica y equilibrada con el ecosistema.



CAPÍTULO 3. GANADERÍA ACTUAL

Rolando Manzano Rada, Ganadero Altoandino de Llamas / Médico Veterinario.

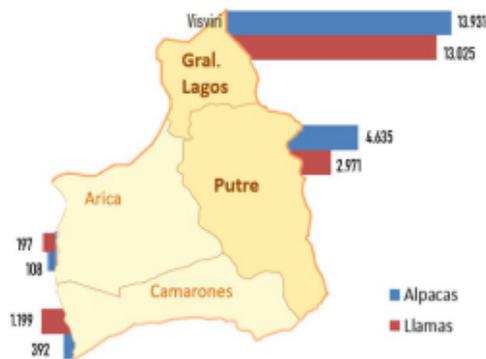


Hoy día, en Chile los camélidos sudamericanos domésticos (CSAD) representan sólo el 0,6% del total de la masa ganadera del país. Según el último censo agropecuario la población total de alpacas y llamas a nivel nacional es de 28.741 y 50.192 animales respectivamente. Las llamas (*Lama glama*) y alpacas (*Vicugna pacos*) están presentes en todas las regiones de país, pero con una mayor concentración en la XV Región de Arica y Parinacota, seguida por la I Región de Tarapacá y la II Región de Antofagasta, en el resto de las regiones no superan las 700 cabezas.

La participación del ganado camélido en la décima quinta región muestra una realidad distinta a la nacional, puesto que ésta representa sobre el 50% del total de la masa ganadera regional, seguida por los ovinos y caprinos. Situación similar ocurre en la región de Tarapacá, ya que, en ese territorio las llamas representan el 47% de la masa ganadera (ODEPA, 2018).

Fuente: Elaboración propia. Realizado con datos del VII Censo Agropecuario (2007).

La ganadería de llamas y alpacas se desarrolla principalmente en la zona altiplánica (> 3.500 msnm) de la región de Arica y Parinacota, en los sectores más orientales de las comunas de Putre y en prácticamente la totalidad de la comuna de General Lagos. Es importante mencionar que en esta última comuna la totalidad de los informantes agropecuarios tiene pertenencia al pueblo aymara.



Fuente: Elaboración propia. Realizado con datos del VII Censo Agropecuario (2007).

ATRIBUTOS ACTUALES DE LA GANADERÍA CAMÉLIDA.

Pastoreo altoandino: Se realiza bajo un sistema extensivo o de pastoreo. El pastoreo es una estrategia adaptativa, consecuencia de procesos múltiples de articulación estructural entre la actividad humana y las características medioambientales del entorno altiplánico. En el altiplano de la décimo quinta región, los terrenos de pastoreo son extensos, las distancias que deben recorrer los pastores en busca de forraje especialmente en periodos secos y de sequía son considerables. Los pastores en su mayoría son personas de la tercera edad con alguna discapacidad o problema de salud, además es importante mencionar en este punto el éxodo masivo de niños y jóvenes a las ciudades, los cuales antiguamente colaboraban con esta tarea. Se definen áreas dentro del terreno, entre las cuales el rebaño es rotado; para esta labor se tiene generalmente una casa en el poblado principal y estancias en otras zonas de pastoreo alejadas del pueblo. El terreno de pastoreo se divide en bofedal (húmedo) y sectores de tolares (seco). Los bofedales son la principal fuente de alimentación de alpacas durante todo el año, en cambio, los tolares se utilizan fundamentalmente durante la época invernal o de sequía, siendo ocupadas principalmente por las llamas. Una actividad simultánea al pastoreo corresponde a la recolección de elementos combustibles como la tola (leña). Cabe mencionar que en algunos casos los ganaderos recurren a la compra de heno de alfalfa en la precordillera o valles costeros para suplir la baja oferta de alimento durante periodos críticos (invierno, sequías, heladas, etc.), donde se presenta una baja disponibilidad de forraje en cantidad, calidad y oportunidad, para la adecuada alimentación del ganado.



PROBLEMÁTICAS ACTUALES DE LA GANADERÍA CAMÉLIDA.

Falta de infraestructura productiva: Desde el punto de vista tecnológico y productivo, la producción de camélidos en la Provincia de Parinacota en general presenta una precaria y/o nula infraestructura predial para la realización de manejos básicos (ej. corrales techados, baños antisépticos, manejos sanitarios, empadres controlados, esquila, acopio de forrajes, mangas de trabajo, entre otros). De la misma manera los corrales no proporcionan abrigo suficiente para la totalidad del rebaño y no protegen a los animales de ataques de carnívoros silvestres y/o domésticos. Lo anterior genera directa e indirectamente una morbilidad y mortalidad de crías y adultos, incidiendo directamente en los ingresos económicos de los ganaderos altoandinos. El poco interés en invertir en infraestructura agropecuaria puede deberse a la avanzada edad y la afección de enfermedades crónicas debilitantes de los pastores.

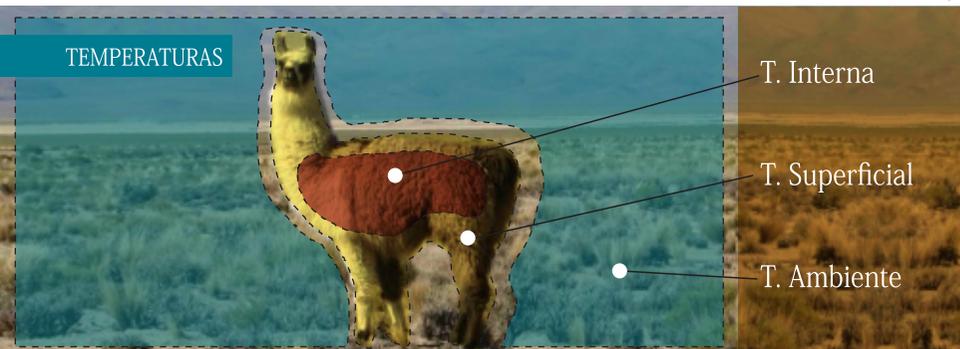
Efectos adversos del cambio climático en la ganadería de camélidos: Si bien el ganado camélido es tolerante al frío su fisiología no tolera los efectos de las olas de frío extremas, ya que, estas generan un desbalance térmico y un mayor gasto energético. Probablemente los 0°C sea el punto de quiebre del control endógeno de la temperatura corporal, pasando más bien a depender de las oscilaciones que experimenta la temperatura ambiente (Raggi, 2000).

La crianza de alpacas y llamas se ve afectada por el recrudescimiento de fenómenos climáticos extremos (nevadas, heladas, granizadas, vientos y friajes), que afectan la actividad pecuaria, aumentando la incidencia de morbilidad y mortandad, abortos y afectando a los recursos naturales relacionados con esta crianza, como son los pastos naturales y humedales.



Deterioro y/o pérdida de la arquitectura andina. Se ha perdido el tipo de construcción circular de los corrales y se ha masificado el uso de calaminas para la techumbre. Los corrales ancestralmente eran construidos con piedras (pirca) y los techos eran de paja.

Abandono paulatino de las prácticas de manejo pecuario ancestrales. Actualmente los animales (machos y hembras de todas las edades) se mantienen en lugares comunes, tanto para efectos de alimentación como dentro de los corrales. Además, el encaste no es controlado, por lo cual tampoco se realiza una selección de machos o hembras.





Según el estudio de la Universidad de Chile en 2006, el problema entre fauna silvestre y ganadería sería de carácter grave provocando un importante impacto económico a los ganaderos. El estudio además comprobó que, en la mayoría de los caseríos de la provincia de Parinacota, no existen corrales adecuados y cualquiera de ellos tiene la posibilidad de sufrir ataques de pumas.



Depredación de ganado doméstico por carnívoros silvestres: Los recursos naturales presentes del altiplano de la Provincia de Parinacota han permitido el desarrollo de una ganadería sustentada principalmente en el ganado camélido. Es conocido el hecho que la masa ganadera camélida y ovina de la provincia se encuentra afectada, en distintos grados por la depredación del puma (*Puma concolor*) y el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) (Universidad de Chile, 2006). Lo cual queda ratificado por el estudio de FIA (2016) que indica que en la comuna de General Lagos predominan los ataques de puma.



Fuente: Universidad de Chile, 2006. Corrales de la Provincia de Parinacota.



CAPÍTULO 4. NECESIDADES HUMANAS DE ESTANCIA

Roberto Tancara Querquenza, Ingeniero Comercial y Ganadero Altoandino.

CARACTERIZACIÓN DEL PASTOR ALTOANDINO

En lengua aymara el pastor se denomina awatire sarnaqawinaja o sarnaqawinaka, ya según sea el caso de hombre o de mujer. Es importante conocer su caracterización y su quehacer actual en el altiplano.

Las personas que habitan actualmente el altiplano, son especialmente personas adultas por encima de los 50 o 60 años, hay personas incluso que llegan a tener hasta 100 años en algunos territorios. Estas personas tienen un conocimiento casi perfecto de la naturaleza, son dominadores del territorio, conocedores de lo que sucede, pueden interpretar lo que va a suceder en un corto tiempo, y a la vez conectan con el sentido de la unión del espacio de los tres tiempos: la pachamama donde nosotros pisamos día a día donde caminamos, el Arajpacha a través de sus costumbres y rituales de pago a la tierra, y el Akapacha, que es lo que está bajo de la tierra.

Oportunidades ganadería actual. La llama, se ha denominado el “animal del futuro” o un “súper rumiante”, por su capacidad de consumir pasturas naturales pobres que crecen sobre los 4.000 msnm. y aun así producir una carne de excelentes cualidades cárnicas. Además, los camélidos producen menos metano (gas de efecto invernadero) en comparación con los demás rumiantes; lo cual es relevante en el contexto actual de lucha contra el cambio climático.

Por otra parte, los productos y alimentos provenientes de la ganadería de llamas y alpacas pueden ser considerados como baluartes puesto que están anclados en la tradición y las costumbres del saber local que involucran la biodiversidad, la tecnología, el conocimiento y los valores de una comunidad determinada y que además tiene una historia que contar y que difundir.



Cuando uno va conociendo el Altiplano cuesta conocer a los vecinos, esto es más dificultoso para las nuevas generaciones que viven en la ciudad y que tienen su primer contacto con la tierra a los 17 o 20 años. En la actualidad ya no se lleva a los niños al interior a conocer, como pasaba en los años 70, 80 incluso hasta los 90. Por eso cuando los familiares van a los territorios e intentan establecer relaciones con los vecinos cuesta, porque también los pastores son personas calladas. Producto de esa permanencia de cuando uno visita los territorios se van generando las confianzas.

Pero también los pastores en la actualidad son gente oriunda de Perú y de Bolivia, que viene a desarrollar el pastoreo para familias que por distintas razones están en la ciudad, o van y vienen, particularmente en predios donde no tenemos la fortuna de mantener a las familias antiguas.



El pastor es un integrante prioritario dentro de la familia andina, y también es una persona que practica la reciprocidad. Cuando una familia andina se relaciona con un pastor puede que sea porque el pastor ha llegado muy joven a la familia para ejercer esa función con una remuneración. Los pastores jóvenes nunca vienen solos, siempre vienen con su mujer, con su niño y por lo tanto le dan vida a la estancia. Siempre se aplicará la reciprocidad entre la propia familia y con el pastor, y dependiendo de cómo ejerza el pastoreo se repartirán las ganancias del próximo año.

El pastor viene del mundo andino, son personas muy sabias, de la sabiduría tradicional, de la reciprocidad, de cuando va a venir un temporal, etc. Muchas personas viven en la soledad absoluta y cuando se van quedando sin sus parejas siguen en el territorio, por esta relación tan directa con la tierra. También es difícil para ellos generar la confianza de tener una nueva pareja, a veces es tan fuerte la conexión con el territorio y la naturaleza que no necesitan estar con otras personas.

Detrás de cada predio hay siempre una historia que contar. Hay una relación con la otra nación, los que están cerca del tripartito, los que están cerca de la frontera, etc. y cuando los territorios se dividen se cortan estas historias. A través del modelo intercultural andino se tratan de rescatar estas historias para aplicar en los proyectos y evitar cometer tantos errores: sus costumbres, sus lugares sagrados, sus actividades productivas.

Hoy día se necesitan pastores en el altiplano, tal vez tener una escuela donde se formen los pastores. Que no sea un pastor clásico que cumpla las funciones del predio si no que haga un manejo eficiente y sostenible del ganado. Es esencial la función del pastor.

CONOCER LAS ACTUALES VIVIENDAS DE LOS PASTORES ALTOANDINOS

En aymara la casa de pastoreo se denomina Uta awatiña, y se resume principalmente en 5 conceptos Sunina Qamaña (vivir en la cordillera), Uta Kala (casa de piedra), Wilamasi (familia), Imaña (conservar) y Yatiqaña (aprender).

Tradicionalmente estas construcciones se levantan con esfuerzo y con recursos del lugar, piedra, barro, paja brava, cuero de llama, etc. Por tanto, la relación del habitar está fuertemente relacionado con el entorno. Actualmente son casas que ya no se habitan porque la familia del altiplano ha disminuido y ya no hay necesidad de ocuparlas. Y las que están ocupadas mantienen una tipología típica, pero modernizadas con instalaciones de paneles solares, y con una arquitectura más funcional, siempre manteniendo su propia ubicación dentro del territorio andino.

El pastor andino siempre ha tenido la necesidad de conservar. El pastor siempre tiene la casa principal y otras estancias alrededor de la casa principal, donde él pernocta y hace su función de pastoreo. La casa principal de la familia está a disposición de la familia, pero no es la que más se ocupa, por la rotación y el movimiento del pastor. Hay mucha relación entre la casa principal y las estancias alrededor, producto de su actividad.

En la tipología de vivienda andina no todas las personas tienen su propia pieza como en el mundo urbano, aquí las casas se comparten y las piezas son de uso comunitario. La estancia suele tener dos unidades, la pieza con cama y provisiones y la estancia con la zona de cocinar y comer, donde la gente comparte. Por eso la casa concepto está fuertemente vinculada a la familia.

Pero también las casas andinas deberían adaptarse a las necesidades actuales, y tener por ejemplo una solución para el tema del baño, que a la luz de las distintas tecnologías actuales no debería ser complejo. Además, debería integrar el tema de los vehículos o garaje, ya que el pastor moderno se mueve en vehículo o moto, para tener mayor fluidez de movimiento entre estancias y ver a los animales. La estancia debería tener al menos un lugar para la bodega o garaje, y tener mejores condiciones para que los vehículos no se congelen. Por último las estancias también requieren de una zona para guardar el forraje, los animales carneados, etc. Es difícil y caro construir una casa a la antigua usanza, hay que dedicarle tiempo y no todos los meses se puede construir, hay que acopiar materiales, cantear piedra, recolectar palos de queñoa, cortar paja, etc. Hay mucho que aprender para construir a la antigua usanza. Por lo tanto, en el aprender hay una tarea muy pertinente para las generaciones futuras, al igual que para el pastor. Históricamente existían maestros que llevaban estas técnicas en su ADN, y que debemos recuperar. Esto nos puede llevar a conservar nuestro territorio de una forma mucho más activa, como por ejemplo ha ocurrido en Tacora, con gente joven y capacitada en técnicas tradicionales.

La ubicación de las estancias también es importante, siempre hay que ver donde se ubican en relación a las vistas, los cursos de agua, el dominio del territorio, etc. Históricamente las estancias se ubicaban en alto, donde llegaba la vista para tener el control absoluto de quien llegaba al predio y de lo que sucede día a día. También son lugares en altura porque son como fortalezas, desde donde tener el control y proteger al núcleo familiar. Por eso es tan importante la ubicación de las casas.



NUEVA REALIDAD DEBIDO A LA PANDEMIA COVID-19

La pandemia mundial declarada por Covid-19 va a generar un antes y un después en el mundo andino, sin poder estimar todavía las consecuencias positivas o negativas que vamos a tener en el territorio. Este desafío lo podemos definir a través de los siguientes conceptos del mundo andino:

- Phult'aña (visitar): Las personas del mundo aymara entienden lo que es una pandemia, y se han protegido, pero ha sido un proceso complicado para las personas que están en Arica y para las personas que están en el altiplano que no han podido cumplir su transhumancia histórica cultural. Cuando yo era pequeño recuerdo a mi abuelo que de 12 meses bajaba a Arica un total de un mes, era un privilegio, y eso era el reflejo del tiempo que pasaba arriba para estar con sus animales. Por eso, con esto de la pandemia muchas personas se han visto privadas desde marzo de bajar a la ciudad y ver a sus familias, poder proveerse, hacer trámites, etc. La gente necesita ahora visitas emocionales, sentirse acompañada, ayudada, necesitan ese apoyo, compartir con las familias que no han podido bajar y alegrarles un poco, eso tiene un incalculable valor, y se tiene que potenciar después del Covid-19.
- Uywaña (criar animales): nunca dejar a los animales votados.
- Jhikaña (arrear animales): ocuparse de ellos con todo el trabajo que acarrea durante todo el año.
- Sankaña (soñar): el hombre andino es soñador y visionario.
- Jañapaña (ayudar): todo lo que podemos aportar al visitar un predio, dejar un rastro, todas las familias requieren esa ayuda, y debe reforzarse post-Covid, en todo lo que se requiera.
- Kutiña (regresar): es una decisión difícil, pero en la actualidad hay muchas personas que están pensando seriamente regresar a sus estancias, por las condiciones de la pandemia, por la situación económica en la que han quedado, en cómo está la ciudad y como mucha gente del mundo andino ha visto caer su negocio a cero. Muchas de las soluciones a los problemas económicos es establecerse nuevamente en el altiplano, pero no es fácil, y lo más doloroso del Covid-19 es que mucha gente andina ha fallecido, gente de un valor incalculable que se fueron, gente joven. Por eso la pandemia es un antes y un después, pero también nos puede permitir soñar y alcanzar todos nuestros sueños.

DESAFÍOS DE FUTURO

Las personas que asuman el desafío de volver al territorio tendrán un gran beneficio, no solo el emocional sino también el empresarial, hay sectores conocidos por el charqui, otros por la medicina ancestral, por el ganado, etc. Si trabajamos en el territorio desde el desarrollo de las fuentes laborales vinculadas a los recursos locales podemos conseguir un desarrollo local, por eso hay un tema de aprender, visitar, etc. Y otro desafío es la lengua, estando en el territorio se puede recuperar la lengua mucho más rápido. El recuperar nuestra lengua nos va a dar fortaleza y nos va a dar un atributo que nadie nos va a poder quitar, seremos únicos. Cuando la gente habla en aymara habla cosas muy privadas, si llegamos a recuperar la lengua estaremos preservando nuestra cultura, además de regresar al territorio.



CAPÍTULO 5. INFRAESTRUCTURA DE APOYO AL MANEJO DE CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS

Celso Ayala, Médico Veterinario, Bolivia.

Rolando Manzano R., Médico Veterinario, Chile.

INTRODUCCIÓN

El contexto ganadero de los camélidos sudamericanos (CSA), requiere urgentemente de múltiples e inmediatas intervenciones que ayuden a preservar y mejorar la sostenibilidad de la ganadería en los Altos Andes, para ello la participación del sector primario es de fundamental importancia, así como los canales de transformación y comercialización, así como el apoyo de organizaciones públicas y privadas.

En el marco del proyecto “Taller Estancia” de la Fundación Altiplano, se ha propuesto la implementación y diseño de infraestructura básica para el manejo de los CSA, debiendo tomar en cuenta que las innovaciones tecnológicas no deben influir en la identidad ancestral sobre el manejo de los CSA, más por el contrario puede facilitar las duras actividades que se desarrollan durante el calendario ganadero.

Es importante mencionar que el contenido del presente texto corresponde sólo a una guía de referencia, la cual debe ser aplicada según las características particulares de cada predio y con asistencia de un profesional. Este trabajo está orientado a profesionales y productores de CSA, quienes son una parte esencial del desarrollo de la ganadería altoandina, ya que gran parte del ganado está en manos de los pequeños productores.

CONDICIONES BÁSICAS PARA LOS PREDIOS DE CSA.

Un adecuado diseño predial (corrales, bretes, mangas, entre otros) permite apoyar el manejo apropiado de los animales y la utilización eficiente de la poca mano de obra disponible en los Altos Andes. Algunas experiencias de campo nos pueden ayudar a planificar el mejoramiento en el diseño de las construcciones, para lo cual, es necesario conocer las pautas del comportamiento de los CSA, sus condiciones de hábitat, instintos, requerimientos y variación durante el ciclo productivo. Por lo tanto, es primordial diferenciar la infraestructura de acuerdo a:

- Los objetivos del sistema productivo (crianza, producción de fibra y/o carne).
- Requerimientos de las distintas categorías animales de llamas o alpacas, jañachus o reproductores, madres, ancutas, tuis y crías.
- Períodos críticos dentro del ciclo productivo (empadre, parición, destete, etc.).
- Además, se reconoce que las construcciones deben proteger a los animales de las fluctuaciones climáticas propias de una región.

Manejo de llamas y alpacas. La crianza de CSA, requiere un adecuado programa de manejo y cuidados para lograr una mayor eficiencia de la producción. Cinco pilares fundamentales son los que definen una crianza técnica dentro las especies animales, como son: alimentación, manejo, mejoramiento genético, reproducción y la salud animal. Las actividades que se desarrollan con los animales durante todo el año ganadero, generalmente comienzan con la parición, continua con el empadre, destete, esquila, descarte y reemplazo de animales y otros.

Categorías de los animales. Dentro de los sistemas productivos del manejo de llamas, éstas se clasifican de acuerdo al tipo o variedad animal (K'ara y Thampulli), por el color, la edad y el sexo. Para el caso de las alpacas se tiene a las variedades de Suri y Huacaya. Se identifican categorías dentro de los animales, con la finalidad de efectuar un manejo racional y que no cree competencia entre animales por la pastura. Ej. En un pastoreo mixto de llamas, los machos tienen la hegemonía de los pastos y se disputan entre ellos y con otros animales por las pasturas más palatables, lo que va en detrimento de las madres y crías.

Es necesario realizar la agrupación de los animales por categorías, de la siguiente manera dentro los rebaños (tamas, puntas, tropas); del 100% del rebaño, el 6% deben ser machos reproductores, el 75% a 80% de hembras, un 5% de capones y un mínimo de 65% de crías.

Las categorías entre animales se diferencian por sus características fisiológicas y por su edad, estas son:

- Crías: Se denomina aquellos animales que están comprendidos, desde el nacimiento hasta el destete, que ocurre entre los 6 a 8 meses de edad, tanto para llamas como para alpacas.



- **Ancutas:** Son aquellos animales que se encuentran comprendidos entre el destete y la pubertad y que comprende las edades desde los 6-8 meses, en alpacas reciben el denominativo de Tuis.
- **Hembras:** Se dividen en dos grupos, las primerizas que son aquellas que están gestando por primera vez, a partir del año y medio, mientras que el otro grupo es el de las múltiparas que son aquellas que tuvieron de dos a más partos.
- **Machos reproductores:** Son las llamas machos, selectos y aptos para la reproducción, estos animales fisiológicamente son aptos a partir de los dos años de edad, los cuales están libres de adherencia prepuccial. Entre las llamas se denominan jañachus y entre las alpacas reproductores.
- **Machos capones:** A estos animales se los castra, con la finalidad de facilitar el manejo del rebaño, son animales para el transporte o para la producción de fibra, los mismos tienen un periodo de vida productiva entre 2 - 4 años, y luego son descartados.



INFRAESTRUCTURA

CORRALES TECHADOS O COBERTIZOS

El objetivo de un corral techado es proteger al ganado de los drásticos cambios climatológicos que ocurren en el altiplano (nevadas, granizos, heladas, etc.) y de esta manera evitar o disminuir los impactos negativos que traen como consecuencia estos cambios, como son enfermedades, tales como neumonías, diarreas, fiebre de las alpacas, infecciones urinarias y enfriamiento, y otras patologías que causan morbilidad y mortalidad entre los animales más susceptibles como las crías, lo que provoca un desmedro en la frágil economía de los productores y peor aún, en aquellos rebaños donde se hacen esfuerzos de mejoramiento genético.

Para la construcción de los cobertizos se debe tomar en cuenta los siguientes factores:

1. Ubicación:

Se deben considerar las estaciones de verano e invierno, lo ideal y práctico sería contar con dos o más corrales según las áreas de pastoreo destinadas para cada temporada. De acuerdo a la zona en que se habite pueden ser construidos donde más tiempo pasan las llamas y alpacas (FAO Bolivia, 2009).



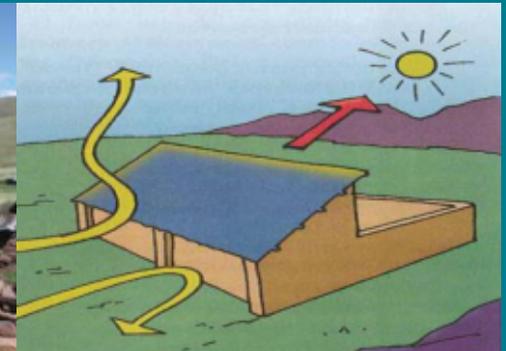
Fuente: FAO Bolivia, 2009.

Debe considerarse que la puerta del corral esté orientada hacia la salida del sol (hacia el este) para que los primeros rayos solares calienten y desinfecten el corral. Además, por la tarde el sol calentará el corral por detrás. En lo posible se debe evitar que el frontis esté en dirección de los vientos más fuertes y frecuentes (FAO Bolivia, 2009) sobre todo en la parte frontal para evitar posibles daños en el techo (Arevillca, 2015). A veces no será posible ubicar el corral de forma que esté de espaldas a la dirección predominante del viento y al mismo tiempo orientado hacia la salida del sol; si esto ocurre se debe decidir cuál es el factor más importante (Zuñiga, 2009).

Consideraciones sobre orientación y dirección



Fuente: Arevilla, 2015.



Fuente: Zuñiga, 2009.

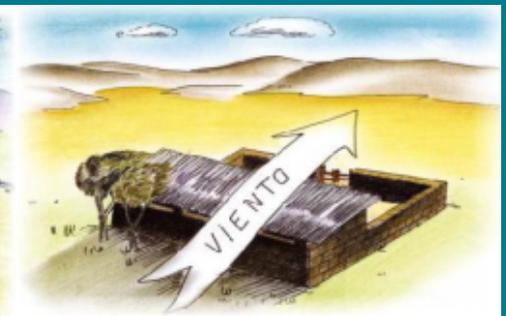
Otras consideraciones:

La construcción de esta infraestructura debe ubicarse en un lugar seguro y libre de peligros como deslizamiento de piedras u otros. El suelo debe ser firme, no arenoso y libre de humedad; en lo posible el cobertizo se construirá sobre un terreno con una ligera pendiente o ladera; de esta manera se podrán drenar más fácilmente el agua, la orina y los excrementos (Arevilla, 2015).

El corral idealmente debe tener acceso a una carretera o camino (Huanca, 2018), tratando que esté protegido de los vientos por barreras naturales y ubicado en zonas que puedan ser fácilmente vigiladas por los pastores. Se debe considerar además zonas de menor incidencia de descargas eléctricas atmosféricas y con menor incidencia de depredadores (Benavides, 2007).



Fuente: Benavides, 2007.



Consideraciones topográficas



RECOMENDABLE: Se evita el detenimiento de las aguas.

NO RECOMENDABLE: Provoca el detenimiento de las aguas de lluvia.

Fuente: FAO Bolivia, 2009.

2. Dimensiones y Volúmenes:

Para el tamaño del corral techado (cobertizo) se debe tomar en cuenta 2mt² por llama adulta, pero es recomendable considerar la cantidad de hembras preñadas, las crías y la cantidad de animales jóvenes destetados para recomendar un determinado número de animales por unidad de superficie.



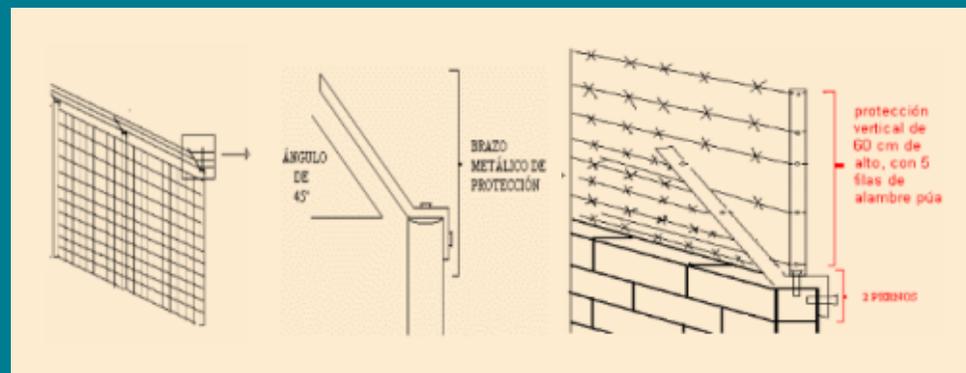
Si los animales permanecieran recluidos todo el día, deben tener mucho más espacio entre 3 a 4 metros cuadrados (ideal 6) por animal (Universidad de Chile, 2006). Se debe tomar en cuenta la altura que pueden alcanzar las llamas (1,8 mts), por tanto, se recomienda una altura frontal de 2,5 a 3 metros y una altura posterior de mínima de 1,6 mts (FAO Bolivia, 2009).

3. Patio:

Para el cálculo del tamaño del patio igualmente se debe considerar 2 mts²/animal, pero además depende de la disponibilidad de material, espacio y número de animales. El patio puede ser circular, rectangular o cuadrado (FAO Bolivia, 2009); pero la forma circular facilita las labores de limpieza, recolección de guano, favorece el movimiento y manejos de las llamas y alpacas (aspecto clave en el concepto de bienestar animal).



Fuente: FAO Bolivia, 2009.



El patio del corral está limitado por las paredes de adobe o piedra y debe tener una altura mínima de 1,8 mts a 2,5 mts (Universidad de Chile, 2006.; Zuñiga, 2009.; Huanca, 2018). Además, se recomienda que el piso sea de tierra para actuar como aislante térmico.

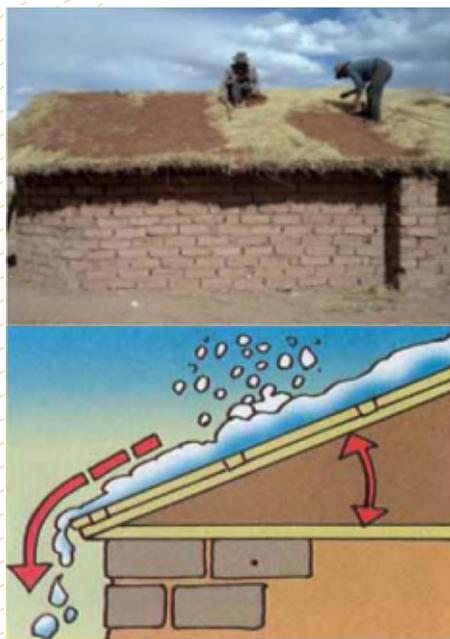


Si el patio no se techa se recomienda usar brazos metálicos con alambre de púas en ángulo de 45° al exterior (50 cm. en ángulo y 20 cm. para la base), en la parte superior del corral, además debe llevar para una mayor protección otro fierro vertical de 60 cm. de largo con 5 filas de alambre púa, en cada sector del brazo de seguridad. Esta otra protección se instala debido a que el puma como todo felino es capaz de trepar y saltar al interior del corral (Universidad de Chile, 2006).

4. Techo:

El diseño del techo puede tener una o dos bajadas de agua (iguales o de distinto tamaño) (FAO Bolivia, 2009) e idealmente deberían estar contruidos con paja (ichu) porque se dará mayor abrigo y dará pertinencia cultural (Benavides, 2007).

El techo debe funcionar estructuralmente independiente de los muros para prevenir su colapso en casos de sismos; y estará sostenido por columnas rollizas de eucalipto ancladas en el suelo mediante concreto (Zuñiga, 2009). El borde inferior del techo debe estar dirigido hacia la dirección de dónde vienen los vientos predominantes, esto se hace con el fin que los vientos no levanten el techo (Benavides, 2007). Es importante tener un buen ángulo de inclinación en la pendiente del techo para evitar la acumulación de nieve; la pendiente óptima debe ser de 0,8 mts para 5 metros de largo (Zuñiga, 2009).



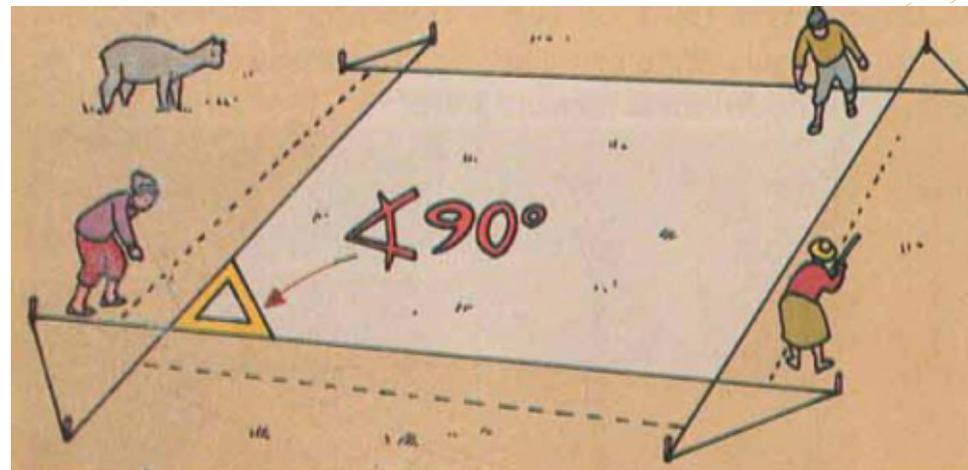
Fuente: Zuñiga, 2009.



Fuente: FAO Bolivia, 2009.

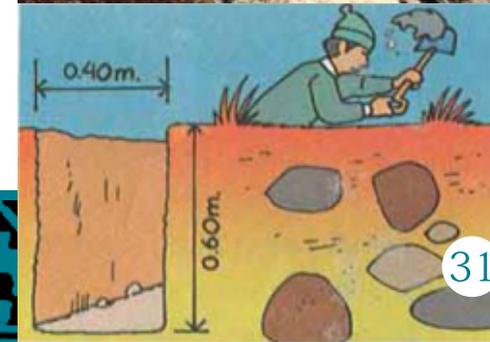
CONSTRUCCIÓN DEL CORRAL

a) Limpieza y demarcación: Es muy importante realizar la limpieza del terreno (piedras, malezas, basura, etc.), así como realizar una adecuada nivelación del lugar. Una buena demarcación del terreno y unos cimientos correctos darán como resultado paredes más firmes y por lo tanto mayor durabilidad al corral (Arevilca, 2015). Los terrenos localizados en pendientes se pueden nivelar utilizando varillas de metal o madera de 1,5 mts colocada en cada esquina del corral y una manguera transparente (Zuñiga, 2009).



b) Tamaño de las zanjas: Para demarcar las zanjas se pueden utilizar un cordel, estacas para marcar las esquinas, huincha métrica y yeso (u otro material). Se puede comprobar que las esquinas tienen un ángulo recto (90°) utilizando una escuadra. Si las paredes no tienen el ángulo indicado las paredes del cobertizo saldrán dobladas y será imposible techarlo correctamente (Zuñiga, 2009).

La profundidad de las zanjas en terrenos blandos o sueltos debe ser de 60 cms. de alto y 40 cms. de ancho. En terrenos rocosos y/o arcillosos la profundidad de la zanja debe ser de 40 cms y 40 cms de ancho (Zuñiga, 2009).

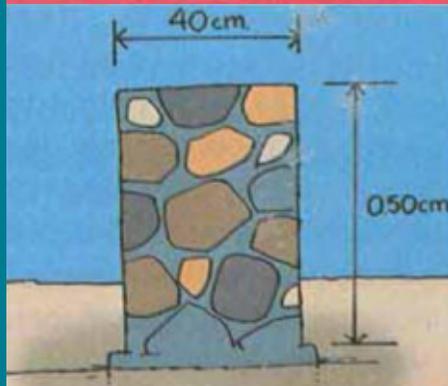
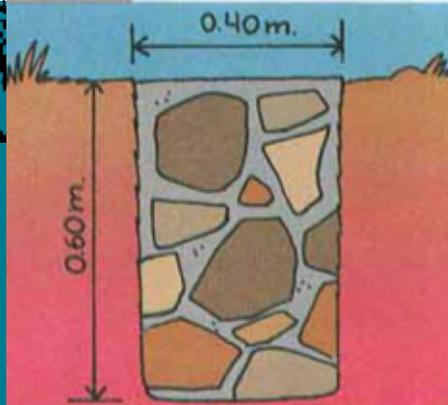


c) Cimiento: Es imprescindible construir una buena cimentación para que los muros sean sólidos y no se derrumben fácilmente. En lugares donde se disponga de cemento y piedras, el cimiento tendrá una profundidad de 60 cms. y 40 cms. de ancho; en lugares donde no exista la posibilidad de conseguir cemento se utilizará la piedra y el barro.

d) Sobrecimiento: El sobrecimiento es importante para proteger las paredes del humedecimiento por salpicadura de las lluvias; se recomienda una altura de mínima de 50 cms a 1 metro de alto (dependiendo de la cantidad de piedra), el material puede variar en función de la disponibilidad (puede ser de barro y piedra o de piedra y cemento).

e) Las paredes/muros: Las paredes se construirán de adobe, tapiales o piedra según la disponibilidad de material en la zona. Teniendo en cuenta el uso generalizado del adobe en las construcciones tradicionales y considerando que la población continúa haciendo uso de este material se puede priorizar. El adobe además por sus cualidades térmicas (frescas de día y térmicas de noche) se adapta muy bien a las condiciones climatológicas del altiplano (Zuñiga, 2009). Además, el adobe guarda relación con la pertinencia cultural del territorio y podría ser atractivo turísticamente ya que mantendría el estilo tradicional de las construcciones del sector (FIA, 2016).

Para la elaboración de los adobes es fundamental escoger una cantera de tierra arcillosa apta para la construcción. Para el moldeado del adobe es importante la utilización de paja. Se aconseja el uso de adoberas metálicas ya que son más fáciles

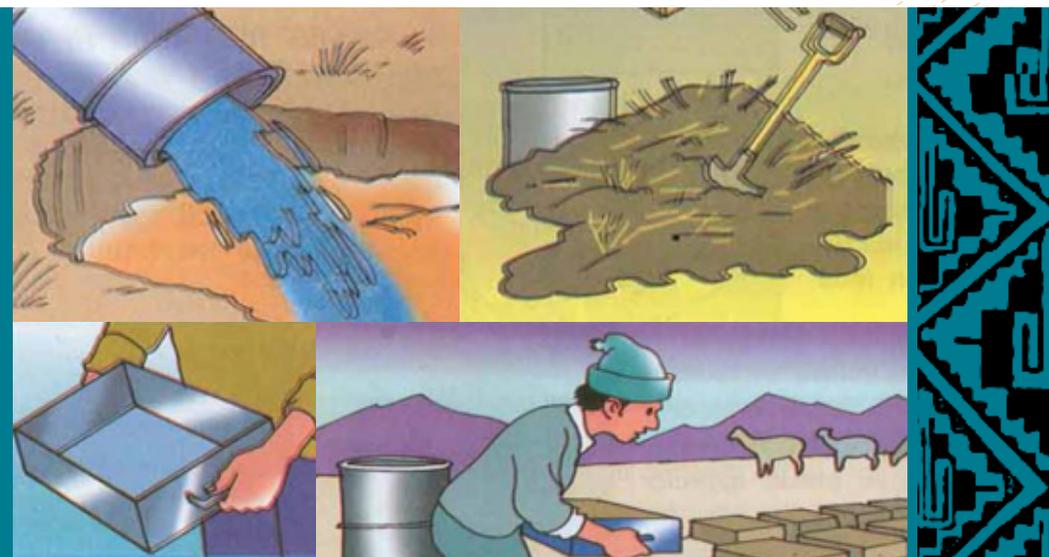


Fuente: Zuñiga, 2009.

de manipular y el adobe resbala más rápido. Se recomienda utilizar los adobes 3 semanas después de haberse elaborado para evitar rajaduras (Zuñiga, 2009).

Antes de asentar los adobes es necesario presentarlos para saber cómo quedarán los amarres. Para levantar las paredes se pueden utilizar listones a modo de reglas perpendiculares al sobrecimiento, los cuales funcionarán como guías para levantar paredes rectas; además se debe utilizar un nivel para verificar que estén bien aplomadas. Se recomienda utilizar el mortero de 2,5 cm entre junta y separación de adobes.

Para el caso de las paredes de piedra se usa la misma metodología la diferencia está en el amarre del muro ya que dependerá del tamaño de las piedras (Zuñiga, 2009).



f) Techo: El techo al ser independiente de los muros de adobe o piedra genera que sea resistente a los movimientos telúricos, permite la circulación de aire y evita la voladura de calaminas (Zuñiga, 2009). El techo puede ser elaborado también con paja u otros materiales disponibles en la zona. Para el caso de los techos de paja se debe evaluar que solamente estén presentes en ciertas épocas del año generalmente después de la época de lluvia.



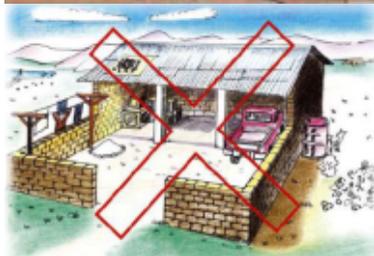
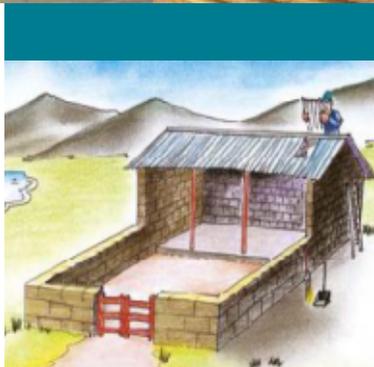


MANTENIMIENTO DEL CORRAL

Se debe revisar mensualmente el techo del corral techado especialmente en las épocas de fuertes vientos y nevadas (Zuñiga, 2009), de igual forma los canales de desvío y drenaje requieren revisarse antes del periodo de lluvias (FAO Bolivia, 2009).

El guano acumulado en los cobertizos por la deyección de los animales debe de limpiarse adecuadamente y rutinariamente (idealmente cada 2 semanas). Si no se realiza la limpieza adecuada del cobertizo puede convertirse en un foco infeccioso de enfermedades por la humedad y puede actuar como diseminador de enfermedades (Vega et al. 2011). Una vez recogido el guano se debe desinfectar todo el piso del cobertizo con desinfectantes caseros o industriales, priorizando las esquinas. En caso de muerte de un animal dentro del corral se debe de igual manera realizar una desinfección del ambiente (Zuñiga, 2009).

El cobertizo se debe de utilizar para proteger a los animales, mas no a las moviidades motorizadas (motos, camionetas u otros) o de almacén de otros enseres (Vega et al. 2011).



OTRAS CONSIDERACIONES

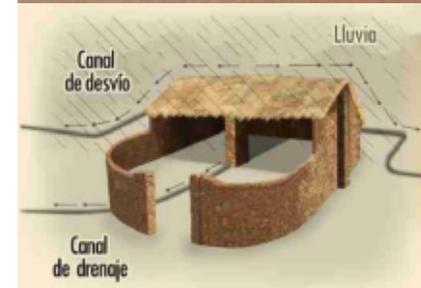
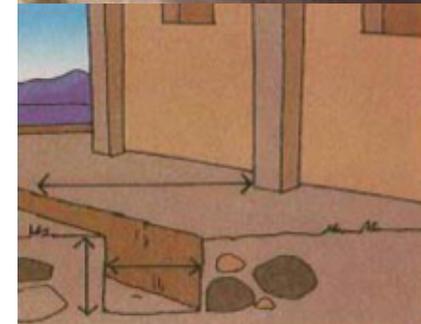
Ventanas: Las dimensiones pueden ser 0,4 mts de altura por 0,90 mts de ancho, a una altura de 1,3 mts para evitar la entrada de zorros.

Mochetas: Ayudan a reforzar los muros en la parte posterior y/o laterales.

Canal/zanja de desvío de aguas de lluvia: Se debe incluir especialmente en lugares con pendiente, con el propósito de cuidar la pared posterior o la que se enfrente a la pendiente.

A un metro de distancia deberán abrirse canales de 0,4 m de ancho y 0,4 m de profundidad para evacuar el agua de lluvia y evitar que se mojen los muros o que entre agua al corral.

Canal de drenaje: Sirve para evitar que el agua de lluvia y orina se queden en el interior del patio o del corral techado, ya que, se debería mantener en lo posible seco.



PASILLOS O MANGAS

Los pasillos sirven para conectar los corrales o servir de manga con el fin de realizar labores de sanidad, manejo e incluso el pesaje de los animales. Esta infraestructura podría facilitar además el trabajo de selección, corte de dientes, dosificaciones e identificación de animales. Esta infraestructura considera el bienestar animal ya que permite movilizar el ganado sin causar demasiado estrés y evita que se levante polvo en suspensión (Huanca, 2018).

El alto de los muros de los pasillos debe ser de 1,5 m y un ancho de 0,40 - 0,88 m (Arevilca, 2015) y largo de 3,45 m (Huanca, 2018). Es ideal que la entrada a estos pasillos sea en forma de embudo y que sean techados para el confort del personal.



BEBEDEROS Y COMEDEROS

Los bebederos se pueden hacer de tambores plásticos cortados o de cemento, pero lo ideal es subirlos a unos 25-30 cm del suelo. Respecto a los comederos estos se pueden hacer de madera o metal y de igual manera deben estar en altura para evitar que se pierda alimento por pisoteo (Universidad de Chile, 2006).



Se debe tener en cuenta que los camélidos consumen aproximadamente 30 – 50 cc de agua por peso vivo. Por ejemplo, una llama de 45 kilos consumiría 2.25 litros diarios (se multiplica por 0.05). Pero en el caso de una hembra en lactación esta consume 9 litros de agua (Terroba, 1991).

Para calcular el consumo de materia seca se utilizan las siguientes fórmulas (Terroba, 1991):

- Consumo de una llama: $0.026 * \text{Peso vivo (Kg)}$.
- Consumo de una alpaca: $0.023 * \text{Peso vivo (Kg)}$.

Ahora para calcular el consumo de forraje seco como el heno de alfalfa se divide el consumo de materia seca entre el porcentaje de materia seca que tiene el alimento. Por ejemplo, una llama de 60 kg de peso vivo consume 1.3 kg de materia seca y el heno de alfalfa contiene 93% de materia seca; por tanto:

- $1.3/0.93 = 1.397$ kg. Entonces, la llama consumiría aproximadamente 1.39 kg de heno de alfalfa.

El consumo de alfalfa verde se calcula de la misma forma que para el heno. La alfalfa verde contiene 20% de materia seca. Entonces, una llama de 60 kilos consumirá 6.5 kg de alfalfa verde ($1.3/0.20 = 6.5$).



BAÑO ANTIPARASITARIO EXTERNO

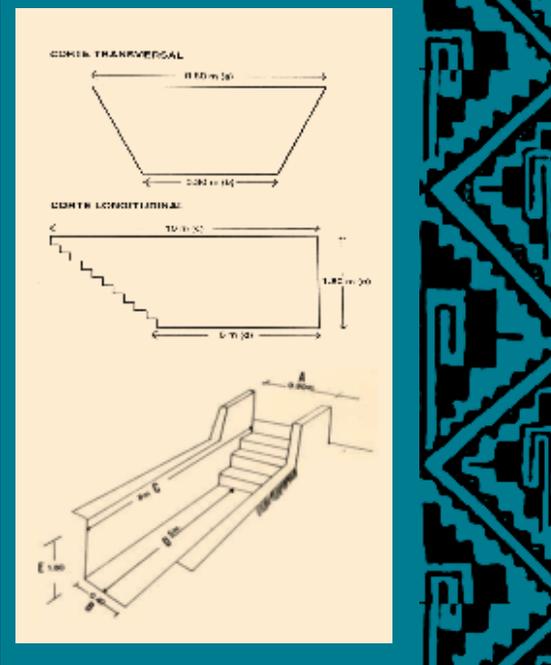
Las enfermedades parasitarias constituyen el principal problema sanitario en la explotación de camélidos sudamericanos. Estas patologías pueden producir disminución del apetito, mal aprovechamiento de los alimentos, entre otros efectos; lo que se traduce en una disminución notable de carne y fibra.

La ectoparasitosis como la sarna, piojera o pediculosis, garrapatosis y la trombiculosis se pueden tratar mediante baños de inmersión ocupando para ello una instalación conocida como "baño antisárnico" (Leguía, 1999). Los baños por inmersión requieren de un pozo longitudinal donde los animales ingresen uno tras otro por un extremo y se les haga recorrer sumergidos en el agua que contiene el acaricida para luego salir por el otro extremo donde se encuentra el corral de escurridero; aquí permanecen un tiempo determinado y después salen al campo donde terminan de secarse. Los baños deben considerarse en el diseño del calendario sanitario para los meses de abril y septiembre (Solís, 1997).



Para calcular la cantidad de agua necesaria se debe medir el ancho, el largo y la altura del bañadero. Para luego aplicar una fórmula (Rojas, 1994) y el resultado se multiplica por 1.000 para convertir en litros.

Se debe evitar las largas caminatas antes y después de los baños. Los animales que entran sedientos al bañadero pueden tomar el líquido y sufrir intoxicaciones y muchas veces llegan a presentar neumonía por aspiración. Esta actividad se debe realizar en las mañanas (no más allá del medio día) para permitir el secado del animal y evitar así las neumonías. El tratamiento se debe realizar a todos los animales excepto los menores de 3 meses (Huanca, 1993).



GALPÓN O HENIL PARA FORRAJES

La principal causa de muerte que afecta a la ganadería de alpacas y llamas en el altiplano de la región de Arica y Parinacota es la falta de alimento, debido al deterioro progresivo de la pradera natural; principal fuente de alimento del ganado camélido (FIA, 2016).

Este riesgo desencadena otro tipo de riesgos, tales como la muerte por desnutrición, congelamiento y asfixia por inmersión principalmente, ya que, los animales no están preparados para soportar el frío o fuerza para salir de un curso de agua, por lo que se congelan o ahogan cuando baja la temperatura. De manera secundaria también genera problemas reproductivos, debido a que las hembras no pueden sostener una preñez, desencadenando abortos por desnutrición, muerte de crías lactantes y potencial riesgo para la vida de la madre.

Por otra parte, cuando ocurren eventos climáticos en el altiplano como las nevadas o granizos, las praderas nativas quedan completamente cubiertas y por acción de las bajas temperaturas éstas se convierten en hielo, razón por la cual los animales no pueden acceder a los alimentos de la pradera, esta situación puede durar semanas y pese a ocurrir el deshielo los pastos quedan muertos y sin sabor lo que es rechazado por los propios animales.

DE NUESTRO ARCHIVO



8 DE NOVIEMBRE DE 1983

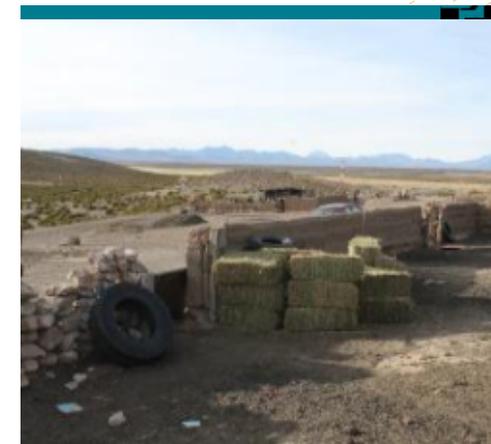
Alrededor de un 35% de la masa de camélidos han tenido que ser sacrificados en la provincia de Parinacota por los problemas de sequía que enfrenta la zona. Al crítico problema de escasez de los recursos hídricos se suma la baja significativa de los recursos de agua del lago Chungará.

Este tipo de situaciones obliga a prever a los productores a poder conservar alimentos para este tipo de eventos, además de considerar también que en la época de estiaje es posible hacer uso del forraje almacenado.

Un problema que afecta a la unidad productiva de camélidos es el hecho de no disponer de un lugar adecuado de acopio del forraje conservado para situaciones críticas.

Es importante entonces contar con un galpón para el almacenaje de forrajes secos para garantizar la alimentación estratégica del ganado en periodos críticos y evitando así el deterioro de los mismos por un mal almacenamiento. Este cobertizo no debe ser totalmente cerrado porque el forraje almacenado necesita mucha ventilación para que continúe el proceso de secado y así evitar que se contamine con hongos. Idealmente se debe construir lo más cercano posible a los corrales.

Para construir un galpón para almacenar heno de alfalfa se debe tener en cuenta que un metro cúbico (m³) puede contener 6 fardos de 30 kilos. Esta estimación sirve para tener una idea aproximada del número de fardos bien ubicados en el almacén (Terroba, 1991).



DIMENSIONES DE UN FARDO DE 30 Kg.

largo = 1 m.



ancho = 0.5 m.

alto = 0.33 m.

Tamaño del fardo:
 $0.33 * 0.5 * 1 = 0.165 \text{ m}^3/\text{fardo}$

Número de fardos por metro cúbico:
 $1 / 0.165 = 6.06 \text{ fardos/m}^3$

El galpón puede estar construido con muros de adobe y debe tener una altura mínima de 1,20 m. Uno de los lados más cortos debe quedar abierto o cerrarlo parcialmente dejando una puerta de por lo menos 1 m de ancho para el acceso. Los muros deben tener una cimentación de 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad como mínimo. El muro del fondo (el más alto) de preferencia debe levantarse hasta 2 metros (Zuñiga, 2016). Se puede usar planchas de calamina para el techo.



Es recomendable que el forraje no tome contacto con el suelo para así permitir la circulación de aire; para esto se pueden usar una especie de parrilla elaborada con madera (pallets). No debe permitirse además el ingreso de agua al galpón. Se recomienda además rotar los fardos, es decir, poner en la parte baja el que esté arriba y viceversa, para de esta manera airearlo y a su vez dar primero al ganado el forraje más antiguo.



PLAYA O CANCHA DE ESQUILA

Una de las principales actividades que se desarrollan en el manejo de las alpacas es la esquila, faena por la cual se tiene mayor incidencia ya que representa los ingresos económicos de los productores de los Altos Andes.

La planificación, organización y procedimiento de una buena esquila permite obtener al productor, vellones con una buena presentación y limpios. A través de la esquila se obtiene el producto de trabajo de 1 a 2 años y por tal motivo se debe tener en cuenta todos los factores que inciden en la obtención de un vellón de calidad, por lo cual, se hace imperativa la necesidad de obtener un vellón con buena presentación en cuanto a limpieza, corte



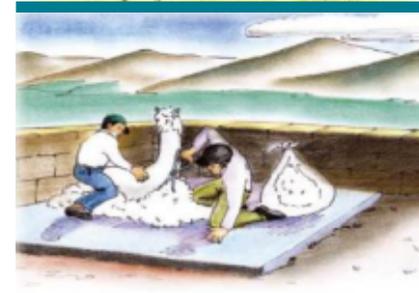
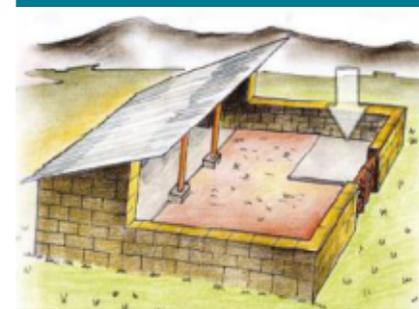
uniforme, sin contaminación y bien envellonado.

Este producto de calidad se obtendrá utilizando técnicas de esquila adecuadas, ya sea con el uso de tijeras y/o máquinas esquiladoras.

Además, contando con un lugar adecuado (galpón de esquila y corral pre esquila o de reposo) para desarrollar la actividad. Durante el proceso de esquila se debe tomar en cuenta el bienestar animal, para lo cual, se deben utilizar sujetadores para inmovilizar y ajustar las patas de la alpaca, así como colchonetas (Lencinas, 2010).

Una buena esquila requiere de una infraestructura mínima como:

- Corrales techados o de reposo para evitar que los animales se mojen por efectos de la lluvia, ya que, un vellón mojado es difícil de esquilar y almacenar. Esta instalación debe ser contigua a la playa de esquila.
- Una playa de esquila techada con piso revestido de cemento para evitar la contaminación. Los corrales pueden considerar zonas con piso de cemento destinado a este uso.
- Corral de animales esquilados y local de almacenamiento (Lencinas, 2010, Zárate, 2012).



CORRALES DE EMPADRE

Para mejorar la comercialización de los diferentes productos es necesario comenzar desde los inicios de la cadena productiva, donde el correcto manejo reproductivo de los animales es crucial para conseguir animales que cumplan genotípicamente y fenotípicamente con los estándares que exigen los productos a comercializar.

Los hatos alpaqueros y llamereros de la Provincia de Parinacota tienen una reducida o nula infraestructura reproductiva (corrales de empadre) y en los rebaños se mantienen machos y hembras de todas las edades en lugares comunes durante todo el año por lo que no hay control sobre la reproducción (empadre continuo). Estos rebaños mixtos y sin control del encaste generan problemas tales como:

- El apareamiento de hembras no aptas para tal efecto, como es el caso de las hembras del año con peso corporal insuficiente y de hembras recién paridas.
- Se producen cruzamientos de individuos de diferente genotipo y especies.
- Problemas de consanguinidad (ojos zarcos, polidactilia, entre otros).

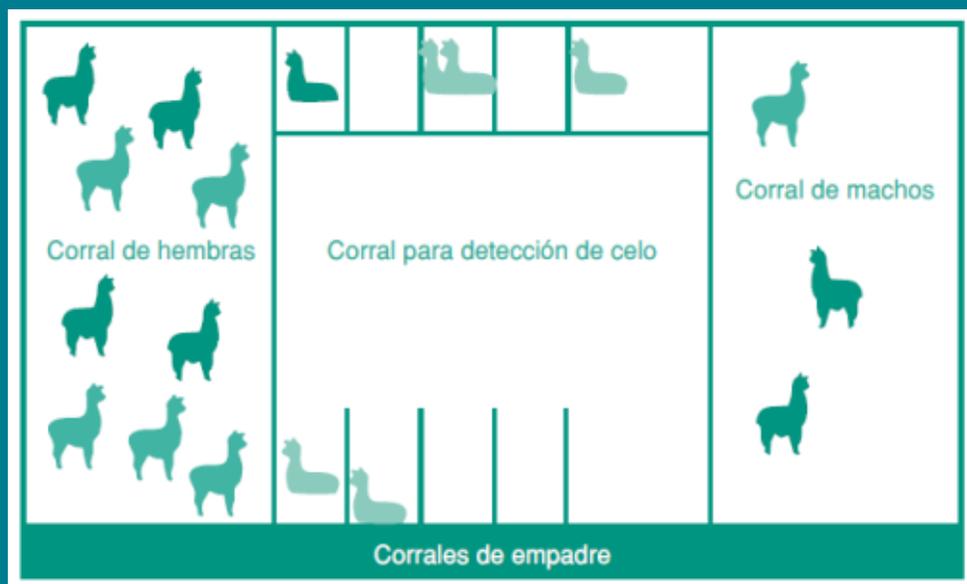
Los módulos de corrales para la realización del empadre controlado constituyen una alternativa de infraestructura adecuada y de fácil diseño que promete incremento en los porcentajes de fertilidad y natalidad, eleva la eficiencia reproductiva del rebaño, asegura un rápido progreso genético al contribuir en la identificación de los mejores reproductores machos en base al desempeño de sus crías, evitando los cruces entre parientes (consanguíneos).

Garantiza a través de los registros de empadre, identificar correctamente las crías de cada reproductor macho y de la hembra. Esta técnica permite verificar directamente el proceso, corrigiendo fallas y asegurando la posibilidad de preñez, entre otras características. Este método tiene la ventaja que mantiene activo el interés sexual de los machos, previniendo el agotamiento físico y el efecto negativo del establecimiento de las jerarquías de dominancia, dando oportunidad de ser servidas nuevamente a aquellas hembras que perdieron el embrión o no fueron fecundadas.

Para el sistema propuesto es necesaria la construcción de los siguientes corrales de empadre (García, 2009):

- Corral para machos (10 x 20 m²)
- Corral para hembras (10 x 30 m²)
- Corral para detección de celo (12 x 18 m²)
- 22 corrales de empadre (2.5 x 2.5 m²)

Los corrales pueden estar contruidos de adobe, piedra o alambre tejido. El número y tamaño de las canchas depende de la cantidad de animales que se tienen disponibles para la campaña. Los corrales tendrán una altitud en los muros de 1.50 m. como mínimo. Esta altitud evitará que los animales salten de un corral a otro. Se recomienda para la construcción ubicar lugares secos que no mantengan humedad en época de lluvias. Debe ser en una zona plana o que tenga un ligero declive con la finalidad de comodidad durante la cópula (Masco, 2011).



AHIJADERO (claustros de praderas)

Las alpacas y llamas se alimentan y sustentan permanentemente de los forrajes naturales procedentes de las praderas naturales. En la actualidad distintos estudios señalan que, debido al sobrepastoreo, los pastizales naturales están deteriorándose ocasionado por un inadecuado manejo y desconocimiento de las prácticas de mejoramiento de praderas naturales (Miranda, 2014). Considerando lo anterior es necesario garantizar la sostenibilidad de las praderas naturales a través de la aplicación integral de técnicas de manejo y mejoramiento de pastizales. Estas técnicas deben estar validadas, de fácil manejo, bajo costo y deben ser sostenibles en el tiempo y estar en armonía con el medio ambiente (Vega, et al. 2013); y una de estas técnicas es el “ahijadero o cercado de pastizales”.

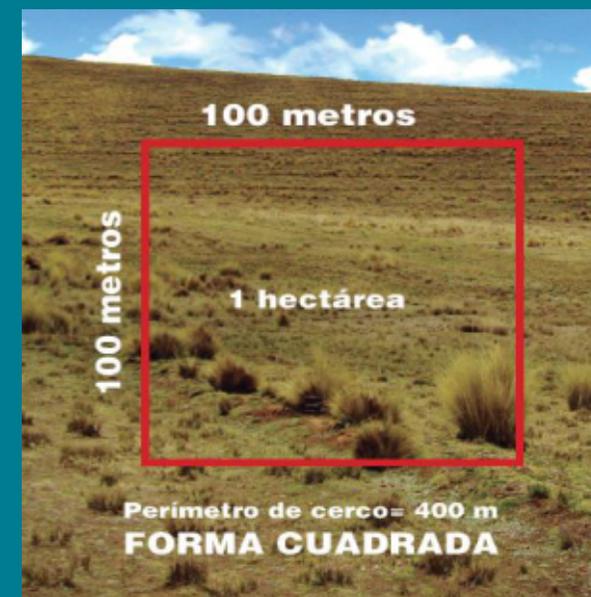
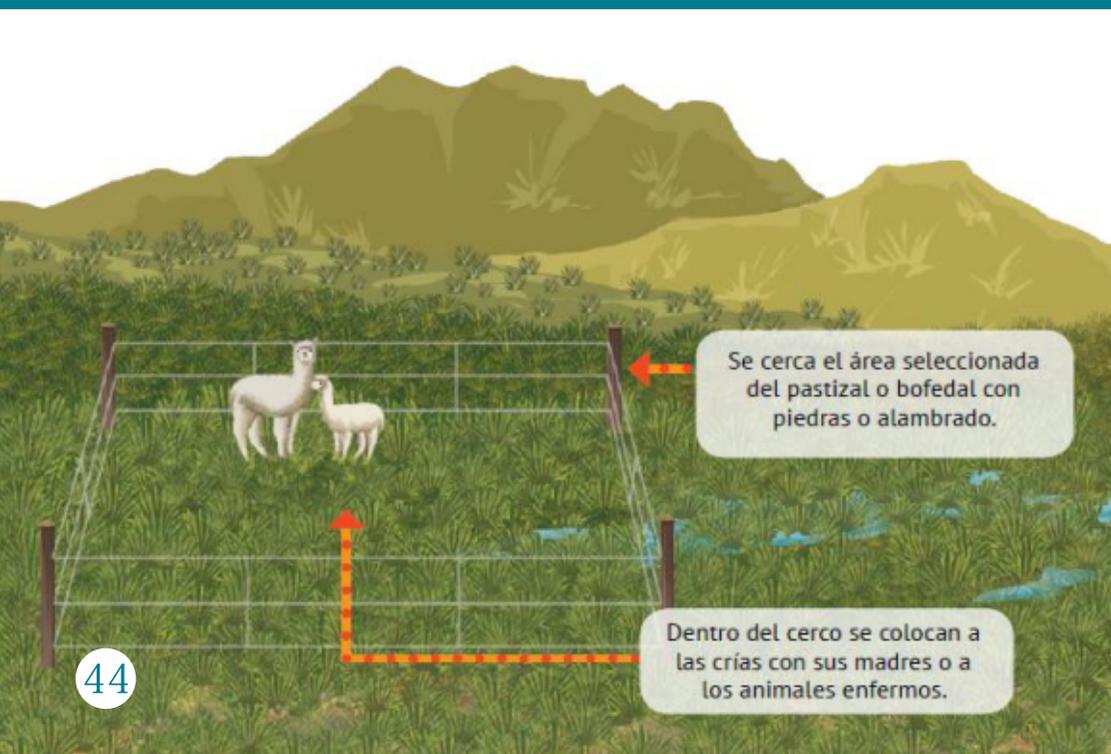
La instalación de ahijaderos es una práctica que se aplica tanto en bofedales como en otros tipos de pastizal. Son reservas de pastos protegidos por mallas o cercos de piedra o tierra donde no tienen acceso los animales para períodos especiales, como el destete (separación de la madre y la cría), pero también el pastoreo en estas áreas se realiza sobre todo en los meses de escasez de forraje (agosto, septiembre, octubre y noviembre) (Núñez, et al. 2018, Zuñiga, 2016). Es una práctica usual de las zonas ganaderas bajas, sin embargo, en las partes altas del sector alpaquero es una práctica que se ha implementado y que ha sido adoptada significativamente (Miranda, 2014). El área recomendada es de 1 hectárea cuyas dimensiones de ancho y largo son de 100 x 100 metros respectivamente; pero existen ahijaderos de 300 m² y de hasta 2 ha. (Huanca, 2018).

Esta área será destinada exclusivamente a la alimentación de animales que demandan más alimento, como hembras con crías, hembras en gestación y crías en proceso de destete (deben permanecer 3 semanas). También es útil para la recuperación de animales débiles o enfermos. Puede servir para separar a los machos reproductores y/o servir como cuarentena de animales adquiridos de otros lugares (Huanca, 2018).

Ubicación: El lugar escogido deberá presentar las siguientes características: disponibilidad de agua dulce (puede ser un ojo de agua o bofedal), suelo de buena calidad y con abundante pasto que le agrade al ganado y de preferencia se debe construir lo más cerca posible a la estancia o la cabaña del pastor. (Zuñiga, 2016).

Diseño del ahijadero: Se encuentra relacionado con la topografía y extensión del terreno. La forma puede ser cuadrada, rectangular, circular o irregular. Sin embargo, es aconsejable un ahijadero de forma cuadrada ya que su construcción demanda menor longitud de perímetro de cerco, en comparación con uno de forma rectangular. De esta manera, se ahorra material y mano de obra (Miranda, 2014). Además, permite poder aumentar a uno de los lados un segundo ahijadero en el futuro y así poder continuar sucesivamente hasta obtener varias canchas de ahijaderos. De esta forma, se obtiene un sistema de manejo rotativo de los pastizales altoandinos.

Recomendaciones: Para que esta práctica tenga buenos resultados es bueno incorporar prácticas de abonamiento. Además, se puede mejorar con la introducción de trébol blanco u otra forrajera.



CERCOS

Los predios deben contar con cercos, que permitan delimitar la propiedad e impedir el paso de animales ajenos al predio.

Los **cercos fijos** se recomiendan para ser usados como cercos exteriores y algunas divisiones interiores que se estimen conveniente, estos no serán removidos o sacados en corto tiempo. Se debe tener especial cuidado en el manejo de animales donde existan cercos exteriores de alambre de púas ya que estos pueden producir serias lesiones en los animales. Algunas sugerencias para la construcción de los cercos fijos son:

- En el cerco exterior se usan postes de unas 4", la altura de los cercos exteriores es variable, pero a partir de 1,20 - 1,30 m de altura sobre la superficie del suelo.
- La cantidad de hebras de alambre para los cercos varía entre 3 a 4, y las separaciones entre ellas puede ser de 30 cm según el número de hebras y altura del cerco.



CAPÍTULO 6. ENERGÍA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Reinhold Schmidt. Ingeniero Eléctrico, Alemania - Chile

INTRODUCCIÓN

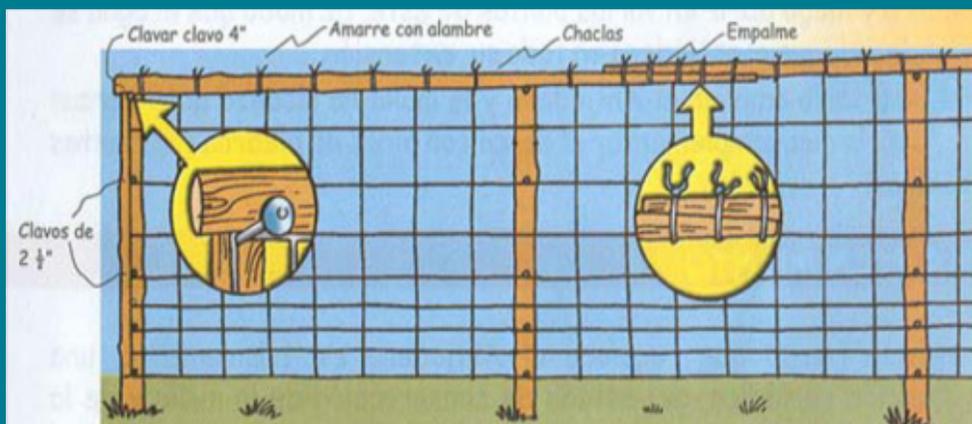
La eficiencia energética es una alternativa sostenible de uso en los pueblos andinos y apoya a la dignificación en su habitar. El taller, aplicado a la sostenibilidad productiva de las estancias andinas de Arica y Parinacota, presenta proyectos integrados con un buen diseño y buen balance a respuestas de necesidades. Destacan las ventajas de gran radiación solar por sus cielos en la zona norte y soluciones de energías en la que el acompañamiento en post-ejecución genera cambios de procesos culturales.

La energía renovable ha tenido un gran desarrollo en todo el mundo y en toda Latinoamérica. Al hablar de su aplicación encontramos a gran escala la instalación de paneles solares en el desierto y la aplicación de generación distribuida; en mediana y pequeña escala encontramos la electricidad y el calor, que tienen un tremendo potencial también. En la energía solar tenemos principalmente los sistemas termosolares, que producen calor y los sistemas fotovoltaicos, que producen electricidad.

SISTEMA TERMOSOLAR

Reciben la radiación solar y producen calor, los más conocidos son los colectores solares que producen agua caliente, para uso doméstico, en albergues o a nivel industrial. También se encuentra la cocina solar y el deshidratador solar, que por ejemplo se usa en el secado del orégano de la zona. En las minerías se usa el calor industrial para generar energía térmica.

Un ejemplo de proyecto ejecutado en la región de AyP es el Albergue ecológico de Putre - PNUD-PPS, cuyo objetivo fue apoyar el desarrollo local con tecnologías limpias, realizado con el apoyo de 20 familias. En este proyecto principalmente se aplicó la arquitectura tradicional con la arquitectura solar, el aprovechamiento de la luz ingresando energía a las habitaciones junto al trabajo en comunidad, el uso de materiales de la zona, el uso de colectores solares para el agua caliente e implementación de sistema de calefacción solar en las habitaciones. En el caso de las habitaciones se integró el sistema de loza radiante, que mediante tubos de cobre bajo la loza pasa el agua caliente durante el día y logra que el piso se mantenga en calor permitiendo una buena calefacción en las noches.



Reciben la radiación solar y producen directamente electricidad. Existen los sistemas aislados, que se aplican en lugares donde no llega la red eléctrica, por ejemplo, en una vivienda de campo, en la que se instalan paneles solares para la electrificación básica (12 v). Para aplicaciones de mayor envergadura, aparece la corriente alterna, en la que se instalan más paneles frente a la mayor demanda, produciendo 240 (v) promedio en corriente alterna. Los sistemas fotovoltaicos off grid, están fuera de la red eléctrica, se encuentran en el campo y el altiplano. Otro ejemplo es la bomba solar, en la que la electricidad que producen los paneles trabaja con una motobomba que eleva el agua hacia el pozo y permite el riego de cultivos.

Según la demanda de energía es la cantidad de paneles, para este sistema se usan baterías, un equipo electrónico, tablero, un inversor que produce corriente alterna, un regulador y a la salida del inversor 220 (v) que va a los circuitos de consumo, un uso recomendado para una vivienda con electrodomésticos con TV, refrigerador, etc. La batería es la parte sensible, se recomienda que sean certificadas, de buena calidad (duran 6-8 años aprox.).

Los paneles solares reciben la radiación solar y producen electricidad, éstos producen corriente continua (cc) que no es compatible con la corriente alterna (ca), por lo que necesitamos un convertidor llamado inversor, otro elemento importante es el regulador, que protege a la batería.

Algunas de las ventajas de los paneles son:

- La garantía de los paneles tiene de 20-25 años.
- El valor actual de los paneles de buena calidad es accesible a los consumidores (verificar en SEC para equipos certificados).

Algunas recomendaciones del sistema son:

- En las zonas altiplánicas y precordillera, frente a tormentas eléctricas, se recomienda conectar un cable a tierra, acción que cumple con la normativa.
- En la seguridad, los dispositivos de almacenamiento son los bancos de batería, las celdas se conectan en serie intercaladas (+) y (-) lo que permite un aumento de voltaje, cuando ocurre una acumulación de energía puede producir un cortocircuito, que se evita con la integración de un fusible.

ETAPAS DE UN PROYECTO

- Planificación del diseño: En esta etapa es importante ir a terreno, hablar con el agricultor/usuario para definir la demanda de energía que se necesita. En un inicio se necesita una inversión alta ya que se instalan los paneles, conectores y artefactos de buena calidad, por ejemplo, iluminación LED, refrigeración con una certificación A+ o A++.

- Implementación: Es importante que los equipos sean de buena calidad y contar con una buena instalación, es decir, con espacios adecuados y que permitan su ventilación dependiendo el artefacto. La puesta en marcha debe ser verificada y posterior realizar un seguimiento en los lugares junto al usuario.
- Mantenimiento: Por otra parte, es importante la capacitación del usuario frente a la instalación para una mejor mantención. En este último punto se recomienda un año de acompañamiento técnico y capacitación.

Proyecto Ayllu solar – Comunidad Indígena Aymara La Estrella. En la zona norte destacan la precordillera, los valles ya que tienen un tremendo potencial de desarrollo, beneficiado por el clima. Los recursos hídricos, por ejemplo, en el río Ticnamar, se tomaron muestras de conductividad eléctrica para saber su salinidad, lo que demostró que tiene una conductividad de 0.8 milésimas por cm, o sea que es una de las mejores aguas del norte de Chile.

Los diseños, en un primer paso deben tener un diagnóstico energético para obtener los datos y conocer la demanda del proyecto, así se puede definir la cantidad de paneles y baterías a usar. Los equipamientos contemplados en este proyecto fueron corrales de animales, salas de ordeña, quesería, bodega y planta solar off grid 15 (kw), por lo que se necesitó más demanda de energía eléctrica, con un banco de batería más grande. Para este proyecto, en energía solar se trabajó con el bombeo solar, para su uso en el riego de alfalfa y plantación de 2500 plantas de tuna, lo que lo llevó a ser una de las primeras plantas de tuna a mediana – gran escala, plantaciones que necesitan poca agua.

Proyecto. Valle de Azapa, Km 21, Proyecto INIA – FIC. En esta zona existe red eléctrica, por lo que los paneles se conectan a ella (sistema fotovoltaico on-grid). El sistema que se instaló en el valle de Azapa fue para una parcela con cultivos, hortalizas y flores. La instalación de paneles solares en un inicio, se conectó a la red eléctrica. Para ello, su funcionamiento de corriente continua pasa hacia un inversor que la convierte a corriente alterna (ca). En el día, la radiación solar permite el consumo personal y los excedentes se pasan a la red. Con el medidor bidireccional se registra lo que se compra de la red y lo que se vende de la red, lo que, a fin de mes al realizarse un balance, se paga bajo regulaciones legales.

La orientación solar es importante, al momento de su verificación depende de la latitud geográfica, por lo que en la zona norte el ángulo de inclinación es de 18-20°. En el hemisferio sur se orientan hacia el norte, en cambio en el hemisferio norte hacia el sur.

CAPÍTULO 7. GESTIÓN DE RESIDUOS

Francisco Díaz y Camilo Segura

INTRODUCCIÓN

Esta charla tiene como finalidad hacer un repaso por los distintos tipos de residuos desde el enfoque de la reutilización, el reciclaje y la valorización, los cuales pueden ser muy beneficiosos para las estancias ganaderas del altiplano. En la explicación les mostramos sobre los distintos sistemas de tratamiento de desechos sólidos y líquidos. El trabajo con desechos sólidos se enfocó en su clasificación para el reciclaje, eco construcción, compostaje y vermicompostaje. Para desechos líquidos se explicaron los métodos de digestión anaeróbica, humedales artificiales y vermifiltros.

Para nosotros como Procycla SpA, participar de este taller fue una experiencia enriquecedora que nos permitió aportar desde nuestra área de conocimiento a este taller colaborativo y conocer las necesidades e interés de gestión de residuos de este grupo de comuneros. Esperamos las apreciaciones obtenidas puedan ser una palestra para futuros trabajos en conjunto con los asistentes y la organización.

Tratamiento de desechos orgánicos e inorgánicos. Se denomina desechos orgánicos a aquellos que provienen de los desechos de la cocina, el estiércol de ganado, los restos agrícolas, restos de poda de maleza y aguas residuales, en general en las comunidades no hay alcantarillado por lo tanto estos desechos van a parar a fosas sépticas. Los desechos inorgánicos reciclables son los más conocidos entre la sociedad, tales como las botellas plásticas, los vidrios, las latas de aluminio y de conservas, los cartones y papeles, los Tetrapak, etc.

Es muy importante hacer la separación entre los desechos orgánicos e inorgánicos, el 100% del material orgánico es reciclable mientras que aproximadamente el 50% del material inorgánico es reciclable. Toda la basura que no es reciclable va a rellenos sanitarios, que tienen su propia vida útil, por tanto, si reducimos nuestros desechos podemos también alargar la vida útil de los rellenos.

¿Qué podemos hacer con los desechos reciclables? lo primero es seleccionarlos, en un punto limpio cada color simboliza un tipo de desecho que se puede votar. Lo primero es informarse, seleccionar según los desechos, separarlos y limpiarlos antes de desecharlos, porque un desecho con materia orgánica no se va a poder reciclar. De ahí la importancia de los puntos limpios, el gobierno tiene fondos para postular y hacer puntos limpios, nosotros podemos apoyar en conseguir y postular puntos limpios.

Hay otras posibilidades para los desechos inorgánicos, por ejemplo, el ecoladrillo relleno de botellas plásticas con bolsas de plástico, se puede utilizar para construcciones, invernaderos, asientos, etc. También se pueden hacer construcciones con neumáticos.

Los desechos orgánicos los separamos en los desechos domiciliarios (vegetales de cocina), desechos sanitarios (del baño, que van a la fosa séptica) y agropecuarios (plata, poda, estiércol). Los sistemas de tratamientos de desechos orgánicos sólidos que veremos son el compostaje, la digestión anaerobia y el vermicompostaje.

1. COMPOSTAJE

El compostaje es una descomposición de los desechos orgánicos por bacterias y hongos. El primer paso es hacer una mezcla de los desechos vegetales con el estiércol, y después de ciertos meses se obtendrá un biofertilizante, un compost estable y sin olor que aportará una cantidad equilibrada de nutrientes a la tierra. Uno de los pasos más importantes para el compostaje es la selección de materias primas, esto va acorde a la humedad y la relación carbono-nitrógeno, para un buen compostaje tenemos que mantenernos entre el 15-35 de relación carbono-nitrógeno. Para ajustar bien las materias primas uno va calculando las proporciones y las va ajustando, se puede encontrar fácilmente cómo hacer este cálculo. Hay varios sistemas de compostaje. Puede ser domiciliario, que los comercializan en grandes superficies y los que uno puede hacer. En ambos casos funcionan tirando los desechos por arriba y con el tiempo vamos sacando por abajo. En algunos casos pueden ser composteras más grandes.

Cuando tenemos mucho desecho se puede pasar a sistemas semi industriales a mayor escala. Se acumulan los desechos en pilas, y se les va poniendo fecha de cuando se hizo, se van removiendo con la pala para ir dejando que pase el oxígeno. En este proceso de compostaje sube la temperatura, llegando a temperaturas de 60°C, esta temperatura acelera la descomposición y esteriliza, matando a los patógenos dañinos. Tras el proceso se obtiene como resultado un compostaje



sólo con materias beneficiosas para el suelo. También podemos pasar a escalas industriales con plantas de compostaje y movimientos de tierra con máquinas.

Los principales factores del compostaje son la aireación, que la mantenemos mezclando los desechos; la humedad, manteniendo la humedad entre 45-60%, se considera óptima cuando al apretar el compost no caiga agua; el tamaño de la partícula entre 5-30 cm; y el control de temperatura, si no se calienta algo está mal.



2. VERMICOMPOSTAJE

El vermicompostaje es otro sistema de compostaje en el que ya no está solamente hecho con bacterias, quien lo hace primordialmente son las lombrices. Por tanto, hacemos la misma mezcla que para el compost, pero en la compostera hay lombrices. El tiempo de compostaje se reduce con las lombrices, y hay mayor proporción de nutrientes en este compost liberado por los aparatos digestivos de las lombrices. Al igual que en el compost, también se puede realizar de forma industrial. Lo más complicado es que las lombrices son más delicadas que las bacterias del compost y hay materiales como cáscaras de cítricos, cebolla, ajo, etc. que las lombrices no procesan. A diferencia del compostaje tradicional no se consiguen temperaturas tan altas que mate las bacterias, por tanto, es un compost con una mayor cantidad de microorganismos. Se recomienda mezclar ambas tecnologías, obteniendo los beneficios de ambas. Hay que prestar atención al tipo de materia que se da a las lombrices, pues no le gustan todos los desechos, la humedad y la temperatura.

3. DIGESTIÓN ANAEROBIA

El tercer proceso es la digestión anaerobia que es un proceso que también sirve para el manejo de residuos orgánicos, al igual que el compostaje. Este proceso se aplica para tratar purines, algunos desechos de cultivos de maíz o trigo, y además genera una corriente de fertilizantes y un biogás que puede ser utilizado como fuente de energía eléctrica o calórica, dependiendo de la conversión.

La digestión anaeróbica es un proceso que necesita materia orgánica, humedad, ciertas condiciones de temperatura y tiempo para obtener el biogás y la corriente de fertilizantes, que pueden ser utilizados en riego. Este sistema siempre va a dar como resultado una parte

líquida y una parte gaseosa. El proceso se genera en un reactor conocido como biodigestor, que tiene una corriente de entrada, y una de salida de gas y líquido fertilizante. Las características del efluente, dependen mucho del sistema, el efluente es la mezcla del material estabilizado y la biomasa microbiana producida. Durante el proceso anaerobio parte de la materia orgánica se transforma en metano, por lo que el contenido en materia orgánica es menor que en el influente. Se trata de un producto más mineralizado que el influente, con lo que normalmente aumenta el contenido de nitrógeno amoniacal y disminuye el nitrógeno orgánico. Cuando el estiércol animal se usa como sustrato en los biodigestores, generalmente en los de diseño convencional, práctica muy difundida en la zona rural, el efluente líquido puede ser utilizado como bioabono debido a aspectos como son la disminución de la relación C7N y la solubilización de algunos nutrientes.

Cuánto biogás se obtenga de un sistema es variable, dependerá del tipo de desecho que estemos utilizando. Para ganado bovino se obtienen 51 litros de biogás producidos por día por kilo de estiércol fresco cargado diariamente. Aproximadamente 1.000 litros de biogás podríamos cocinar durante 7 horas. Algunas condiciones importantes para operar es la temperatura, una baja temperatura en el digestor afecta con un tiempo de retención mayor.

El biogás está compuesto por diferentes gases, sobre todo metano 40-70% y dióxido de carbono 30-60%, y en menor medida el hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, sulfuro de hidrógeno y monóxido de carbono. El potencial energético del biogás depende de la cantidad de metano que contenga el biogás: 1 m³ de biogás al 60% tiene un potencial energético de 6 kWh.

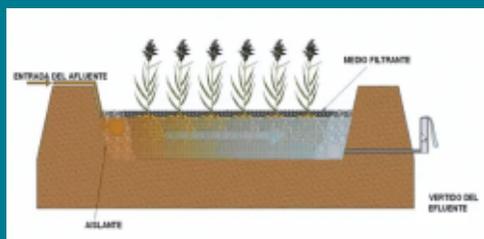
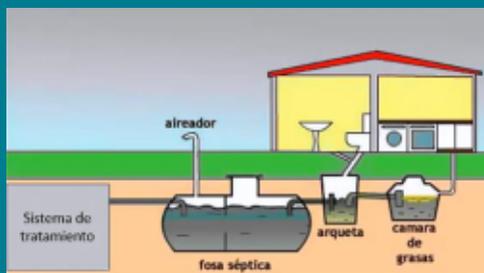
El biodigestor está construido con material resistente tanto al ataque de los animales exteriores como a la intemperie. También encontramos biodigestores construidos en contenedores marítimos, Procycla tiene su propio prototipo diseñado y patentado. La legislación vigente regula las dimensiones máximas, la ubicación y los elementos externos de riesgo en torno a la ubicación del digestor



Tratamiento de aguas residuales. Por último, está el tratamiento de aguas residuales mediante humedales artificiales, vermifiltración y digestión anaerobia. Todos los sistemas se basan en replicar el sistema de fosa séptica, pero en lugar de terminar con una zanja filtrante en la que el agua se pierde, terminar en uno de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.

1. HUMEDALES ARTIFICIALES

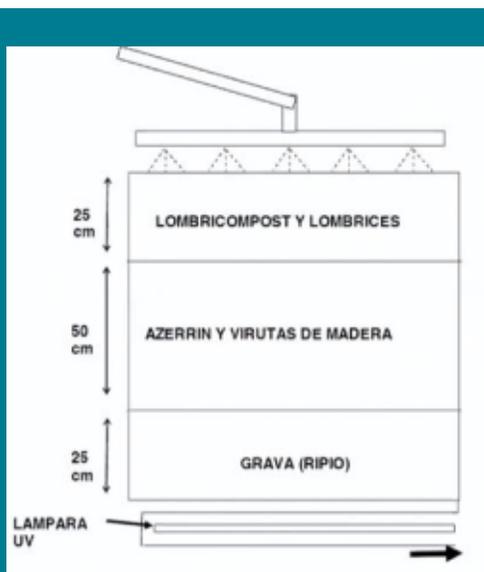
Humedales artificiales. El primer sistema son los humedales artificiales, una especie de piscina sobre una geomembrana sobre la que se coloca un sustrato y plantas acuáticas, cuyas raíces crecen, se enredan en el sustrato y se genera un filtro. El agua contaminante pasa por el filtro, y a medida que pasa se va limpiando y al final del filtro podemos recuperar el agua, pudiendo llegar a un 90% de limpieza del agua.



2. VERMIFILTRACIÓN

Vermifiltración. En la vermifiltración tendremos una capa de lombrices una capa de aserrín y virutas y una capa de grava y ripio. El agua se arroja mediante aspersión y se va moviendo entre los sustratos mientras se va filtrando entre las distintas capas. Los porcentajes de limpieza son similares a los obtenidos en el sistema de humedal, pero éste ocupa menos espacio.

Los principales usos del agua tratada pueden ser para el riego, la digestión anaerobia, la descarga segura a cauces de agua y limpieza de calles. Si se aplica un tratamiento final de cloro se puede utilizar para más usos domésticos.



CAPÍTULO 8. MODELO DE NEGOCIO SOSTENIBLE

Cristian Heinsen. Director Ejecutivo FA, Chile

“Nosotros heredamos el corral de nuestra abuela, nos dimos cuenta que el manejo de camélidos requiere de una infraestructura de producción más apropiada y eficiente. También somos dueños de un terreno triangular que va desde Visviri hasta el tripartito, el pasto aquí está creciendo y no se está consumiendo porque no tenemos animales allí. Chojñumani fue una estancia con corrales, viviendas y una capilla que actualmente está en ruinas. Y como familia queremos revivirlo, diseñar una estancia ganadera andina adaptada al territorio.”

Rolando Manzano R., Médico Veterinario, Chile

MODELO DE CONSERVACIÓN SOSTENIBLE

En este proceso de reivindicación política no sería impensable que una pastora o pastor andino tenga un reconocimiento especial y merecido, como custodio de una costumbre ancestral de criar animales y generar sustento y cultura, preservando un espacio natural-cultural, un paisaje sagrado de la humanidad, en las alturas del Andes. Ustedes tienen toda la capacidad de buscar la solución, una estancia ejemplar también debiera ser ejemplar en su manera de criar-sacrificar/producir-compartir. El problema hay que verlo e integrarlo en el diseño desde otro punto de vista, que reconecta con la visión y propósito ancestral del habitar andino.

El modelo de negocio de la estancia tradicional se sostenía con un entorno social-cultural-económico que estaba funcionando, con cierta estabilidad, por siglos. Pero hoy día la evidencia señala que parece difícil sostener económicamente una estancia ganadera andina, por distintos factores de muy difícil solución, que tiene relación con el mercado de la carne. Así porque el entorno no es sostenible por eso hay que invertir en el entorno para que sea sostenible.

La palabra valor es imprescindible al trabajar en una estancia andina, porque estamos rodeados de un valor natural incalculable, y un paisaje sagrado con valor cultural de gran significado. Vemos la ruina, pero también vemos el tesoro de las construcciones, de la arquitectura sin arquitecto adaptada al medio y a los recursos, y del saber criar animales para el sustento responsable. La causa de la ruina no puede estar en la familia o comunidad ganadera. Es externa, evidentemente. El “desprecio” o la falta de valorización es del contexto que se ha instalado para el mundo andino, ese nuevo entorno en que se instala la estancia andina en el Chile y mundo del s. XXI, globalizado, capitalista, industrial, extractivo, insostenible... Pero que también comienza a ser sensible al “valor de conservación”.

Se propone el modelo de Fundación Altiplano de pre-diseño en comunidad, que trata de balancear el esfuerzo en torno al valor, en un entorno con tesoros naturales y culturales integrados en un paisaje, con esos tesoros podemos destinar nuestro esfuerzo en 3 grandes tareas: restaurar el valor dañado, empoderar a quien ejerce la gestión del valor comunitario y crear nuevo valor compartido-comunitario.



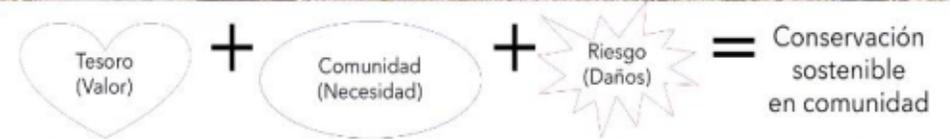
En el centro del modelo está la comunidad que necesita conservar, y en torno a la conservación se va a generar economía, riqueza, capacidad económica para satisfacer necesidades, a través de la vinculación de la oferta de "valor conservado" a la "demanda responsable" de sectores de la economía que van privilegiando esta oferta de valor en su adaptación a los requerimientos de las nuevas generaciones, como los sectores del turismo responsable, educación, alimentación saludable, el reciclaje, la industria cultural o creativa.



Hemos aprendido que conservar es una necesidad humana y que es la base de un desarrollo más justo, alegre y sostenible: lograr que las nuevas generaciones puedan disfrutar los tesoros que con cariño nos dejaron como herencias las abuelas y abuelos, los antepasad@s.

La Fórmula

Aprendimos que conservar es una necesidad humana y que es la base de un desarrollo más justo, alegre y sostenible: lograr que las nuevas generaciones puedan disfrutar los tesoros que con cariño nos dejaron como herencias las abuelas y abuelos, los antepasad@s...



Para desarrollar el modelo de negocio sostenible de la estancia primero vamos a conocer los números y así entender su economía tradicional. Vamos a hacer una estimación de la economía de una estancia.

Ingresos	Precio Kilo	Cantidad (anual)	Total
Lana	\$ 5.000	0	0
Carne	\$ 3.000	3.000	\$ 9.000.000
Cuero	\$ 2.000	100	\$ 200.000
Guano	\$ 200.000	3	\$ 600.000
Total Ingresos			\$ 9.800.000

Egresos	Costo Unidad	Cantidad	Total
Salud Animales	\$ 1.500	200	\$ 300.000
Pastor/a	\$ 20.000	200	\$ 4.000.000
Combustible	\$ 50.000	50	\$ 2.500.000
Alimentación	\$ 20.000	12	\$ 240.000
Forraje	\$ 15.000	100	\$ 1.500.000
		Total Egresos	\$ 8.540.000

Utilidad: \$ 1.260.000
Resultado: 13%

La realidad es que haciendo el balance de los ingresos y los egresos se ve que queda algo para las familias de los ganaderos, pero tras un análisis económico más riguroso, que contabilice mejor los costos, por ejemplo el trabajo no remunerado de la familia ganadera y otros que no están declarados, se ve que prácticamente no hay ganancia o incentivo económico relevante, sino más bien un esfuerzo o persistencia cultural, inmensamente valioso, pero no necesariamente viable económicamente en las condiciones actuales “de mercado”. Los factores evidentes que afectan la viabilidad económica de la estancia no parecen solucionables desde el diseño de la estancia y tienen que ver con condiciones del mercado disponible para el producto carne, con condiciones de competencia, tecnología, infraestructura, regulaciones, etc., que son difíciles de lograr solucionar desde el diseño de la estancia. Se propone mejorar las condiciones de viabilidad económica desde factores internos, que tienen que ver con inmenso valor de la ganadería andina; hay espacio para mejorar la propuesta de valor y el modelo de negocio, que incluya otros intercambios y retornos económicos.

Según el círculo dorado, algo que se puso de moda en las escuelas de negocio, se ve que los mejores negocios son aquellos que tienen un por qué, que no están sólo centrados únicamente en el resultado, sino que en una contribución una razón de ser, y actualmente se hacen modelos de negocio con declaración de propósito, el por qué. Cuando pensemos en una estancia ideal para el siglo XXI, quizás tengamos que añadir un propósito compartido en el bienestar familiar y en el bienestar compartido (de la comunidad-sociedad). Va a ser importante que en el modelo de negocio haya preocupación por el entorno y por la demanda de “conservación”, que parece existir en las nuevas generaciones y que integran industrias económicas relevantes como turismo y alimentación. En síntesis, se va a pedir al diseño de la estancia que no sólo se haga cargo de la estancia arquitectónico-operacional, sino que se oriente especialmente a la contribución al entorno y a esa demanda de “valor conservado”.

El modelo Canvas de Alexander Osterwalder, un joven economista suizo, expone de forma simple la relación de las partes que están involucradas en un negocio; y explica que esto es un modelo que tiene que estar integrado y tener claras algunas preguntas:

Modelo Canvas Alexander Osterwalder

Socios Clave Quiénes son nuestros socios clave? Quiénes son nuestros proveedores clave?	Actividades Clave Qué actividades críticas debo cumplir para lograr la propuesta de valor?	Propuesta de Valor Qué valor le damos a nuestros clientes? Qué problemas ayudamos a resolver? Qué necesidades estamos satisfaciendo? Qué productos ofrecemos a cada cliente?	Relación con Clientes Qué tipo de relación tenemos con nuestros clientes?	Segmento Clientes Para quién estamos “creando valor”? Quiénes son nuestros principales clientes?
Recursos Clave Qué recursos son clave para lograr la propuesta de valor?		Canales Por qué canales llego a mis clientes?		
Estructura de Costos Costos fijos año: Costos variables año:		Resultado Final Es sólo un número? Es sólo plata corriente?	Flujo Ingresos Qué tipo de ingresos tengo?	

Según Max Neff existen unas necesidades profundas del ser humano, y un buen negocio conecta con ellas: subsistencia, protección, afecto, entendimiento, participación, ocio, creación, identidad y libertad. La conservación no está considerada en este listado, pero la hemos integrado, porque cuando una comunidad quiere conservar un tesoro también hay una necesidad de subsistencia, de protección, de afecto, etc. Cuando nos acercamos a esa unidad cultural integral que es la estancia ganadera andina podemos alimentar otras necesidades humanas. No para todo el mundo va a ser interesante, por eso es importante reconocer a quien nos vamos a dirigir.

Según el análisis visto, hay sitio en la planilla para nuevos ingresos conectados a la necesidad de conservar la estancia-tesoro, sin una inversión tan relevante, como por ejemplo ofrecer la experiencia-aprendizaje de la estancia ganadera, que necesitamos como Humanidad y que merece ser sostenible y rentable. Esto aplica no solamente a lo obvio, que sería el turismo responsable, tan al alza. También a la educación y a la investigación científica ciertamente. Queda a disposición del diseñador-emprendedor andino, ajustar la propuesta de valor y el modelo de negocio hacia la necesidad-economía de la conservación. La sostenibilidad tiene un componente económico importante, el gran problema es ver la estancia como una unidad de negocio responsable o sostenible. Pero hoy día deberíamos hacer el ejercicio de ver la estancia más allá del producto de la carne o el charqui. Deberíamos ver quien va a ser el cliente, las limitaciones, etc. Y a partir de ahí integrar en la propuesta de valor las componentes de valor que generan productos-oferta atractivos y necesarios, no sólo para los sofisticados turistas europeos, sino, especialmente, para la gran clientela andina que está en la ciudad cercana, descendientes de las comunidades que quieren ir a vivir la experiencia de sus antepasados, de visitar la estancia y reconectar con su raíz y saber habitar ancestral. El ejercicio de modelo de negocio con valor de conservación queda planteado, no resuelto. Y debería ser especialmente relevante en la propuesta de diseño integral de la estancia sostenible.

INTEGRACIÓN FINAL

Irving Sánchez y Phaxsi Mamani
Arquitect@s

PROPÓSITO:

La ganadería andina es un tesoro de la Humanidad que está en riesgo por el despoblamiento y la falta de inversión responsable en comunidades andinas. Este taller se propuso aprender a diseñar una estancia ganadera sostenible, inspirada en el saber tradicional aymara, las necesidades comunitarias actuales y el desafío global de sostenibilidad del planeta.

El taller aplicó el modelo Conservación Sostenible en Comunidad de la Fundación Altiplano, generado tras años de compartir la experiencia de conservación en comunidades, y contó con el aporte de especialistas invitad@s que comparten el propósito.

El Taller Estancia se realizó en el marco del 1er Festival de Arquitecturas Nativas Sarañani! 2020 y algunas de las sesiones del taller fueron parte de su programación, dedicada a lograr un habitar más responsable.

El taller se desarrolló del 16 de noviembre al 22 de diciembre de 2020, con un total de 28 inscriptos al cual se sumó un grupo de estudiantes de la carrera de veterinaria de la UMSA acompañados del Dr. Celso Ayala, quien también nos aportó con su conocimiento en varias sesiones del taller. Del total de participantes se certificó a 21 personas las cuales concluyeron el curso de manera satisfactoria.

CONTENIDOS:

La metodología del taller se basó en el Modelo de Conservación Sostenible en Comunidad de Fundación Altiplano, a partir del cual se plantearon 4 ejes de estudio: culturalmente pertinente, socialmente justo, ecológicamente soportable y económicamente viable. Dentro de los ejes se desarrollaron una serie de sesiones a las cuales se invitó a especialistas del ámbito para compartir sus conocimientos respecto al oficio de la ganadería de camélidos. Después de las sesiones con invitados se generaron grupos de trabajo los cuales debían reflexionar sobre los contenidos de la sesión y plasmar de manera gráfica sus reflexiones o ideas.

OBJETIVOS

INTRODUCCIÓN

CULTURAL:
Culturalmente Pertinente

SOCIAL:
Socialmente justo

ECOLÓGICO:
Ecológicamente soportable

ECONÓMICO:
Económicamente viable

SESIONES

1. Modelo Conservación en Comunidad
2. Ganadería Ancestral
3. Ganadería Actual
4. Necesidades Humanas de Estancia
5. Necesidades de Nuestros Animales
6. Energía y Eficiencia Energética
7. Gestión de Residuos
8. Modelo de Negocio Sostenible
9. Integración Final

Invitad@s



Carolina Imaña
Contadora y ganadera, FA, Chile



Camila Castillo
Arqueóloga, Chile



Reinhold Schmidt
Ingeniero Eléctrico, Alemania-Chile



Francisco Javier Díaz
Director Ejecutivo Procycla, Chile



Rolando Manzano
Médico Veterinario, Chile



Roberto Tancara
Ingeniero Comercial y Ganadero, Chile



Celso Ayala
Médico Veterinario, Bolivia



Cristian Heinsen
Director Ejecutivo FA, Chile

Equipo a cargo de Taller: Irving Sánchez, Rolando Manzano, Phaxsi Mamani y Cristian Heinsen

Modelo Conservación en Comunidad

Cristian Heinsen, Director Ejecutivo FA, Chile

16 de noviembre de 2020

La primera sesión fungió como introducción al taller, en ella se presentó el caso de Rolando Manzano, veterinario y pastor de la región de Visviri. Además, se dio la introducción al Modelo de Conservación en Comunidad.

Ganadería Ancestral

Camila Castillo, Arqueóloga, Chile

17 de noviembre de 2020

La arqueóloga Camila Castillo compartió el panorama histórico y arqueológico de los pastores andinos de la región. Además, nos hizo reflexionar sobre la relación milenaria entre los camélidos y los humanos dejando una reflexión: ¿Quién domesticó a quién?

Ganadería Actual

Rolando Manzano, Médico Veterinario, Chile

19 de noviembre de 2020

La charla de Rolando nos dio un panorama actual de la ganadería de camélidos en el norte de Chile, desde su visión nos compartió los valores que ponderan hoy día al pastor andino y nos mostró las principales problemáticas a las que se enfrenta este oficio.

Necesidades Humanas de Estancia

Roberto Tancara, Ingeniero Comercial y Ganadero, Chile

24 de noviembre de 2020

Para la 4ta sesión del taller, Roberto Tancara, ingeniero comercial por profesión y ganadero por herencia nos dio una aproximación, a partir del Suma Qamaña o buen vivir andino, a la forma de vivir del pastor, e indagó en las necesidades de los pastores para poder subsistir de forma digna.

Necesidades de Nuestros Animales

Celso Ayala, Médico Veterinario, Bolivia

01 de diciembre de 2020

El Dr. Celso Ayala, dio una amplia y nutrida charla sobre camélidos, se identificaron los productos derivados y, a partir de un calendario, se explicó el proceso de cría ayudando así a identificar distintos espacios necesarios para una estancia ganadera.

Energía y Eficiencia Energética

Reinhold Schmidt, Ingeniero Eléctrico, Alemania-Chile

26 de noviembre de 2020

En esta charla se identificaron los tipos de energías alternativas que se podrían implementar en una estancia según las condiciones que encontramos en la región, aprovechando especialmente la radiación solar.

Gestión de residuos

Francisco Javier Díaz y Camilo Segura (Procycla), Chile

03 de diciembre de 2020

En esta ocasión se invitó al grupo Procycla para presentarnos un poco de su trabajo y hablamos sobre la gestión de residuos que se podría implementar en una estancia ganadera tipo.

Modelo de Negocio Sostenible

Cristian Heinsen, Director Ejecutivo FA, Chile

22 de diciembre de 2020

Para la sesión, se hizo un ejercicio sencillo de modelo de negocio. Durante el ejercicio se descubrió que hoy día el oficio del pastor andino enfrenta desafíos de rentabilidad económica.

Integración final

Cristian Heinsen, Director Ejecutivo FA, Chile

12 de diciembre de 2020

Para la integración final se realizó un recuento de los contenidos vistos a lo largo de todas las sesiones. Esta recapitulación se vio complementada por una serie de reflexiones hechas por Carolina Imaña y Roberto Tancara, ambos, ganaderos andinos del altiplano chileno.

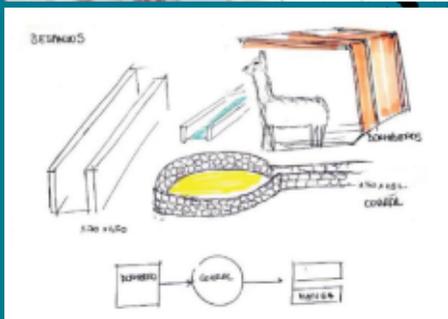
APRENDIZAJES:

Aprendizajes. Abordar un problema o proyecto de forma interdisciplinaria resulta elemental para lograr un buen resultado. Las distintas visiones desde las que se abordó la problemática de la ganadería y los pastores andinos nos dejaron reflexiones importantes y un panorama bastante amplio del tema para así poder resolver el desafío planteado de inicio: un prototipo de estancia ganadera sostenible.

Una reflexión que estuvo presente a lo largo de todas las sesiones es la relación humano-animal, que con los años ha formado un lazo de dependencia mutua y afecto.

Por otro lado, hoy día se reconoce en los pastores un gran valor como cuidadores no solo de su oficio, sino también de su entorno natural. Los pastores dominan las grandes extensiones de terreno altiplánicas compuestas por montañas, bofedales, planicies y demás componentes naturales que dan a la zona un perfil geográfico-natural particular en el mundo.

El paso del tiempo ha mermado a los pastores y la práctica de su oficio como criadores de camélidos, sin embargo, se reconoce en ellos una serie de valores, en sus conocimientos y en su forma de vivir. En la actualidad existen dos principales retos para el oficio de la ganadería: el primero, preservar los conocimientos y valores identificados en este oficio milenario, y el segundo, equipar de herramientas al pastor andino para afrontar los nuevos tiempos, que le permitan vivir y ejercer su trabajo de forma digna.



ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO

Estancia Ganadera Sostenible
"CHUXÑA UMANI (lugar que tiene agua verde)"

Chuxñaumani fue un hatha perteneciente al Reino Aymara Pakajaqi. La desviación del río Uchusuma que irrigaba su bofedal y la creación del ferrocarril Arica - La Paz, género que su población diera origen a los pueblos de Visviri en Chile y Charaña en Bolivia. Es entonces cuna de muchas familias que habitan actualmente el primer pueblo de Chile. Por su importancia histórica cultural fue elegida como sitio para proyectar el diseño arquitectónico naciente del Taller Estancia.



ESTANCIA GANADERA SOSTENIBLE CHUXÑA UMANI



MEMORIA DESCRIPTIVA ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO

Estancia Ganadera Sostenible “CHUXÑA UMANI”
(Lugar que tiene agua verde)

INDICE

1. Ficha Técnica	72
2. Introducción	72
3. Propuesta	73
a. Descripción espacial	73
b. Análisis funcional	74
c. Sistema constructivo y materialidad	77

1. FICHA TÉCNICA

Nombre del proyecto:	Estancia Ganadera Sostenible “Chuxña Umani”.
Ubicación:	Visviri, General Lagos, Arica, Chile.
Mandante:	Rolando Manzano Rada.
Concepto:	Estancia ganadera de camélidos.
Proyecto arquitectónico:	Fundación Altiplano.
Área de desplante:	484.7m ² .

Espacio	Metros cuadrados
Corrales Tipo	200 m ²
Corrales de crianza	30.7 m ²
Bodega, taller y estacionamiento	96 m ²
Casa	158 m ²
Total	484.7 m²

2. INTRODUCCIÓN

La memoria que se presenta es un resumen de la propuesta técnica para la construcción de la estancia Ganadera Sostenible “Chuxña Umani” en la comuna de General Lagos, del ganadero Rolando Manzano. La propuesta responde a un análisis lógico basado en el modelo que Fundación Altiplano ha aplicado durante años en los proyectos de conservación sostenible del plan Ruta de las Misiones-Saraña de Arica y Parinacota; y que se basa en un análisis del valor, el daño y la necesidad en torno a las estancias ganaderas andinas actuales. Este análisis se ha recogido en el taller “Suma Estancia”, dictado por expertos en la crianza de camélidos y energías renovables para ganaderos andinos interesados en conservar su oficio. Además se ha obtenido en el taller una serie de conocimientos plasmados en el proyecto arquitectónico.

3. PROPUESTA

a) Descripción Espacial

El proyecto se emplaza en el poblado antiguo de Chuxña Umani a las afueras de Visviri en la comuna de General Lagos, región de Arica y Parinacota.

El programa del proyecto arquitectónico se compone de:

- 2 Corrales semiabiertos
- 4 Corrales de empadre y crianza
- 1 Bodega
- 1 Zona de trabajo
- 1 Estacionamiento techado
- 1 Casa habitación
 - 2 Habitaciones
 - 1 Baño completo
 - ½ Baño
 - Cocina – comedor
 - Bodega
 - Terraza exterior
 - Corredor

Todas las construcciones buscan dialogar con las preexistencias presentes en el terreno; una antigua capilla y restos de algunas casas construidas con técnicas tradicionales andinas de la región. Es de este modo que se proponen los mismos sistemas constructivos y materialidad para las nuevas edificaciones.

El programa arquitectónico se resuelve en tres edificaciones: a) los corrales se emplazan a las orillas del pueblo en una colina con vistas a una pequeña pampa, ideal para el pastoreo de los camélidos, b) el espacio de bodega, taller y estacionamiento se resuelve en una sola edificación ubicada a un costado de los corrales con acceso a una calle del poblado antiguo, c) la casa se encuentra emplazada bordeando una de las calles del pueblo, dando continuidad a la antigua traza urbana.



b) Análisis Funcional

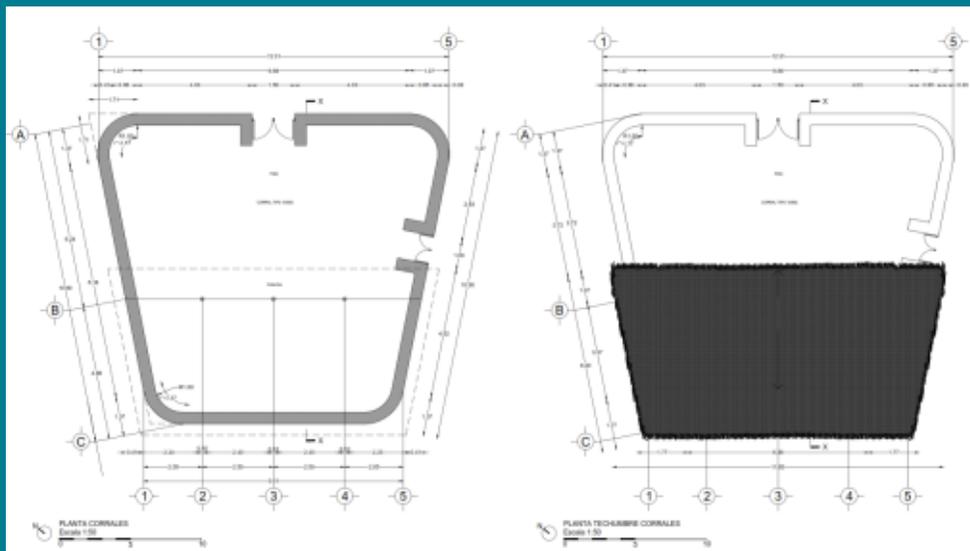
CORRALES

Para el proyecto se consideraron dos tipos de corrales, los corrales semiabiertos para el resguardo de los animales y los corrales de empadre y crianza.

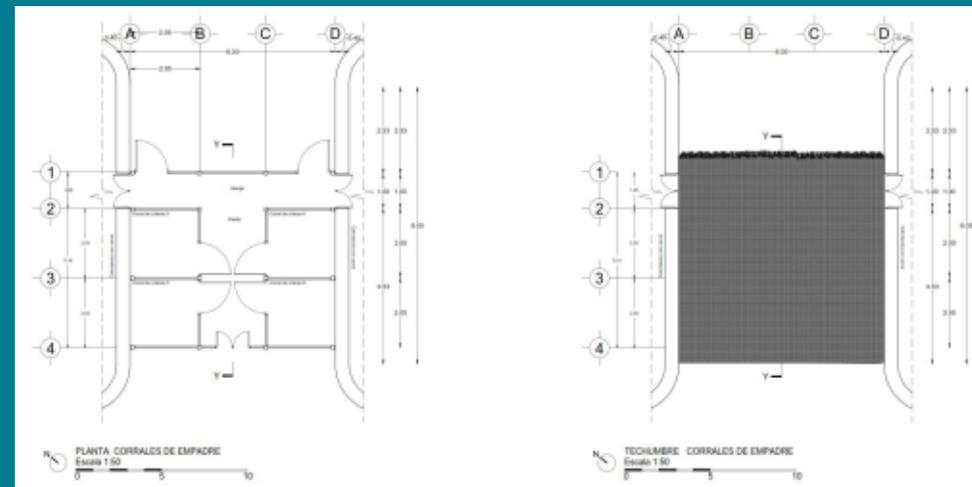
Los corrales principales se componen por módulos en forma de trapecio con esquinas redondeadas y semitechados. Cada módulo mide 200m² para resguardar 100 animales, siguiendo las recomendaciones obtenidas del taller Suma Estancia en la que se recomienda considerar 2m² por cada animal. La superficie cubierta corresponde al 50% del área, es decir, 100m². Se decide redondear las esquinas para evitar ángulos menores a 90° ya que estos ángulos pueden provocar la muerte por aplastamiento de los camélidos más pequeños.

Esta forma semi orgánica se rescata como una analogía a los antiguos corrales de la región los cuales corresponden en su mayoría a formas circulares o irregulares que se adaptan a la superficie del terreno.

Los corrales tienen 2 accesos que ayudan al manejo de los animales y la posible interconexión con otros espacios. Este módulo se puede replicar cuantas veces sea necesario. Por su forma, la superficie techada se soluciona en claros más pequeños lo que permite usar vigas de menores dimensiones.



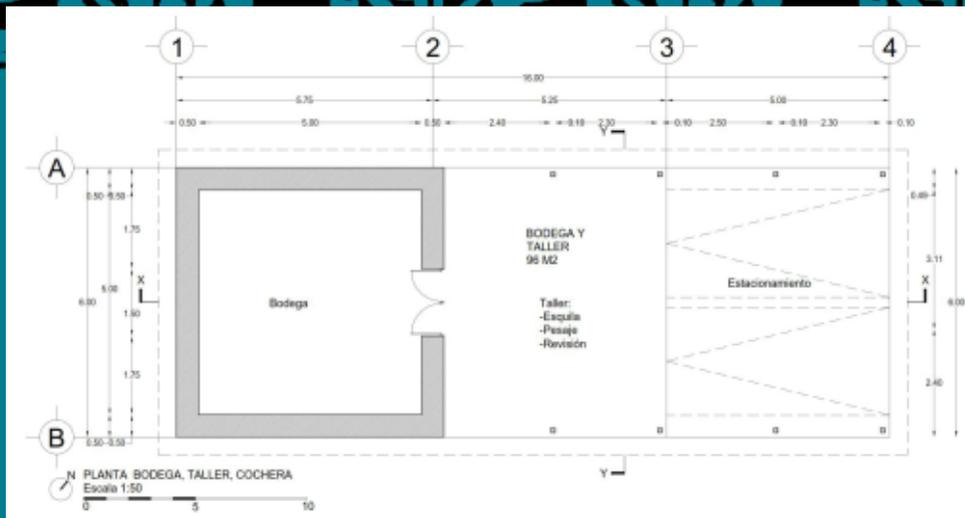
Por la cantidad de camélidos prevista se consideran 4 corrales de crianza de 4m² cada uno conectados por un pasillo central que marca el eje de simetría de los corrales. La conexión entre los dos corrales grandes y los corrales de crianza se hace mediante un pasillo a manera de manga de manejo que permite un control exacto de los animales. Los corrales de crianza, así como los pasillos, son completamente techados, al estar ubicados entre los dos corrales grandes se genera un ambiente de resguardo para la óptima crianza.



BODEGA, TALLER Y ESTACIONAMIENTO

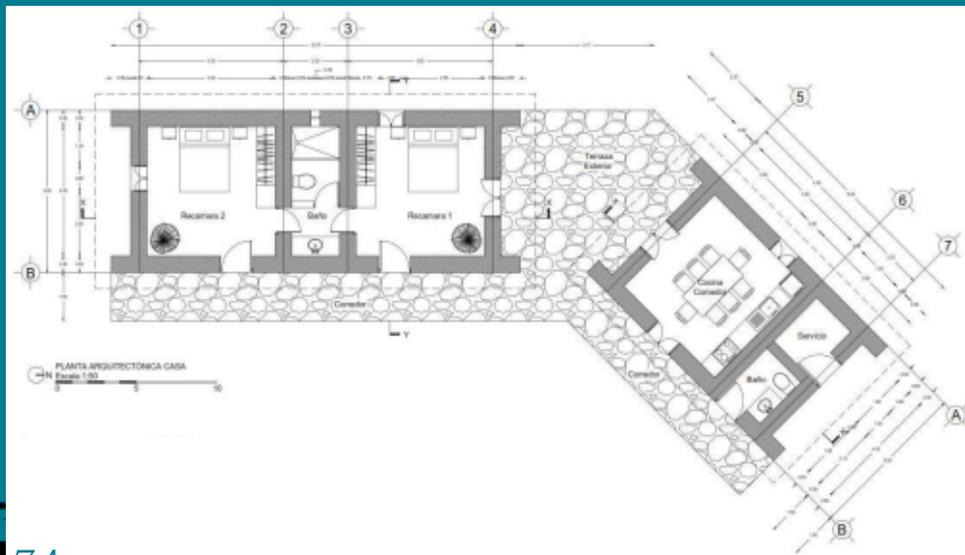
Se decide juntar los espacios de servicio de la estancia en un solo módulo con el fin de optimizar la construcción y la relación que hay entre los 3 espacios.

La bodega es un espacio cerrado con un solo acceso, en este lugar se almacenará la herramienta necesaria para el trabajo de crianza y el forraje. Entre la bodega y el estacionamiento se encuentra una explanada útil para la carga y descarga de vehículos aprovechando así el desnivel natural del terreno. Al estar techada se puede utilizar también para el pesaje y esquila de los animales o para el control veterinario de los mismos. Por último, el estacionamiento cuenta con 2 espacios para vehículos, se considera este espacio techado para proteger de las intensas lluvias y heladas frecuentes en la región.



CASA HABITACIÓN

La casa se soluciona en dos bloques conectados por una terraza abierta que dialoga con el poblado antiguo. El primer módulo contiene 2 habitaciones y un baño completo, en el segundo módulo se encuentra la cocina-comedor, un baño de servicio para visitas y una bodega. El emplazamiento del segundo módulo tiene una inclinación de 30° respecto al primer módulo, con esto se respeta la traza del poblado antiguo y se genera un espacio más íntimo hacia el lado opuesto al poblado, hacia este espacio se general los accesos a la casa.



c) Sistema constructivo y materialidad

Como se menciona anteriormente, en un intento por reconocer los valores encontrados en las antiguas tradiciones y oficios, y su vigencia en el mundo actual, se propone el uso de sistemas constructivos tradicionales y materialidades en base a los recursos locales. Es así como prevalece el uso de la piedra, la tierra, la madera de queñoa y las fibras vegetales para la solución constructiva de los inmuebles, los cuales siguen una tipología en base a muros de adobe y techumbre con estructura de queñoa y cubierta de paja, y corrales de pirca de piedra. Son muchos los estudios que demuestran la eficiencia de estos sistemas.

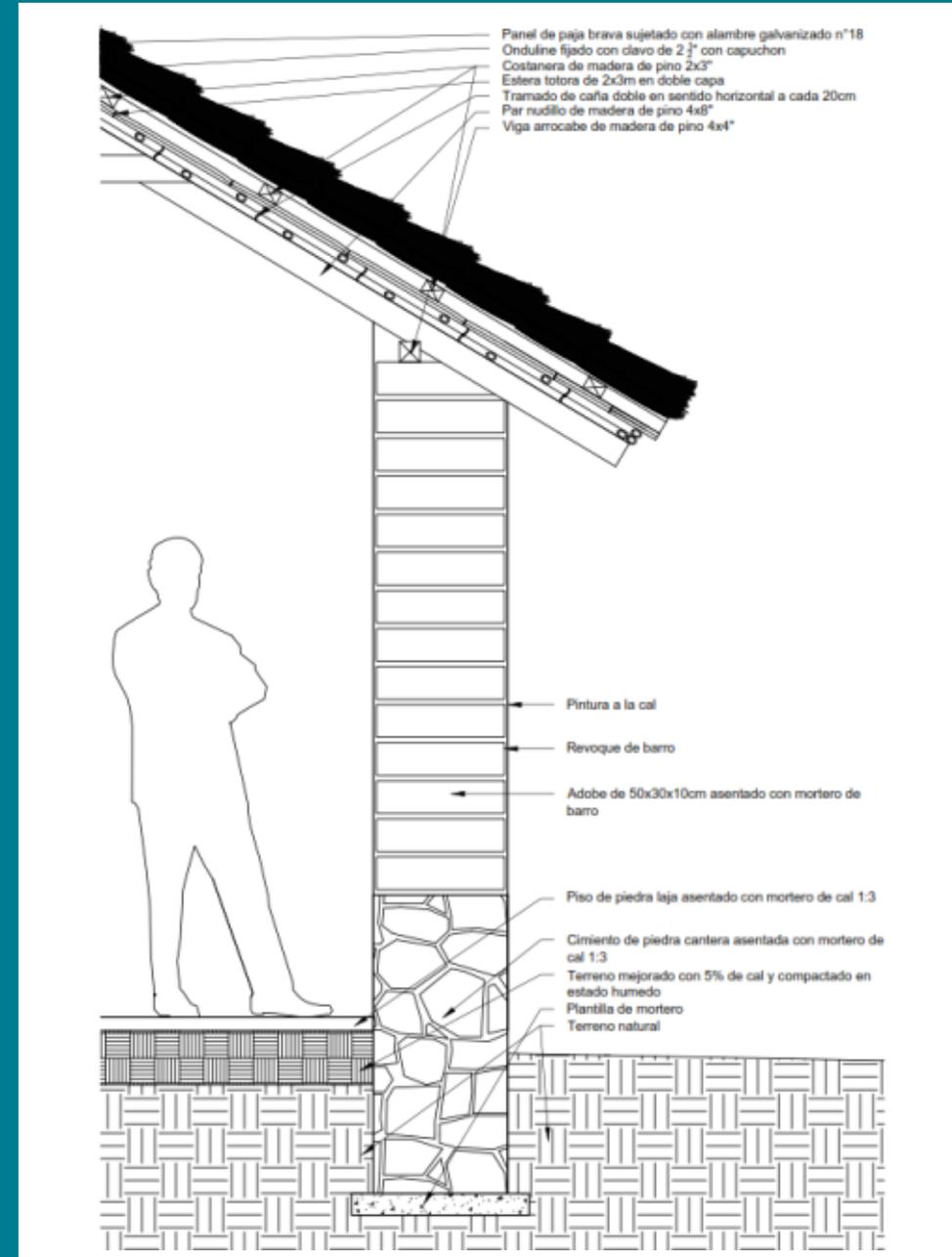
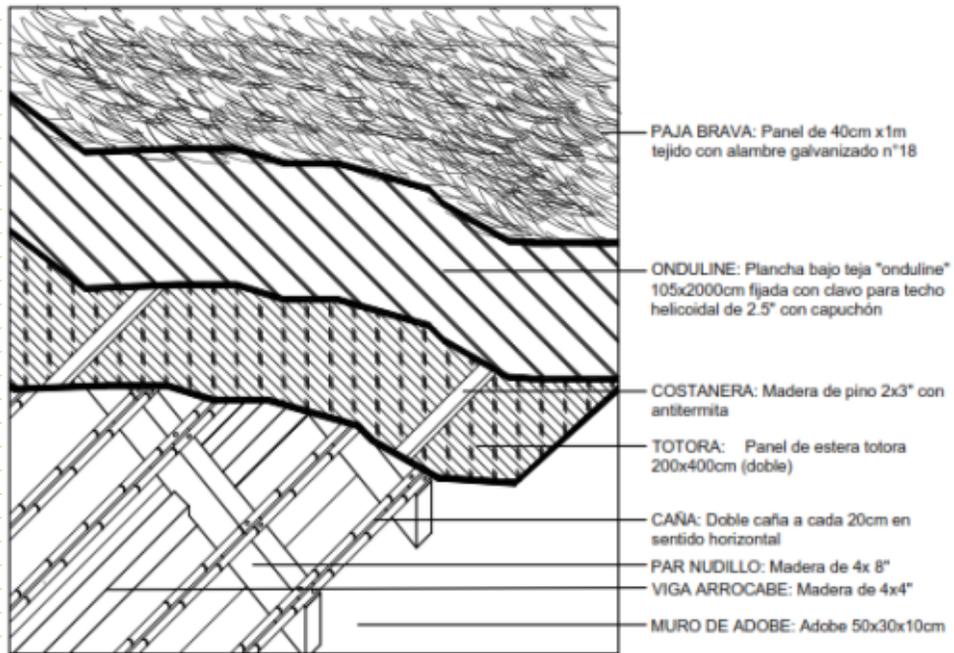
La estructura de los edificios funciona a través de muros de carga sin refuerzos verticales (columnas), los muros transmiten de manera uniforme las cargas del techo hacia la cimentación para descargar finalmente en el subsuelo.

El desplante de las edificaciones es de piedra, la cual es posible encontrar en los alrededores del sitio. La piedra funciona como basamento que da estabilidad a las construcciones y las protege de la humedad existente en el terreno natural, de estos basamentos se eleva el sobrecimiento que recibe directamente los muros de adobe, este sobrecimiento funciona también para proteger el rebote y escurrimiento de agua en temporada de lluvias. Es preferible asentar la piedra con morteros de cal-arena en proporción 1:3, sin embargo, también se pueden usar morteros de barro y posteriormente emboquillar las juntas expuestas al exterior con mortero de cal-arena en la misma proporción.

Los muros tienen un espesor de 50cm lo que permite dar estabilidad estructural además de mejorar el comportamiento térmico de los espacios interiores, sin mencionar que al ser un material que se encuentra en el sitio se evita elevar el costo de la construcción por traslados. Los adobes propuestos son de dimensiones 50cm-30cm-10cm acomodados en un aparejo a tizón y asentados con mortero de barro. Se deberán hacer las respectivas pruebas de resistencia a la tierra elegida para la elaboración de adobes y morteros.

Para el techo se utiliza el sistema de par-nudillo construido a partir de madera dimensionada. Estas piezas de madera deberán descansar sobre una viga collar que rodee todo el perímetro superior de la construcción para hacer un traslado de cargas uniforme hacia los muros. Sobre el par-nudillo se desarrolla una serie de capas que permita la finalización del techo, esta se compone por un entramado de caña, posteriormente dos capas de estera totora. Como un refuerzo al sistema constructivo tradicional se propone el uso de una capa de onduline o cartón asfáltico que da una mayor impermeabilidad al techo. Sobre la capa de onduline se finaliza el sistema con la integración de paja brava.

Los acabados del piso se resuelven en función de su uso y ubicación. Para pisos exteriores se propone la piedra, para pisos interiores la palmeta de arcilla cocida y para corrales se propone el uso de tierra previamente cernida (con tamiz de 2 cm.). Si bien los muros pueden quedar con un acabado de adobe aparente se recomienda la aplicación de revoques de barro para proteger los muros del desgaste por factores naturales o antrópicos. Posterior a la aplicación de revoques se propone aplicar una capa de pintura a la cal o de tierra de colores.



BIBLIOGRAFÍA

- Arevilla, F. 2015. Infraestructura para la crianza de llamas. Soluciones Prácticas. La Paz – Bolivia.
- Benavides, I. 2007. Manual de uso y funcionamiento de cobertizos. Ministerio de Agricultura.
- BTA, 2016. Informe final Estudio de prefactibilidad para la implementación de un centro de faena de ganado en la comuna de General Lagos.
- Chacama, J. 2005. Patrón de asentamiento y uso del espacio. Precordillera de Arica, extremo norte de Chile, siglos X-XV. Boletín del Instituto francés de estudios andinos 34 (3): 357-378.
- FAO Bolivia, 2009. Guía para la construcción de un cobertizo para llamas.
- FAO Bolivia. 2012. Pericias contribuyentes a mitigar los efectos de las olas frías y tormentas de nieve en favor de la ganadería alto andina. Bolivia.
- FIA. 2016. "Estudio para el desarrollo e implementación de seguros orientados a la ganadería doméstica en el altiplano de la Provincia de Parinacota, de la región de Arica y Parinacota".
- García, W. Manual de empadre controlado de alpacas. Soluciones Prácticas-ITDG. Lima – Perú.
- Huanca, T. 1993. Manual del alpaquero. Tercera edición. Lima – Perú.
- Huanca, T. 2018. Compendio de tecnologías para la producción de alpacas. Puno, Perú.
- Leguía, G. 1999. Enfermedades parasitarias de camélidos sudamericanos. Lima, Perú.
- Lencinas, M. 2010. Desarrollo de competencias en buenas prácticas de esquila y valor agregado de la fibra de alpaca. Lima.
- Manzano, R. 2014. Estudio retrospectivo de la faena de camélidos sudamericanos (2009 – 2013) en el centro de faenamiento de autoconsumo de Putre.
- Masco, W. Infraestructura reproductiva, una alternativa validada que disminuye el estrés e incrementa la fertilidad en alpacas 2011. Arequipa – Perú.
- Miranda, F. 2014. Manejo de praderas altoandinas y cosecha de agua en el sur andino. Soluciones Prácticas. Lima – Perú.
- Moya, E. 2008. Familias alpaqueras enfrentando al cambio climático. Soluciones Prácticas-ITDG.
- Muñoz, I., Chacama, J. 2006. Complejidad social en las alturas de Arica. Territorio, etnicidad y vinculación con el estado Inca. Ediciones Universidad de Tarapacá. Arica.
- Núñez, E., Cruz, H., Proaño, R. 2018. Buenas prácticas para la recuperación de pastizales de altura. CONDESAN. Lima – Perú.
- Raggi, L. 2000. Adaptación al ambiente de montaña, con especial énfasis en los camélidos sudamericanos. Monografías de Medicina Veterinaria, Vol.20, N°1, julio 2000.
- Ramos De La Riva, V. 2011. Manejo y mejoramiento de pasturas naturales altoandinas. Fundación Suyana.
- Rojas, R. 1994. Manual Básico de enfermería veterinaria para camélidos sudamericanos. INDAP/TEA.
- Romero, Á. 1999. Ocupación multiétnica en la sierra de Arica: Arquitectura, uso del espacio y distribución cerámica en Huaihuarani. En Boletín-e Azeta
- Saintenoy, T., Ajata, A., Romero, A., Sepúlveda, M. 2017. Arqueología del territorio aldeano prehispánico tardío en los altos de Arica: Aportes de la fotointerpretación satelital para el estudio regional de la cuenca alta de Azapa. Estudios Atacameños 54:85-110
- Solís, R. 1997. Producción de camélidos sudamericanos. Cerro de Pasco – Perú.
- Terroba, J. 1991. Alimentación y nutrición de llamas y alpacas: uso de pellets de alfalfa y/o pastos cultivados. IICA.
- Universidad de Chile. 2006. Informe final Proyecto: "Diagnóstico del estado poblacional del puma y su interrelación con la ganadería del altiplano de la Región de Tarapacá, Chile".
- Vega, E., Torres D. 2011. Cobertizos rústicos, una alternativa frente al cambio climático para los camélidos domésticos.
- Vega, E., Zúñiga, D. 2013. Manejo y conservación de pasturas naturales y cultivos temporales. Prácticas de adaptación al cambio climático. Arequipa – Perú.
- Zárate, Á. 2012. Asistencia técnica en caracterización y clasificación de fibra de alpaca. Huancavelica – Perú.
- Zeballos, J. 2011. Cercos de manejo, práctica que permite la recuperación de pasturas naturales. Arequipa – Perú.
- Zúñiga, C. 2009. Manual para la construcción de cobertizos para camélidos sudamericanos. Proyecto "Ayuda humanitaria para comunidades altoandinas afectadas por el frío severo". Perú.
- Zúñiga, C. 2016. Manual de cobertizos para almacenamiento de forraje. PREDES.
- Zúñiga, C. 2016. Manual de cercos para la preservación de pastos naturales (ahijaderos). PREDES